



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO**

TEMA:

**CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE
SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES
DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE
ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL
“SAN FRANCISCO JAVIER”**

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magister en Educación
mención Innovación y Liderazgo Educativo

Autor

Cáceres Gavilánez Henry Patricio

Tutora

Ing. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Mg.

AMBATO – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo Henry Patricio Cáceres Gavilánez, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a 08 de febrero de 2022, firmo conforme:

Autor: Henry Patricio Cáceres Gavilánez

Firma: 

Número de cédula: 0201960051

Dirección: Bolívar, Guaranda, Guanujo

Correo electrónico: hen_patrick@hotmail.com

Teléfono: 0990776219

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional “San Francisco Javier” presentado por Henry Patricio Cáceres Gavilánez para optar por el Título de Magíster en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, febrero del 2022



Firmado electrónicamente por:
**ARACELLY
FERNANDA NUNEZ
NARANJO**

.....
Ing. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, febrero del 2022



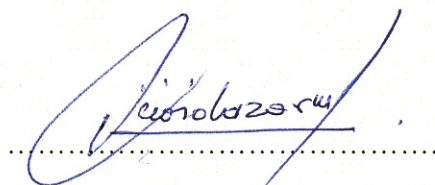
.....
Henry Patricio Cáceres Gavilánez

0201960051

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL “SAN FRANCISCO JAVIER”, previo a la obtención del Título de Magister en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, febrero del 2022.



Ing. Salazar Mera Javier
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
DIANA
CAROLINA
RIVERO LEEN

Dra. Rivero Leen Diana Carolina
VOCAL



Firmado electrónicamente por:
ARACELLY
FERNANDA NUNEZ
NARANJO

Ing. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Mg.
VOCAL

DEDICATORIA

*A mis padres, hermanos, hermanas, en especial
a mi amada esposa Azucena Calle
y a mi hijo Adonis Leonel C.C*

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres por guiarme, a mi esposa por su amor, su apoyo y paciencia, a mi hijo quien me inspira a seguir adelante, y de manera especial a mi tutora Mg. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo y docentes por sus valiosos aportes académicos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
CAPITULO I	
MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes de la Investigación	8
Base teórica del objeto y campo de estudio	13
Conceptualización de objeto y campo de estudio	14
Software	14
Tipos de Software	17
Software educativo.....	14
Simulador	16
Funciones de los simuladores.....	18
Software Crocodile Clips	19
El software Crocodile Clips permite realizar:	20

Características del Software Libre Crocodile Clips	21
Aprendizaje	22
Tipos de Aprendizaje	23
Aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos	23
Competencias del profesional de electromecánica automotriz	24
Instructivo	25
Glosario de términos básicos	27

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
Enfoque, paradigma de la investigación	28
Modalidad de la investigación	29
Muestra y contexto de la investigación.....	30
Proceso de recolección de la información.....	34
Método y técnica.....	34

CAPITULO III

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.....	51
Nombre de la propuesta	51
Contextualización.....	51
Descripción del producto	52
Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico	52
Definición y justificación de la propuesta.....	53
Objetivo general.....	53
Objetivos específicos	53
Estructura de la propuesta.	54
Descripción del simulador Crocodile Clips	56
Normas del simulador Crocodile Clips.....	56
Instrucciones de instalación del simulador.	57
Valoración de la propuesta.....	71
Conclusiones	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1. Población y muestra.....	31
Cuadro N° 2. Variable independiente: Crocodile Clips.....	32
Cuadro N° 3. Variable independiente: Aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.....	33
Cuadro N° 4. Validación de Instrumentos	35
Cuadro N° 5. Coeficiente Alfa de Cronbach.....	37
Cuadro N°6. Escala de Likert	37
Cuadro N° 7. Capacitación de recursos tecnológicos	38
Cuadro N° 8. Laboratorio de cómputo en enseñanza de sistemas eléctricos	39
Cuadro N° 9. Clases de sistemas eléctricos y electrónicos habladas por el docente ..	40
Cuadro N° 10. El docente comprueba la teoría con la practica	42
Cuadro N° 11. Utilización de instrumentos de medida como el multímetro.	43
Cuadro N°12. Uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de sistemas eléctricos	44
Cuadro N° 13. Software para la simulación de sistemas eléctricos y electrónicos.....	45
Cuadro N° 14. Simulador favorece al aprendizaje de sistemas eléctricos	46
Cuadro N° 15. Aplicar Crocodile Clips(simulador) para sistemas eléctricos y electrónicos.	47
Cuadro N° 16. Circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips.	48
Cuadro N° 17. Criterios de Valoración.	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de la consistencia	36
Gráfico 2. Capacitación sobre recursos tecnológicos	38
Gráfico 3. Uso de laboratorio de cómputo en la institución.	39
Gráfico 4. En las clases el único que habla es el docente.	41
Gráfico 5. El docente comprueba la teoría con la práctica.	42
Gráfico 6. Uso de herramientas como el multímetro y ohmímetro.....	43
Gráfico 7. El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión y el rendimiento académico.....	44
Gráfico 8. Consideras necesario un software de simulación de circuitos.	45
Gráfico 9. Diseñar circuitos eléctricos y electrónicos en un simulador.....	46
Gráfico 10. Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica	47
Gráfico 11. Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips	48
Gráfico 12. Descarga del simulador.....	58
Gráfico 13. Ejecución como administrador del simulador Crocodile Clips	58
Gráfico 14. Instalación del simulador Crocodile Clips.....	59
Gráfico 15. Interfaz y manejo del simulador Crocodile Clips	60
Gráfico 16: Barra de menú del simulador Crocodile Clips	60
Gráfico 17. Desplegué de los elementos electrónicos del simulador.....	61
Gráfico 18. Barra de herramientas del simulador Crocodile Clips	61
Gráfico 19. Desplegué de herramientas del simulador Crocodile Clips	62
Gráfico 20. Área de trabajo del simulador Crocodile Clips.....	63
Gráfico 21: Selección del interfaz en figuras del simulador Crocodile Clips.....	63
Gráfico 22. Elementos gráficos de electricidad y electrónica en el simulador	64
Gráfico 23. Crocodile Clips interfaz en español.	65
Gráfico 24. Diseño de circuitos en simbología en el área de trabajo del simulador ...	66
Gráfico 25. Diseño de circuitos en gráficos en el área de trabajo del simulador	67

Gráfico 26. Practica de realización de circuitos en serie en el Crocodile Clips.....	68
Gráfico 27. Ejercicio para simular un circuito en paralelo Crocodile Clips	69
Gráfico 28. Ejercicio para simular un circuito en paralelo Crocodile Clips	69

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MENCIÓN EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y

LIDERAZGO EDUCATIVO

TEMA: CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL “SAN FRANCISCO JAVIER”

AUTOR: Henry Patricio Cáceres Gavilánez.

TUTORA: Ing. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación tuvo como objetivo diseñar un instructivo Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier, considerando como problemática la poca importancia que dan los docentes y estudiantes a la utilización de TICS como recurso didáctico en la enseñanza vista reflejada en el bajo rendimiento académico y el desinterés. La metodología utilizada fue un enfoque mixto: cualitativo porque fue una investigación bibliográfica de las características del Crocodile Clips frente a la enseñanza y cuantitativo porque se efectuó la recolección y análisis de datos mediante el coeficiente alfa de Cronbach mediante una prueba piloto a 18 estudiantes, obteniendo como resultado el 0.726 que responde a 0.73 y por estar sobre el 0.5 según el análisis de consistencia de Cronbach se puede afirmar que el instrumento tiene una fiabilidad buena, favorable y aceptable para la muestra. En cuanto a la aplicación de las encuestas a los estudiantes se valoraron las preguntas en la escala de Likert de 5 opciones, obteniendo como resultado que los estudiantes están totalmente de acuerdo que el software Crocodile Clips favorecerá el aprendizaje y el rendimiento académico y que están totalmente de acuerdo en diseñar circuitos eléctricos y electrónicos en este simulador. Una vez terminada la investigación se llega a la conclusión que el Crocodile Clips ayuda a mejorar el rendimiento académico mediante el aprendizaje autónomo y de calidad en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en los estudiantes de la carrera técnica de Electromecánica Automotriz.

Palabras claves: Crocodile Clips, innovación, circuitos eléctricos, aprendizaje.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MENCIÓN EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y

LIDERAZGO EDUCATIVO

TEMA: CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL “SAN FRANCISCO JAVIER”

AUTOR: Henry Patricio Cáceres Gavilánez

TUTORA: Ing. Aracelly Fernanda Núñez Naranjo, Mg.

ABSTRACT

The objective of this research was to design an instructional Crocodile Clips for learning in the Electrical and Electronic Systems subject with the automotive electromechanics students from the second year of technical high school at “San Francisco Javier” fiscomisional educational unit, considering as problematic the little importance given by the teachers and students to the use of ICTs as a didactic resource in teaching seen reflected in low academic performance and lack of interest. The methodology used was a mixed approach: qualitative because it was a bibliographical investigation of the characteristics of Crocodile Clips compared to teaching and quantitative because data collection and analysis was carried out using Cronbach's alpha coefficient through a pilot test with 18 students, obtaining as a result, 0.726 responds to 0.73 and being above 0.5 according to Cronbach's consistency analysis, it can be affirmed that the instrument has a good, favorable, and acceptable reliability for the sample. Regarding the application of the surveys to the students, the questions were evaluated on the Likert scale of 5 options, obtaining as a result that the students fully agree that the Crocodile Clips software will favor learning and academic performance and that they would design electrical and electronic circuits in this simulator. Once the investigation is finished, it is concluded that the Crocodile Clips helps to improve academic performance through autonomous and quality learning in the Electrical and Electronic.

KEYWORDS: Crocodile Clips, electrical circuits, innovation, learning.

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

La investigación se ubica en la línea de innovación y sub línea de aprendizaje; porque el software Crocodile Clips es una herramienta innovadora y flexible que permite hacer simulaciones de circuitos eléctricos en un laboratorio informático mediante un programa donde se verifica los errores de manera fácil, rápida y sin perder los materiales para luego aplicarlas en la Protoboard; y en la sub línea de aprendizaje ya que al utilizar la aplicación de Crocodile Clips facilita el aprendizaje de los estudiantes en las áreas técnicas permitiendo desarrollar sus destrezas y habilidades para la construcción de sus propios conocimientos en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Por lo tanto la investigación se fundamenta legalmente en los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Tecnología UNESCO (2019) en el objetivo cuarto manifiesta “Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos”. En tal virtud la educación con base a la utilización de recursos tecnológicos es un deber en común que cada institución educativa debe implementar. De igual manera, el compromiso del docente de actualizarse e innovar para estar a la vanguardia de la actualidad mejorando las condiciones académicas.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2015) en el Capítulo Segundo sección 5 del Artículo 26 “Reconoce a la educación como un derecho que las personas lo ejercen a largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. Además, en Título VII Capítulo Primero en la Sección octava del Art. 385 establece que el sistema nacional de ciencia, tecnología,

innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: 1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos. 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Con relación a sus actividades investigativas los estudiantes deben cumplir con sus derechos de estudio y aprendizaje según la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2015) en el capítulo tercero de los derechos y obligaciones en el Art. 7 los y las estudiantes tienen los siguientes derechos, literal a. ser actores fundamentales en el sistema educativo, b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación.

También en el Art. 34 se menciona que “El currículo del Bachillerato Técnico y del Bachillerato Técnico Productivo se basará en competencias laborales y su estructura será modular, la cual será definida por la Autoridad Educativa Nacional.” Por otra parte, el Art. 43 de Nivel de educación bachillerato en su literal b. contempla que Bachillerato técnico: además de las asignaturas del tronco común, ofrecerá una formación complementaria en áreas técnicas, artesanales, deportivas o artísticas que permitan a las y los estudiantes ingresar al mercado laboral e iniciar actividades de emprendimiento social o económico. Las instituciones educativas que ofrezcan este tipo de bachillerato podrán constituirse en unidades educativas de producción, donde tanto las y los docentes como las y los estudiantes puedan recibir una bonificación por la actividad productiva de su establecimiento (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2015).

Entonces en la secundaria de manera especial la técnica es importante conocer las funcionalidades que ofrece un programa de innovación tecnológica en la educación debido a que hoy por hoy es de mucha ayuda para poder sintetizar, optimizar y aprovechar el tiempo y recursos de trabajo en un laboratorio virtual de lo que se realizaba en una práctica física de laboratorio.

Por lo tanto, a nivel global estudiar en espacios virtuales y con herramientas tecnológicas que simulan la realidad actual favorece el desarrollo de procesos cognitivos más complejos que pasan por la toma constante de decisiones a la vez que requieren de un grado de autogestión del proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes (Gisbert et al., 2010).

Por otro lado, platicar de entornos de aprendizaje supone hablar de un ámbito y un proceso mucho más sofisticado que el aula en sí. En la Universidad hemos de superar la noción de las cuatro paredes de las aulas para pasar a los verdaderos entornos para el aprendizaje que requieren otra concepción del espacio y del tiempo de formación. Un tiempo y un espacio flexible y adaptable a las necesidades y exigencias del estudiante NLII, 2004; Scott- Webber, 2004; Mitchell, 2004. Un estudio reciente demuestra que los centros educativos más productivos son aquellos que más y mejor hacen uso de las TIC para mejorar sus procesos educativos, potenciando tanto la investigación como la innovación.

Por otra parte, una tesis realizada en Lima-Perú, por Carrillo (2015) sobre “Los efectos que produce la aplicación de un programa de enseñanza en circuitos eléctricos”, usó como instrumento una prueba de rendimiento, obteniendo la confiabilidad a través del estadístico Kuder- Richardson formula 20 (KR-20) la cual determinó un nivel de 0,87, asimismo se validó el contenido a través de la V de Aiken, en la que se procesó los resultados obtenidos por el juicio de expertos, determinando un factor de 0,97. Los resultados mostraron para ambos casos altos grados de confiabilidad y validez del instrumento. En el que, concluye que la aplicación de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto

significativo en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación de los estudiantes.

Según Pérez (2012) en su estudio sobre “Influencia del uso software de simulación en el aprendizaje de circuitos eléctricos”; cuyo objetivo es desarrollar actividades en las que utilice un programa de simulación y modelado de los circuitos eléctricos dentro de un contorno de actividades constructivista, para esto realizó un estudio experimental entre dos grupos A y B; el grupo A con 23 alumnos realizó un diagrama de circuitos eléctricos en el software Crocodile Clips, mientras que el grupo B con 24 alumnos el mismo diagrama de circuitos eléctricos lo realizaron a mano con papel y lápiz. Obteniendo como resultados que el grupo A el diagrama lo realizaron de manera rápida, sencilla y ha producido un mejor aprendizaje. Sin embargo, en el Grupo B, los estudiantes se sintieron incómodos, se tardaron mucho más al realizar el diagrama y han mostrado menor motivación y por lo tanto un menor esfuerzo en el aprendizaje. Ante esto el autor concluye el realizar actividades o diagramas de circuitos eléctricos en el software Crocodile Clips, es más sencillo, rápido, motivador y puede ayudar a superar los traumas o dificultades en los estudiantes que aparecen durante el estudio de los circuitos eléctricos.

En Ecuador, una investigación realizada por Cardenas (2019) denominada “Influencia del software Crocodile V3.5 en la enseñanza- aprendizaje” se desarrolló en la Unidad educativa FAE N° 1 que se encuentra en la ciudad de Quito con los estudiantes de segundo de BGU, se propone aplicar nuevas estrategias con la utilización de un software educativo con el objetivo de determinar la influencia del software Crocodile v3.5 en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos, en los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa FAE N°1, en el periodo 2018-2019. Para lo cual se realizó un documento base e instrumentos de evaluación. Se pretende que esta nueva estrategia sea un modelo a seguir. El proyecto de investigación es de tipo cuasiexperimental en donde intervienen dos grupos, un grupo control y un grupo experimental con una población de 36 estudiantes en cada caso. El enfoque que se le da es de carácter Cuantitativo, con un nivel de profundidad

descriptivo y correlacional. Se analizó los datos mediante tablas y gráficos, se aplicó la prueba estadística de distribución normal Z para la prueba de Hipótesis llegando a la conclusión que el software Crocodile influye de manera positiva en la enseñanza de circuitos eléctricos despertando su interés motivando a los estudiantes a construir su propio conocimiento.

Por tanto, hoy en día es necesario la utilización de las herramientas tecnológicas para un aprendizaje significativo. Estas herramientas obligan a la educación a cambiar desde sus bases para conseguir estudiantes con formación integral y como parte de ella, la habilidad de aprender, a hacer, a vivir y a convivir. Sin embargo, al realizar el análisis de varias investigaciones de diferentes autores es evidente que algunas instituciones educativas todavía no se convencen de hacer uso de las TIC y los beneficios que éstas pueden ofrecer al momento de desarrollar y formar a los estudiantes, como es la en la U. E. Fiscomisional “San Francisco Javier”, los docentes no utilizan las TIC, mediante el uso y aplicación del software Crocodile Clips en el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos donde los estudiantes del Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz, sean los principales protagonistas de la construcción de sus propios conocimientos, la presente investigación tiene mucha relevancia en la innovación educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier, perteneciente al Distrito de Educación 15D01, Napo-Tena, en el periodo lectivo 2020-2021 consta de un total de 980 estudiantes y 56 docentes, de los cuales 80 estudiantes pertenecen a la carrera de Electromecánica Automotriz, los mismos que están divididos en tres paralelos, además cuenta con tres docentes en esta área. En la actualidad no cuenta con una infraestructura técnica para laboratorios virtuales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La implementación de las TIC en la sociedad ha generado nuevas circunstancias que pueden ser catalogadas como problemas o como oportunidades de cambio,

puertas de innovación. No obstante, desde el contexto educativo es importante prestar atención para tomar acciones frente a estas circunstancias, sin embargo, en pleno siglo XXI está generando una brecha digital muy grande. Cada día hay una nueva innovación tecnológica, y los docentes siguen utilizando marcador y tablero como el mejor aliado quizá por el desconocimiento, mal uso o poco acceso a las Tic dentro de los centros educativos.

En el colegio de bachillerato técnico como la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier en el área de Electromecánica Automotriz, se evidencia que la gran parte de los docentes y estudiantes no están preparados en el uso y aplicación de las TIC en el aula de clase, mucho menos cuentan con herramientas didácticas de apoyo para aplicar la teoría con la práctica. En consecuencia, es necesario que la institución educativa cuente con herramientas tecnológicas innovadoras y dé a conocer las dificultades que presentan en la implementación por parte de los docentes y estudiantes en cuanto al uso y manejo de las herramientas tecnológicas, con el fin de obtener información relevante en el desarrollo de propuestas formativas y estrategias pedagógicas que permitan el mejoramiento en la calidad educativa y la adecuada implementación de las TIC.

Por lo anterior, se hace necesario en la actualidad formar estudiantes autónomos, con criterio propio para diseñar circuitos electrónicos mediante herramientas tecnológicas de manera rápida, sencilla, divertida y ponerlo en práctica. La electrónica es la parte fundamental en todos los dispositivos electrónicos sean estos en los se beneficia de los avances tecnológicos que agilizan y crean en el estudiante una teoría constructivista donde el docente tiene la posibilidad de realizar actividades de mejor enseñanza.

De lo expuesto surge la interrogante:

¿De qué manera el simulador Crocodile Clips mejorará la aplicación práctica en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos a los estudiantes del Segundo año de

Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier?

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un instructivo Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico de electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el simulador Crocodile Clips y el aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.
- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en los estudiantes y las competencias digitales en los docentes de segundo año de bachillerato técnico electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier.
- Validar la aplicación del Crocodile Clips por expertos dentro de un entorno de actividades constructivista en la signatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos adaptado a la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier.
- Elaborar el Instructivo Crocodile Clips para la utilización en la asignatura de sistemas Eléctricos y Electrónicos.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Se revisaron una serie de investigaciones y estudios que analizan la contribución a la educación con el uso de software o programas para ayudar a los estudiantes en su aprendizaje, detallando aspectos relevantes sobre el tema de estudio.

Como mencionan Bueno et al. (2016) en el artículo publicado en la revista Omnia sobre el “Análisis del uso de las TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas”, en Colombia. El objetivo del artículo fue analizar el uso de las herramientas tecnológicas en los docentes de las instituciones educativas. El sustento teórico estuvo respaldado en autores como Ramírez (2008), Cabero (2007), Galvis (2001), entre otros. Es un estudio de tipo descriptivo, con diseño no experimental y de campo, se utilizó la técnica de la encuesta personal, trabajo de campo y observaciones dentro de las instalaciones educativas. Llegándose a la conclusión que se requiere del desarrollo profesional del docente en un entorno tecnológico que facilite la creación de nuevos ambientes educativos, mediante el uso de estrategias pedagógicas en las aulas de clase de las instituciones educativas.

A su vez esta investigación aporta que la tecnología se ha convertido en elemento de apoyo para alcanzar cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque facilitan crear espacios combinados de aprendizaje, brindando a los docentes la

posibilidad de replantear las actividades de enseñanza, ampliándolas y complementándolas con nuevas actividades.

Los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, en la actualidad, se han convertido en un componente esencial de la cotidianidad humana, generando hoy en día nuevas formas de socialización, educación, producción de conocimiento y acceso a la información. Trayendo consigo, la necesidad de darle el uso adecuado por parte de la sociedad siendo responsabilidad de todos, y mucho más en las instituciones educativas, para un mejor desempeño laboral y social de sus docentes.

Es por ello, que se hace necesario el desarrollo profesional del docente en un entorno tecnológico que facilite la creación de nuevos ambientes formativos y estrategias pedagógicas en las aulas de las instituciones educativas, permitiendo que los docentes aprovechen las herramientas tecnológicas facilitando de manera rápida el acceso y la organización de la información, siendo depositarios del saber y del conocimiento.

En el artículo de Hernández et al. (2018) titulada “Uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia”, realizada en Buenos Aires, Argentina, con el objetivo por mejorar la calidad de la educación, la política pública propone una serie de intervenciones para facilitar la labor docente y motivar el aprendizaje de los estudiantes. Mediante el análisis de las actitudes y aptitudes de los actores en el uso de los recursos tecnológicos; para generar propuestas de reflexión acerca de la incorporación de las TIC que promueva el aprendizaje significativo. La unidad de estudio, son los estudiantes y docentes de dos planteles de EMS, de bachillerato tecnológico rurales del estado de Oaxaca, México. La metodología desarrolla un referente etnográfico de observación participante del trabajo en el aula y entrevistas semiestructuradas y a profundidad a docentes y directivos de las instituciones educativas, además de la aplicación de una encuesta a los alumnos del subsistema de

EMS analizado en el estado. Los resultados que se presentan corresponden a la fase exploratoria del estudio.

Finalmente, este autor concluye que los docentes son un factor clave del uso efectivo de las TIC en el aula, ya que son ellos los que facilitan o restringen la incorporación de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la regulación del tipo y calidad de las interacciones entre estudiantes y recursos.

Aportando a la presente investigación que la integración efectiva de las TIC al currículo, como herramientas esenciales de enseñanza y aprendizaje, que intervienen y condicionan los procesos de transmisión y construcción del conocimiento, dentro y fuera de la escuela.

Para Castillo (2019) en su artículo denominado “Crocodile Clips un software orientado a la enseñanza”, publicado en la Revista de Electricidad y Electrónica Automática, en España, cuyo objetivo es conocer qué tipo de simulación eléctrico-electrónica, es amigable para ser usado en el aula. Para ello toma en cuenta 4 tipos de simuladores el Work Bench, MicroCap, CircuitMaker y Crocodile Clips elemental con estudiantes de especialización en la técnica electrónica, mediante la metodología de observación y aplicada en los simuladores. Concluye que los simuladores de tipo Work Bench, MicroCap, CircuitMaker se adaptan para personas excesivamente profesionales y no pueden ser utilizados en niveles educativo, mientras que el software Crocodile Clips se adapta perfectamente a estos niveles educativos de la ESO o el bachillerato y hace énfasis en que es preciso que el uso de herramientas informáticas no incomode al alumno con excesivos tecnicismos sobre los tipos de análisis, componentes, instrumentación avanzada.

Por lo tanto, este artículo contribuye a conocer que el Crocodile Clips al ser una herramienta elemental debe adaptarse a estudiantes de los niveles educativos técnicos de manera fácil y que sea de código abierto.

Para 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”, realizada en Riobamba, con el objetivo de emplear el software Open Source Crocodile, como recurso didáctico para el aprendizaje de los circuitos eléctricos en el periodo Abril 2019 – Agosto 2019, siendo un software gratuito y de fácil acceso. El tipo de investigación cuantitativa con un nivel de investigación descriptivo y un diseño de investigación no experimental. Se trabajó con una población de 19 estudiantes de la Carrera de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Chimborazo. Los instrumentos para la recolección de los datos fueron el cuestionario y la prueba escrita. De los resultados obtenidos se observó la existencia de 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. Llegando a concluir que la tecnología educativa utiliza lenguajes que facilitan su manipulación, lo cual motiva a los alumnos a que sean innovadores y autónomos en su aprendizaje.

Por tanto, Tierra (2019) favorece en la investigación en cuanto a que el Crocodile Clips es una herramienta innovadora y que favorecerá el rendimiento académico de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Circuitos Eléctricos y Electrónicos.

De igual forma en su tesis de maestría realizada por Padilla (2016) sobre “El software Crocodile y su relación en el aprendizaje de la física en el bloque curricular electricidad y magnetismo, aplicado a los estudiantes de bachillerato general unificado de la unidad educativa Tuntatacto, año lectivo 2015 - 2016”, ejecutada en Riobamba, considerando como problemática el bajo rendimiento académico y desinterés de los estudiantes, al igual que la poca importancia que dan los docentes a la utilización de TICS como recurso didáctico en la enseñanza de la asignatura de Física - Química. La metodología utilizada tiene un diseño pre experimental, la cual

fue comprobada mediante el estadístico T para muestras relacionadas donde se obtuvo un $P\text{valor} = 0,000000062 < \alpha = 0.05$, por lo que se rechazó la Hipótesis nula (H_0), llegando a la conclusión que la utilización de las TICs como recurso didáctico mejoró el rendimiento académico obtenido en el primer parcial después de la aplicación del software de manera que se puede determinar el fortalecimiento de los conocimientos teóricos con la práctica virtual. Por lo que se recomienda el uso de las Tics y de la guía didáctica al momento de impartir el conocimiento.

En base a este antecedente este autor aporta a la variable independiente en cuanto el estudiante estará en la capacidad de fortalecer sus conocimientos teóricos adquiridos en las aulas y aplicarlo a la práctica.

Se determinó que la resolución de problemas aplicando el software de simulación tiene relación en el aprendizaje de la física del bloque curricular electricidad y magnetismo, dado que el uso de las tecnologías de la información y comunicación hace del aprendizaje una actividad fácil a la vista del estudiante, dejando de lado el método convencional de enseñanza y propiciando un ambiente agradable donde los conocimientos son impartidos y adquiridos de mejor manera. Por otra parte esta autora pone énfasis en que mediante la elaboración de una Guía Didáctica del Software Crocodile sirve como recurso didáctico útil en clase, ya que “permite complementar los conocimientos teóricos impartidos en el aula, de una manera aproximadamente real mediante prácticas simuladas y comprobadas que se pueden realizar con el software, contribuyendo al aprendizaje de la física en el bloque curricular Electricidad y Magnetismo, permitiendo brindar al docente la facilidad de enseñar y un aprendizaje más fácil al estudiante”.

Este software Crocodile Clips nos sirve como parte de las Tics, que han sido concebidas hasta ahora más bien como un complemento de la educación presencial, pero adicional a ello en la actualidad existen otro tipo de tecnología como la virtual, la nanotecnología, la robótica, la bioinformática, la informática cuántica entre otras herramientas tecnológicas que están a disposición de las personas y en muchos casos

ya están presentes en los sistemas educativos. Para la electromecánica tenemos la nanoelectrónica, orientada a fabricar dispositivos electrónicos y ordenadores a escalas diminutas y la bioinformática que es un campo de la ciencia en el cual confluyen varias disciplinas tales como biología, informática y tecnologías de la información.

Las tecnologías de la información y de la comunicación están en continuo desarrollo. Según pasan los años los avances tecnológicos son cada vez más complejos e importantes. El objetivo de poner la tecnología al servicio del hombre no es otro que hacernos la vida más sencilla a las personas (Jiménez, 2020).

Por ende, es importante que en la docencia especialmente en el área técnica los docentes hagan uso de estas tecnologías de información y comunicación denominado Tics aplicando a la práctica, donde los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades y destrezas con mayor facilidad.

Base teórica del objeto y campo de estudio

La base teórica y campo de estudio de la presente investigación es la teoría constructivista sustentada por diversas posturas de estudios psicológicos y educativos. Entre ellas se encuentran las teorías de Jean Piaget (1952), Jerome Bruner (1960), David Ausubel (1963), Lev Vygotsky (1978), a pesar de que ninguno de ellos se llamó constructivista, las propuestas e ideas se ilustran con esta corriente.

La educación exige que los docentes sean investigadores, creativos e innovadores ante la diversidad de estudiantes. El constructivismo ha generado mucho impacto y expectativas en el ámbito educativo enfocado epistemológicamente en la comprensión de las necesidades de enseñanza. Propone una definición interrelacionada: diagnóstico, análisis, planificación, toma de decisiones y evaluación de dicho proceso.

Conceptualización de objeto y campo de estudio

Software

“Software es la suma total de los programas de ordenador, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo y un producto de software es un producto diseñado para un usuario” (Garofalo, 2019). Por lo tanto, un software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas para realizar distintas tareas por el usuario.

Existen varios tipos de software en función a su uso o utilidad como el de sistemas, de programación y aplicación, en este caso tomaremos en cuenta el software de aplicación que va a ser utilizado en el sistema educativo para facilitar algunas tareas específicas en cualquier medio informático, ya sea en computadores, tablets o celulares.

El concepto de software libre según Garofalo (2019) se utiliza para referirse a “aquellos programas que permiten al usuario utilizar, copiar, modificar y distribuirlo”. Es decir, el programa es gratuito, el usuario no necesita ninguna licencia o pagar para obtener el programa e instalarlo en su computadora, siendo este un software destinado principalmente para estudiantes y principiantes.

Software educativo

La función del software educativo es proporcionar una herramienta, una ayuda o un soporte a los estudiantes, donde puedan entender de mejor manera el trabajo que se realiza en un practica real, basados en la tecnología nos ayuda a visualizar de una manera más precisa donde el usuario puede hacer, rehacer, borrar sin desperdiciar elementos físicos de acuerdo al área que se trabaje sean estos en física, matemática, mecánica, electrónica.

Los estos softwares educativos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y, además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas (Marqués, 2018).

Por otra parte, Marqués (2018) indica que como ocurre con otros programas de la actual tecnología educativa, no se puede aseverar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo va a depender del uso que de él se haga, de la forma cómo se manipule en cada situación concreta.

También da a conocer que en algunos casos este tipo de software tiene unos objetivos excesivamente profesionales para ser utilizados en niveles educativos, como el Bachillerato, en los que no se pretenden una especialización del alumnado en la técnica electrónica, sino más bien conseguir unos conocimientos generales con aplicación directa a materias como la física, las matemáticas, la tecnología, etc.

En estos casos se hace necesario el uso de herramientas informáticas que no abrumen al alumno con excesivos tecnicismos sobre los tipos de análisis, componentes, instrumentación avanzada, etc. El software destinado a tal fin ha de ser directo y de uso inmediato. El alumno ha de sentirse cómodo con lo que está haciendo y no ver en el propio programa una barrera en el aprendizaje

Sin embargo, existen autores como Armendáriz (2006) sostiene que existen programas de códigos abiertos y códigos cerrados y que el Cocodrile clips es un Software de código abierto, también llamado por Open Source, lo cual permite realizar las siguientes actividades:

- Utilizar el programa para cualquier propósito y sin limitaciones del mismo.
- Estudiar y analizar cómo funciona el programa.
- Redistribuir copias del programa sin ninguna limitación.
- No tiene cobros para licencia
- Se puede modificar el programa

Los beneficios de utilizar software de libre acceso son de gran ventaja ya que no existen cobros de licencia por su uso y es muy útil, otro beneficio es que podemos disponer del código fuente, lo cual brinda independencia del contribuyente para realización de cualquier trabajo (Tierra, 2019). Además, es importante dar a conocer que existen códigos abiertos donde los usuarios o el estudiante puede ejecutar, estudiar, cambiar, mejorar el software de modo más preciso, y de estudiar el funcionamiento del programa, adaptarlo a las necesidades del usuario.

Se puede determinar en base a lo anterior que el software de código abierto es útil ya que hay varios softwares de código cerrado que brindan una prueba gratis por un tiempo determinado del programa y para adquirirlas se debe pagar para obtener la versión completa en todas sus funciones, mientras que el software de código abierto se puede utilizar sin ningún costo para beneficio y propósito en nuestro estudio.

Simulador

Un simulador es un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (Marqués, 2018).

También este autor define al simulador como un modelo y entorno dinámico para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Para desarrollar competencias en los estudiantes acordes con las áreas técnicas en las condiciones de educación no presencial, “se requiere echar mano de herramientas digitales como lo describen” (Estela et al., 2021) donde consientan ser

en cierta forma un efecto sustituto del trabajo de laboratorio presencial, sobre todo para aquellas asignaturas cuyo componente práctico es considerable, esto conlleva a que el docente y estudiante explore en el vasto mundo del internet aplicaciones y software que apoyen la labor de enseñanza y aprendizaje.

Tipos de Simuladores

Existen varios tipos de programas o software educativos pero los más usados en la actualidad como simuladores didácticos son el Proteus, Autodesk circuito, Arduino entre otros, siendo estos softwares simuladores educativos muy avanzados, complejos de utilizar, necesitan de licencias y programación con codificaciones y especialmente para profesionales como es el caso del software Arduino, con esto se fundamenta la relevancia de hacer uso del simulador Crocodile Clips por ser una herramienta fácil, sencillo e interactivo, fácil de instalar y sobre todo gratuito, como se muestran a continuación:

Proteus.- Ibarra (2017) lo define como un programa informático sofisticado, que permite simular circuitos electrónicos analógicos y digitales, componiéndose en su estructura, de módulos como ISIS, ARES, PROPICE, VSM, que permiten realizar múltiples tareas, permitiendo la simulación y construcción de prototipos esquemáticos, al igual que emulan ciertos microcontroladores PIC, AVR, además esta herramienta de desarrollo permite visualizar los esquemas en 3D para obtener una perspectiva realista

Simulink. - Según Gonzáles (2019) es una herramienta proporcionada por Matlab, que emula el comportamiento de sistemas dinámicos, proporciona una perspectiva simulada de manera virtual, permitiendo un alto grado de interacción mediante actuadores digitales, al igual que permite diseñar controles digitales para convertidores de potencia.

Multisim. -Ibarra (2017) menciona que multisim es una aplicación de desarrollo orientada a la simulación de diseños de circuitos analógicos, digitales y de potencia,

esta herramienta de simulación cuenta con un entorno de diseño intuitivo, sus simulaciones brindan resultados satisfactorios, logrando optimizar y reducir errores de diseño, beneficiando al desarrollo de prototipos y contribuyendo al aprendizaje del alumnado.

Crocodile Clips. - Para Tierra (2019) es una herramienta material elaborado con la finalidad didáctica especialmente para simular elementos eléctricos y electrónicos, elementos matemáticos que permite al estudiante realizar práctica de experimentación de manera dinámica y participativa dentro del marco teórico/practico, permitiéndole lograr mayor conocimiento.

Funciones de los simuladores

Para Marqués (2018) las funciones que pueden realizar los programas educativos en la construcción de sus propios conocimientos en los estudiantes es la función innovadora, porque los programas y softwares educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función, ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso.

Por otra parte, está la función instructiva donde orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos enfocadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos.

También tenemos la función motivadora que hace que los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Finalmente tenemos la función evaluadora donde el estudiante interactúa directamente con los materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones pudiendo detectar los errores y corregirlos de inmediato.

Software Crocodile Clips

Definición

Es importante indicar que existen muy pocas definiciones por ser un tema nuevo y reciente especialmente como apoyo didáctico en la educación, sin embargo, la EMTIC (2019) que significa educación, metodología, tecnología, innovación y conocimiento define como:

Crocodile Clips es un programa de software constituido por tres laboratorios virtuales que ha sido adquirido por la Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de Extremadura para ayudar a los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos (EMTIC, 2020).

Además, da a conocer que el Crocodile Clips está disponible para Linux y Windows, donde todos los centros educativos tienen un aula de cómputo con estos programas y pueden ser instalados en todos los portátiles que tienen los docentes si los conectan a la red del centro para su actualización y en los equipos de los alumnos.

De igual manera, Tierra (2019) define al Crocodile Clips como un Software de simulaciones en electricidad y electrónica. Crocodile Clips es un programa que permite simular circuitos eléctricos y electrónicos de una manera sencilla, rápida y divertida. Además, también permite la simulación de sistemas mecánicos y electromecánicos.

Por lo que, se evidencia que ambas definiciones anteriormente expuestas tienen mucha similitud al definir al Crocodile Clips como un software educativo, gratuito y fácil de utilizar, que permite la simulación de circuitos eléctricos y electrónicos para estudiantes y docentes de un nivel medio o avanzado, en donde se pone en práctica la

teoría que se ha aprendido en el aula de clase, permitiendo resolver las inquietudes o dudas del usuario.

Aunque en las entidades educativas tanto de secundaria como universitarias se debe interpretar su uso de este simulador en distintas carreras técnicas, como ayuda en la construcción de sus propios conocimientos por ser un programa gratuito y de fácil manipulación.

Diversas experiencias educativas relacionadas con la aplicación de simulaciones educativos de uso libre llevaron a los autores de este trabajo a estudiar y elaborar alternativas didácticas constructivistas para la enseñanza de las ciencias experimentales como, por ejemplo: sistemas ópticos, circuitos eléctricos, entre otros según el usuario lo desee. Crocodile Clips es un programa que permite simular circuitos eléctricos y electrónicos de una manera sencilla, rápida y divertida entreteniéndolo a los estudiantes a investigar a realizar nuevos circuitos. Además, también permite la simulación de sistemas mecánicos y electromecánicos todo lo necesario para introducir a los estudiantes a conocer un laboratorio virtual.

Para los Sistemas Eléctricos y Electrónicos que son áreas técnicas es de mucha ayuda porque permite visualizar algunos de los elementos electrónicos que existen en el mercado para conocer y en la práctica realizar el ensamble de los mismos mediante el esquema elaborado en Crocodile Clips para su uso o comercialización del producto.

El software Crocodile Clips permite realizar:

- Montajes de resistencias en serie.
- Montaje de resistencias en paralelo.
- Montaje de circuitos mixtos
- Comprensión de la Ley de Ohm

Crocodile Clips es una herramienta muy sofisticada para realizar simulaciones y se interpreta en electricidad, electrónica, electromecánica automotriz, física, química, diseño y matemáticas lo utilizan los docentes como Tics para la enseñanza. Este software permite realizar experimentos muy precisos en el laboratorio de forma virtual.

Esta aplicación es un instrumento virtual que permite crear, diseñar y ejecutar su funcionamiento con facilidad en experimentos virtuales. El simulador se relaciona mucho con los adolescentes los mismos que pueden realizar estos experimentos que son fácilmente adaptables y pueden usarse con alumnos entre 10 y 18 años. En un laboratorio de interfaz fácil y cómodo de usar y a la vez es muy exacto en sus cálculos e interpretaciones.

Características del Software Libre Crocodile Clips

Entre las características más principales que se puede ofrecer en este software son las siguientes:

- Simulación de Circuitos básicos de electricidad con componentes basados en imágenes casi reales para su interpretación.
- Conexiones rápidas entre componentes, así como su eliminación.
- Medidas básicas de tensión, intensidad y potencia, por burbujas de información, que se muestran en pantalla cuando se pasa el ratón sobre un componente o un conductor eléctrico visualizando el movimiento de la corriente.
- Inserción de textos e imágenes BMP en el esquema.

Con la utilización de este software a la meta básica que se quiere llegar es, que el estudiante comprenda los circuitos básicos de electricidad, así como han aprendido de forma teórica también se da acoplamiento serie y paralelo, medidas básicas, inversión del sentido de giro de un pequeño motor eléctrico y utilización de luces (Tierra, 2019).

Aprendizaje

Para (Piaget) el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación.

Según esta concepción de aprendizaje, la enseñanza, debe proveer las oportunidades y materiales para que los niños aprendan activamente, descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que les rodea, usando sus propios instrumentos de asimilación de la realidad que provienen de la actividad constructiva de la inteligencia del sujeto.

Mientras que, para Vygotsky (1979) citado en (Sarmiento, 2018) el aprendizaje se origina en un argumento de interacción con: adultos, pares, cultura, instituciones. Estos son agentes de desarrollo que promueven y regulan el comportamiento del sujeto, el cual desarrolla sus habilidades mentales de (pensamiento, atención, memoria, voluntad) a través del descubrimiento y el proceso de interiorización, que se le permite apropiarse de los signos e instrumentos de la cultura, reconstruyendo sus significados.

Por otra parte, Rivera et al. (2011) menciona el aprendizaje es un proceso multifactorial que el sujeto realiza cotidianamente más allá del ámbito académico y escolar en la relación entre persona y ambiente, lo que involucra las experiencias vividas y los factores externos. Muchas cosas las aprendemos de manera tácita e inconsciente, con ellos y los demás conocimientos la persona resuelve problemas en la vida cotidiana.

Tipos de Aprendizaje

Un aprendizaje autónomo y de calidad. - Se consigue al comparar situaciones en las que los estudiantes tienen que aplicar nuevos conocimientos para tomar decisiones y resolver problemas desde una perspectiva reflexiva.

Aprendizaje guiado. -La posibilidad de aprender con la ayuda de personas más hábiles (nivel de desarrollo potencial)

Vygotsky pone el énfasis en las influencias sociales dentro del desarrollo humano, afirmando que el contexto cultural determina el desarrollo individual (incluido el cognitivo). La memoria, la atención, la creatividad, la orientación espaciotemporal, el pensamiento surgen y se desarrollan a partir de la relación que establecemos con las personas de nuestro entorno.

Aprendizaje autogestionado. - En este aprendizaje el protagonista principal del proceso es el propio aprendiz, quien como adulto decide responsablemente iniciar su autoeducación, establece los propósitos o intenciones mediante la investigación, planificación, administración, control, evaluación y orientación que el mismo elabora, organiza y ejecuta en su propia educación.

En la mediación andragógica del conocimiento pocas veces se recurre a la innovación, sin embargo, los docentes deben ser agentes de cambio, transformadores, pues, no es suficiente construir saberes desde lo viejo; por ello el docente debe recurrir a un pensamiento heurístico para poner a volar la imaginación y desafiar lo desconocido

Aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos

El aprendizaje de los Sistemas Eléctricos y Electrónicos, así como sus técnicas de solución, constituyen un eslabón importante en el desarrollo profesional de los alumnos de las áreas técnicas o afines, sin embargo, la asimilación de conceptos se ve afectada por la falta de vinculación entre la teoría y la práctica, de modo que gran

parte de los estudiantes muestran con frecuencia poco interés en la explicación de los temas y esto da como resultado un bajo desempeño académico. Este trabajo presenta una propuesta de enseñanza-aprendizaje de Sistemas eléctricos y electrónicos, en donde los estudiantes verifican los resultados a través de simulación electrónica e implementación física de circuitos eléctricos.

Para Avilés, (2019) el término electrónica es la expresión genéricamente que destina todas las aplicaciones electrónicas. Se refiere, sobre todo, a la revisión de la corriente mediante circuitos. Para ello, se requieren varios materiales encargados de la conducción de la corriente eléctrica. Se diferencia entre tres tipos de conductores: no conductores (aislantes), semiconductores y conductores.

Los sistemas eléctricos manejan cargas eléctricas altas que sirve para manipular motores trifásicos, componentes alternos de altas tensiones, transformadores, en cambio los sistemas electrónicos son utilizados en componentes pequeños como pueden ser micros o nanotecnología, en el vehículo se utiliza en la computadora de unidad de control electrónica (ECU).

En la carrera de Electromecánica Automotriz en la asignatura Sistemas Eléctricos y Electrónicos, es necesario conocer los principios de la electricidad a partir de las leyes de ohm permitiendo al estudiante adquirir conocimientos en conexiones de los distintos elementos ya sea en papel, en prácticas de Protoboard, prácticas de ensamblaje de vehículos reales como el armado de circuitos de luces, de sensores que además pueden simulados en el software Crocodile Clips y diferentes sistemas operativos como simuladores.

Competencias del profesional de electromecánica automotriz

Competencia General

Realizar el diagnóstico, mantenimiento y reparación de motores de combustión interna; tren de rodaje; sistemas eléctricos y electrónicos; de seguridad y confortabilidad; de automotores, conforme con las especificaciones técnicas del

fabricante y regulaciones de entidades de control, condiciones de seguridad industrial e higiene laboral y protección del ecosistema (Ministerio de Educación, 2016).

Unidades de Competencia

UC1. Realizar el diagnóstico, mantenimiento y reparación del motor de combustión interna y sus sistemas, considerando especificaciones técnicas del fabricante, regulaciones de entidades de control, protección del medio ambiente y normas de seguridad industrial e higiene laboral.

UC2. Realizar el diagnóstico, mantenimiento y reparación del tren de rodaje: sistemas de frenos, transmisión, dirección y suspensión del vehículo, considerando las especificaciones técnicas y normas de seguridad e higiene laboral.

UC3. Realizar el diagnóstico, mantenimiento y reparación de los sistemas de seguridad y confortabilidad del automotor, considerando las especificaciones técnicas, protección del medio ambiente y normas de seguridad e higiene laboral (Ministerio de Educación, 2016).

Instructivo

“Un instructivo es una herramienta que describe de manera ordenada y clara los pasos a seguir para realizar una determinada acción o tarea” (González, 2021). En otras palabras, los instructivos son guías que sirven para que una persona logre cumplir correctamente un objetivo determinado. Los instructivos son delineados para obtener un fin, el cual constituye un objetivo principal y el detalle los pasos para conseguir es determinante para el éxito del instructivo. Por estos motivos, muchos instructivos son elaborados por especialistas como educadores, comunicadores sociales, técnicos industriales, científicos, entre otros expertos.

Partes del instructivo

- **La portada**

Muchos instructivos tienen una portada con la imagen de lo que se quiere conseguir o construir.

- **La introducción o indicaciones generales**

En la introducción se realiza una pequeña exposición del objetivo que se persigue. Un ejemplo podría ser: “este instructivo se ha preparado con el fin de que usted logre, según su preferencia, ajustar la imagen de su televisor” (González, 2021)

- **Cuerpo del instructivo**

El cuerpo está constituido por las distintas etapas que hay que cumplir para conseguir el objetivo principal del instructivo.

De esta forma, puede ser una lista simple y ordenada de actividades o una serie de pautas ordenadas que a su vez se dividen en otras. El cuerpo del instructivo también puede incluir argumentos, consejos y condiciones para lograr los objetivos (González, 2021)

- **Normas o recomendaciones de uso**

Los instructivos de juegos indican lo que está permitido y lo que no y cómo se penaliza. En el caso de los manuales de uso de equipos electrónicos, suelen incluirse recomendaciones para que el dispositivo no sufra algún daño por una manipulación inadecuada o exposición a condiciones no apropiadas (González, 2021).

- **Advertencias**

En las advertencias se indica lo que no se debe hacer.

- **Mantenimiento**

En esta sección se incluyen los procedimientos para mantener al sistema o el producto funcionando correctamente.

- **Errores**

Esta sección debe atender a cualquier mensaje de error que podría aparecer en el sistema o cualquier posible mal funcionamiento del equipo.

Glosario de términos básicos

Crocodile Clips: es un programa de software constituido por tres laboratorios virtuales que ha sido adquirido por la Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de Extremadura para ayudar a los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos (Tierra, 2019).

Aprendizaje: Proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia (Vidal et. al, 2015)

Constructivismo: Movimiento artístico de vanguardia que incorpora a la obra artística los conceptos de espacio y tiempo, a fin de conseguir formas dinámicas (Saldarriaga et al., 2016).

Teoría: Teoría es un término que proviene del griego teoría que en el contexto histórico significaba observar, contemplar o estudiar y se refería más bien a un pensamiento especulativo (Significados, n.d.)

Sistema eléctrico: es el conjunto de todos los dispositivos que tienen por función proveer la energía eléctrica que se necesita para que arranquen y funcionen correctamente los accesorios eléctricos como son los electrodomésticos, luces etc. (Diccionario actual, 2016).

Innovación: La innovación es un concepto muy ligado al ámbito empresarial. Innovar es mejorar lo que existe, aportando nuevas opciones que suplan las necesidades (Peiro, 2021).

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación se centra en el análisis del Software Crocodile Clips para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico electromecánica automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier, con la finalidad de que los estudiantes sean constructores de su propio conocimiento, a la vez puedan aplicar la herramienta de manera eficiente y eficaz.

Enfoque, paradigma de la investigación

El enfoque usado en la investigación es mixto, por ser un proceso que recolecta, analiza y vierte datos cualitativo y cuantitativo; el enfoque cualitativo de investigación se enmarca en el paradigma científico naturalista, el cual, como señala Barrantes (2014), también es denominado naturalista-humanista o interpretativo, y cuyo interés “se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social”, en base a esto se realizó una revisión rigurosa de aspectos teóricos, conceptos y categorías de análisis sobre el objeto y campo de estudio basada en las experiencias, interacciones y documentos en su contexto natural del Crocodile Clips y el aprendizaje de Sistemas eléctricos. Y es cuantitativa porque una vez aplicada las encuestas, se obtuvo datos numéricos tabulados estadísticamente.

Modalidad de la investigación

De campo. Para Arias (2006) define la investigación de campo como aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos. Bajo este criterio la investigación fue en la Unidad Educativa San Francisco Javier, lugar donde surge el problema.

Documental. Según Alfonso (1995), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso ordenado de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Ante este precepto en la investigación fue documental porque en base a documentos escritos como libros, artículos científicos, casos de estudio entre otros que permitió sustentar teóricamente el objeto y campo de estudio que es el Crocodile Clips y el aprendizaje y una vez realizado la recopilación se seleccionó la información más relevante que propone alternativas de solución al problema encontrado en la institución educativa.

Nivel y Tipo de Investigación

En el libro, Metodología de la Investigación, Roberto Hernández Sampieri y otros, siguiendo a Dankhe (1986) clasifican los tipos de investigación en exploratorias, descriptivas, correlacionales y explicativas. Afirma Sampieri que cada uno de los cuatro tipos de investigación antecede y es básico para continuar con el siguiente; es decir, una investigación exploratoria sirve de base para continuar con una descriptiva.

Por ende, la investigación será:

Exploratoria

Según Hernández Sampieri, "los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes". En este caso el Crocodile Clips es un tema poco estudiado especialmente en el sistema educativo y en el aprendizaje de la asignatura

de Sistemas Eléctricos y Electrónicos lo cual nos ayuda a conocer otros tipos de estudio, estudiar la literatura existente, comprobar las fortalezas, falencias y vacíos sobre este tema y comprenderlo mejor.

Descriptiva

Según Tamayo (2006), el tipo de investigación descriptiva, “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual”. Es decir, la investigación se fundamenta en un diseño descriptivo mediante la creación de preguntas y análisis de datos que se llevarán a cabo en una encuesta sobre el uso del Crocodile Clips en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos a los estudiantes de la Unidad Educativa San Francisco Javier. Por ende, la investigación será:

Muestra y contexto de la investigación

Según lo expuesto por Hernández et al. (2014) “la población es el conjunto de casos que tienen relación con varias especificaciones” situadas claramente por sus características de lugar, contenido, tiempo y accesibilidad.

Para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos (Hernández et al., 2014).

La población de estudio, corresponde a los 80 estudiantes de los tres paralelos que están entre los 15 y 17 años de edad que cursan de segundo año de Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz de la U. E. Fiscomisional San Francisco Javier, del Cantón Tena, Provincia de Napo, porque estos tres paralelos reciben la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, además la electrotecnia es en donde ellos requieren una herramienta fácil, sencilla y aplicativa en la práctica.

Cuadro N°1. Población y muestra

2do año Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz		
Estudiantes	Mujeres	6
	Hombres	74
	Total	80

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente: U. E. F. San Francisco Javier

La muestra tomada para la investigación ha sido mencionada como no probabilística, por conveniencia, debido a que el tamaño de la misma es una población pequeña que no supera las 100 personas y para garantizar los resultados se considera a su totalidad.

Matriz de operacionalización de las variables

Cuadro N° 2. Variable independiente: Crocodile Clips

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Crocodile Clips</p> <p>Es una herramienta digital elaborado con la finalidad didáctica para simular elementos eléctricos y electrónicos, elementos matemáticos que permite al estudiante realizar práctica de experimentación de manera dinámica y participativa dentro del marco teórico/practico, permitiéndole lograr mayor conocimiento (Tierra, 2019).</p>	<p>Herramienta tecnológica</p> <p>Competencias digitales</p> <p>Innovación</p>	<p>Simular circuitos eléctricos</p> <p>Tratamiento de los datos, comunicación y colaboración</p> <p>Creación de contenido digital</p> <p>Seguridad y resolución de problemas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Consideras necesario un software para la simulación de sistemas eléctricos y electrónicos? 2. ¿Diseñar circuitos con elementos eléctricos y electrónicos en un simulador favorece el aprendizaje? 3. Crocodile Clips es un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos. ¿Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica? 4. ¿Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips? 5. ¿Herramientas de medida como el multímetro y el ohmímetro los has usado? 	<p>Técnica</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumento</p> <p>Cuestionario</p>

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Cuadro N° 3. Variable independiente: Aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Aprendizaje</p> <p>El aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación (Piaget, Vygotsky, 2016).</p>	<p>Interacción</p> <p>Autoaprendizaje</p> <p>Comunicación</p> <p>Motivación</p> <p>Creatividad</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Tareas resueltas</p> <p>Aprender haciendo de aplicar la teoría en la practica</p> <p>Mediante estrategias de comunicación</p> <p>Motivación a los alumnos</p> <p>Participación conjunta por un bien común</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Estas capacitado por el docente sobre la utilización de recursos tecnológicos? 2. ¿El laboratorio de computación es usado para la enseñanza-aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos? 3. ¿En las clases de sistemas eléctricos y electrónicos el único que habla es el docente? 4. ¿El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de los sistemas eléctricos y electrónicos y el rendimiento académico? 5. ¿El docente utiliza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica? 	<p>Técnica</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumento</p> <p>Cuestionario</p>

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Proceso de recolección de la información.

Método y técnica

Método inductivo

Esta investigación se enmarca en el método inductivo según Hernández Sampieri, et al (2006, p. 107) “el método inductivo se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios”.

El método inductivo en la investigación se orienta a un cuestionario y a la revisión de la literatura en cuanto al Crocodile Clips y el aprendizaje de los estudiantes; en base a esto obtener conclusiones generales.

Técnicas e instrumento de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos hacen referencia al uso de una gran variedad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el investigador para recopilar y medir información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos.

Al respecto expresa, Arias (2006 p. 146) que son las distintas formas o maneras de obtener la información, el mismo autor señala que los instrumentos son medios materiales que se emplean para recoger y almacenar datos.

En tal sentido, la técnica para la recolección de datos se hizo uso de la encuesta con la finalidad de conocer el criterio y aceptación de los estudiantes sobre el uso de del Crocodile Clips para el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, la encuesta se aplicará a 80 estudiantes del área técnica de electromecánica automotriz.

El instrumento utilizado es el cuestionario el mismo que está compuesto de preguntas ordenadas de manera sistemática y estructuradas de acuerdo a la operacionalización de las variables.

Validez del instrumento

La validación de un instrumento de investigación se refiere al proceso de evaluar las preguntas de la encuesta para asegurar su confiabilidad como lo expresa (López et al., 2019).

En tal sentido, el instrumento utilizado para medir la confiabilidad que tiene Crocodile Clips en el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos ha sido validado a juicio por dos docentes expertos en el manejo de sistemas operativos informáticos que trabajan en la universidad Indoamérica (Ver anexo 1 y 2)

Los resultados obtenidos en el proceso de validación se observan en el siguiente:

Cuadro N° 4. Validación de Instrumentos

Validador	Especialidad	Institución	Observaciones
Validador 1	Sistemas Informáticos	U. Indoamérica	Uso de palabras claves relacionadas al software.
Validador 2	Matemática y Sistemas	U. Indoamérica	Poner las preguntas en la escala de Likert.

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Obtenido de las validaciones

Confiabilidad del instrumento

Para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad del cuestionario, sobre el Crocodile Clips en el aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en los estudiantes, se utilizó el cálculo del coeficiente de Alpha de Cronbach a la población piloto, que, de acuerdo Cronbach, Lee (1951). Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados.

Análisis de la consistencia



Gráfico 1. Análisis de la consistencia

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Cronbach, L.J (1951)

Calculándose sobre la base de la siguiente fórmula.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt}\right)$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

K= Numero de ítems

V_i = Varianza de cada ítem

V_t = Varianza del total.

Una vez aplicado el pilotaje (escala de Likert), se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach mediante el Microsoft Excel donde se obtuvo un resultado de 0,726 y como este nivel está por encima del 0,5 se puede afirmar que el instrumento tiene una consistencia buena, favorable y aceptable para la muestra. Como se presenta a continuación:

Cuadro N° 5. Coeficiente Alfa de Cronbach

Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	TOTAL
2	3	1	3	3	3	3	3	3	1	25
2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	27
1	1	2	2	1	3	2	3	3	2	20
2	2	3	2	1	3	3	3	3	3	25
2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	25
2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	25
1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	20
2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	25
2	3	2	2	1	3	3	3	3	3	25
3	1	3	2	3	3	1	3	3	3	25
1	2	3	1	1	3	3	2	2	1	19
1	1	3	2	1	1	2	2	2	2	17
2	1	2	2	1	2	2	3	2	1	18
2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	27
1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	15
1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	27
2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	27
3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	26
0,39506	0,61728	0,35802	0,32099	0,80556	0,46914	0,47222	0,17284	0,33333	0,58025	14,3951

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

α : Alfa de Cronbach
 k : Número de ítems
 V_i : Varianza de cada ítem
 V_t : Varianza del total

k	18
V_i	4,5247
V_t	14,395
α	0,726

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Estudiantes de la U.E.F.S.F.J

Una vez obtenida la fiabilidad del cuestionario mediante el Alfa de Cronbach se procedió aplicar la encuesta a 80 estudiantes del área técnica de electromecánica automotriz con un cuestionario de 10 preguntas (ver Anexo 5), con la escala de Likert de 5 opciones de acuerdo a Likert, (1932) citado en Casas (1999) donde expone que la escala de Likert es una escala fijada estructuralmente por dos extremos recorriendo un continuo desde favorable hasta desfavorable con un punto medio neutral para cada afirmación.

Cuadro N°6. Escala de Likert

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
-----------------------	------------	---------	---------------	--------------------------

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente: U. E. F. San Francisco Javier

Con el paso de los años, esta pregunta ha evolucionado para convertirse en la favorita entre los encuestadores, ya que gracias a una pregunta Likert obtienen opiniones, impresiones y enfoques precisos de los encuestados.

Análisis de resultados

1. ¿Estas capacitado por el docente sobre la utilización de recursos tecnológicos?

Cuadro N° 7. Capacitación de recursos tecnológicos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	1	1,25
De acuerdo	13	16,25
Neutral	26	32,50
En desacuerdo	30	37,50
Totalmente en desacuerdo	10	12,50
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

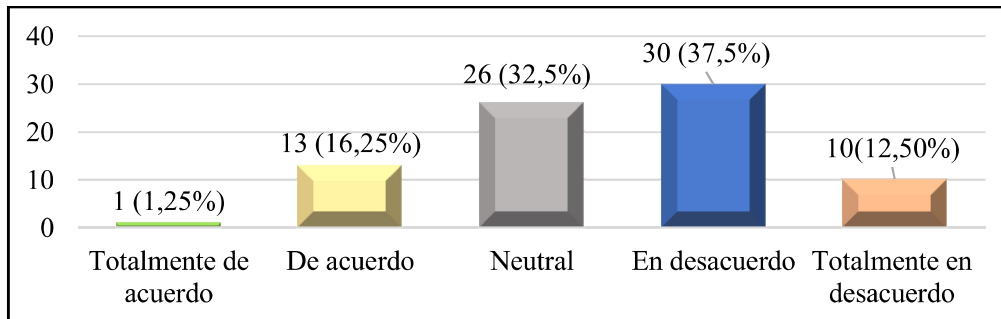


Gráfico 2. Capacitación sobre recursos tecnológicos

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Los estudiantes perciben una capacitación poco favorable y están en desacuerdo con el haber sido capacitados sobre el uso de los recursos tecnológicos, demostrando insuficiencias de conocimiento en los estudiantes en cuanto a las Tic. Ante esto es necesario direccionar el uso de las Tic en el aula, mediante estrategias y acciones bien definidas que garanticen el favorecimiento de este tipo de tecnologías en los procesos

educativos especialmente en áreas técnicas donde el estudiante pueda poner en práctica lo adquirido teóricamente en el aula. Y todo ello con el objetivo de incidir eficazmente y de forma innovadora en el contexto educativo actual y seguir avanzando hacia un mayor grado de innovación, mejorando la calidad de la educación.

2. ¿El laboratorio de computación es usado para la enseñanza-aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos?

Cuadro N° 8. Laboratorio de cómputo en enseñanza de sistemas eléctricos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	11,25
De acuerdo	7	8,75
Neutral	18	22,50
En desacuerdo	28	35,00
Totalmente en desacuerdo	18	22,50
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

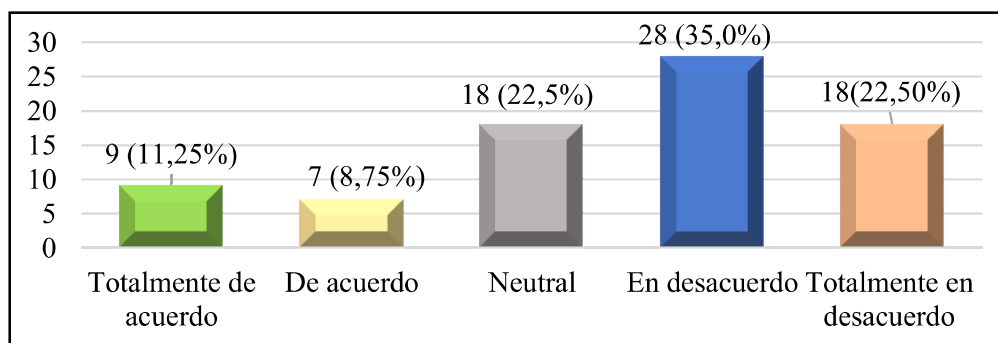


Gráfico 3. Uso de laboratorio de cómputo en la institución.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

En cuanto al uso de los laboratorios para impartir la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos los estudiantes en su mayoría están en desacuerdo que los docentes hagan uso de ello, dando a notar que los docentes de la Unidad Educativa San Francisco Javier no hacen uso de los laboratorios por falta equipos de cómputo,

capacitación del docente, escaso servicio de internet por estar dentro del sector rural o quizá por el miedo al cambio y adopción a las nuevas tecnologías, ante esto es necesario que las instituciones educativas públicas, privadas y fiscomisionales adopten estrategias mediante, convenios, peticiones a otras instituciones o empresas, padres de familia, entre otros a donar equipos de cómputo con una excelente capacidad del sistema operativo, además en cuanto a las dificultades para usar las Tic en la enseñanza, es importante que los docentes de hoy tengan la disponibilidad y las técnicas de aprendizaje, que obligan al profesorado a estar inmerso en una continua formación en cursos de capacitación que propicien el tránsito hacia una incorporación de las Tic en las aulas de clases. Por otra parte, está el análisis del perfil tecnológico que los docentes demuestran en sus prácticas educativas, así como detectar los factores que podrían afectar los niveles de habilidades de pensamiento desarrolladas por ellos con la mediación de la tecnología.

3. ¿En las clases de sistemas eléctricos y electrónicos el único que habla es el docente?

Cuadro N° 9. Clases de sistemas eléctricos y electrónicos habladas por el docente

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	13,75
De acuerdo	28	35,00
Neutral	15	18,75
En desacuerdo	20	25,00
Totalmente en desacuerdo	6	7,50
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

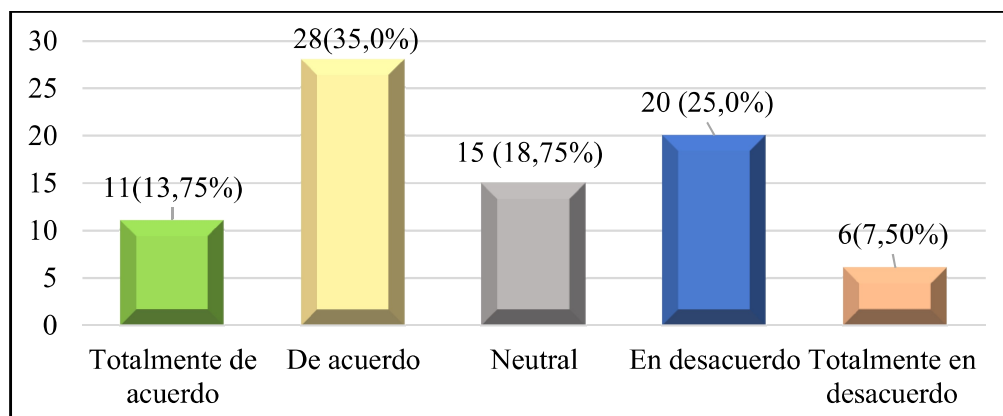


Gráfico 4. En las clases el único que habla es el docente.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Se evidencia que la mayor parte de estudiantes concuerdan en que en las aulas de clase el único que habla es el profesor, demostrando que en pleno siglo XXI seguimos cometiendo estos errores en el que los docentes hablan y los estudiantes permanecen sentados, errores que deben ser corregidos en la educación y que para innovar la misma hay que crear un modelo pedagógico donde el docente y el alumno aprendan e interactúen a la vez. La experta en formación Torres (2017) cree que para innovar en educación hay que crear un modelo pedagógico en el que docente y alumno aprendan a la vez.

Por ello, es importante innovar en las técnicas de aprendizaje, en donde el docente no actúe como un profesor sino como un facilitador de metodologías, programas, herramientas motivadoras donde en estudiante sea partícipe y construya su propio conocimiento en base a la práctica.

4. ¿El docente utiliza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica?

Cuadro N° 10. El docente comprueba la teoría con la practica

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	13,75
De acuerdo	15	18,75
Neutral	23	28,75
En desacuerdo	24	30,00
Totalmente en desacuerdo	7	8,75
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

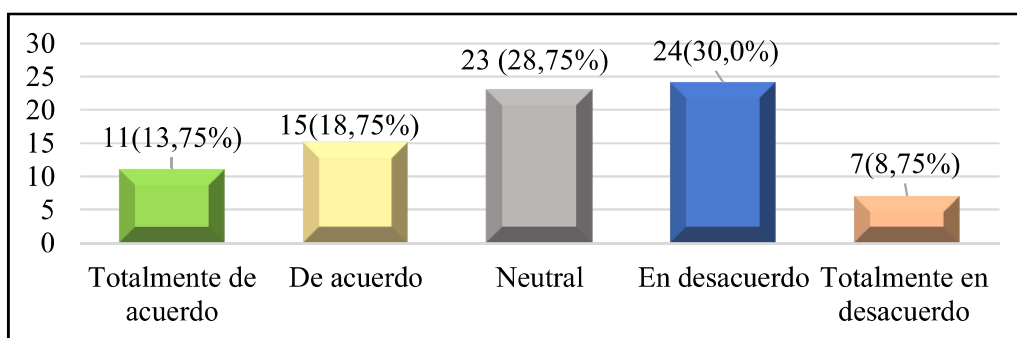


Gráfico 5. El docente comprueba la teoría con la práctica.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

En la pregunta el docente utiliza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica se evidencia que el 30% de estudiantes están en desacuerdo y un 28,75% están entre que sí y que no (neutral), pudiendo notar que existe una deficiencia en cuanto a las actividades de experimentación que ayude al estudiante a comprender, las diferentes asignaturas especialmente de las carreras técnicas de manera autónoma y significativa. Por lo tanto, es importante que el docente busque estrategias o actividades donde el estudiante complemente el conocimiento teórico con lo práctico y genere un pensamiento más creativo y de confianza.

5. ¿Herramientas de medida como el multímetro y el ohmímetro los has usado?

Cuadro N° 11. Utilización de instrumentos de medida como el multímetro.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	7,50
De acuerdo	9	11,25
Neutral	24	30,00
En desacuerdo	26	32,50
Totalmente en desacuerdo	15	18,75
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

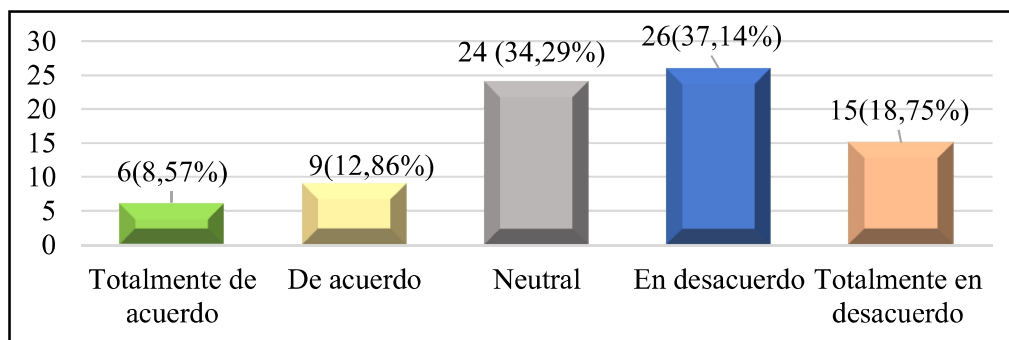


Gráfico 6. Uso de herramientas como el multímetro y ohmímetro

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Es indudable que existe un buen porcentaje de estudiantes que todavía no hacen uso de los instrumentos de medida, siendo un conocimiento importante e impredecible en la carrera de electromecánica automotriz, donde los estudiantes con el uso del multímetro sean capaces de medir la tensión de alimentación en volts voltaica, resistencias de componentes en ohm, revoluciones del motor, elementos iodos electrónicos, frecuencias, temperatura y con el ohmímetro puedan medir la corriente que circula a través de una resistencia que luego va a ser aplicable en la práctica profesional.

6. ¿El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de los sistemas eléctricos y electrónicos y el rendimiento académico?

Cuadro N°12. Uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de sistemas eléctricos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	35	43,75
De acuerdo	25	31,25
Neutral	14	17,50
En desacuerdo	1	1,25
Totalmente en desacuerdo	5	6,25
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

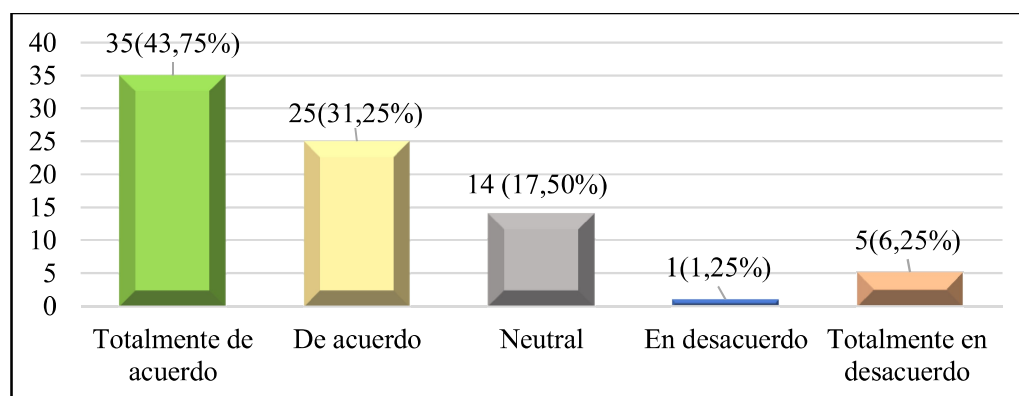


Gráfico 7. El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión y el rendimiento académico.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Interpretación

Se comprueba que un gran número de estudiantes encuestados están “totalmente de acuerdo”, seguidos por “de acuerdo” que el uso de nuevas tecnologías mejoraría el aprendizaje y comprensión de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, por ende, el rendimiento académico, ya que hoy en día, gracias a las nuevas tecnologías, los estudiantes cuentan con más herramientas que les permiten desarrollar habilidades, hacer sus tareas con más eficiencia y mejorar el rendimiento escolar. Sin

embargo, para lograrlo es importante darle un uso reflexivo, crítico y formativo que vayan más allá de la simple distracción.

7. ¿Consideras necesario un software para la simulación de sistemas eléctricos y electrónicos?

Cuadro N° 13. Software para la simulación de sistemas eléctricos y electrónicos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	39	48,75
De acuerdo	14	17,50
Neutral	19	23,75
En desacuerdo	3	3,75
Totalmente en desacuerdo	5	6,25
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

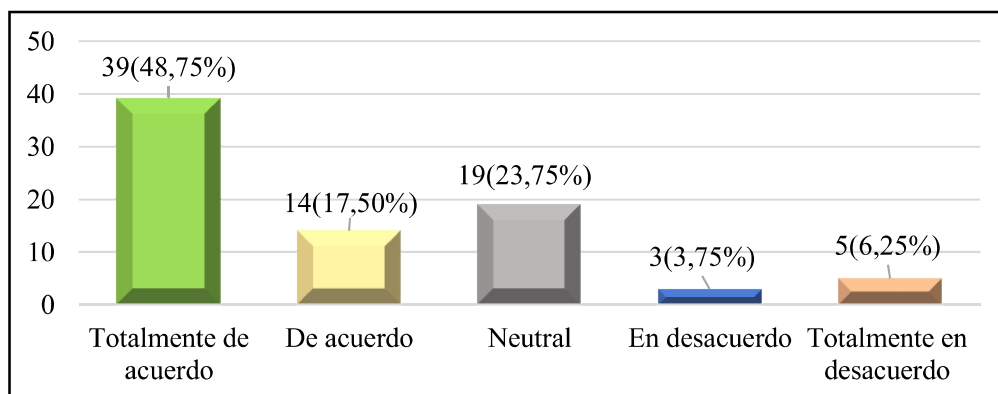


Gráfico 8. Consideras necesario un software de simulación de circuitos.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Se evidencia que del total de estudiantes encuestados al referirse: consideras necesario un software para la simulación de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, casi la mayoría de estudiantes consideran estar totalmente de acuerdo, siendo notorio que los estudiantes de la carrera técnica electromecánica automotriz hacen necesario contar con un simulador que es actualmente uno de los recursos más importantes e

indispensable en la formación práctica, principalmente para los estudiantes con un conocimiento técnico. En respuesta a esto, es importante que los estudiantes conozcan y se familiaricen con el Crocodile Clips que es una herramienta de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos por computador.

8. ¿Diseñar circuitos con elementos eléctricos y electrónicos en un simulador favorece el aprendizaje?

Cuadro N° 14. Simulador favorece al aprendizaje de sistemas eléctricos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	41	51,25
De acuerdo	14	17,50
Neutral	18	22,50
En desacuerdo	4	5,00
Totalmente en desacuerdo	3	3,75
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

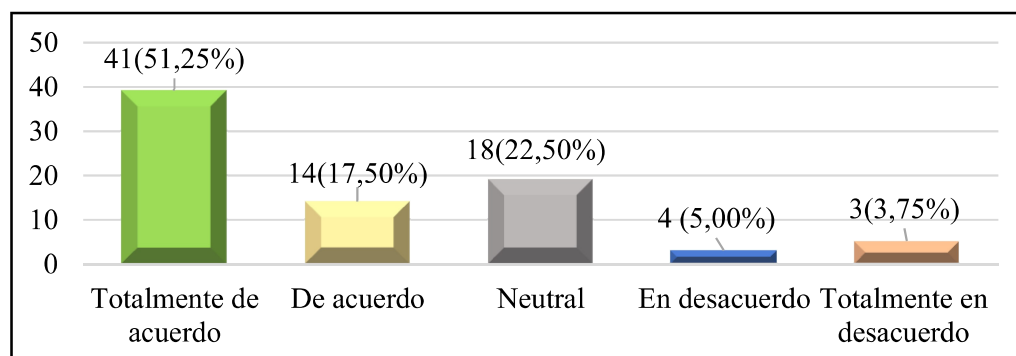


Gráfico 9. Diseñar circuitos eléctricos y electrónicos en un simulador.

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Del total de la población encuestada la mayoría de los estudiantes manifiestan que están totalmente de acuerdo que el diseñar circuitos eléctricos y electrónicos favorece el aprendizaje. La UNESCO (2013), manifiesta que la inclusión de las Tic en el sector educativo de América Latina y el Caribe no se ha reportado efectos positivos en la calidad, por lo que se deben considerar en el proceso educativo elementos como

el aprendizaje significativo y la motivación del estudiante. Por tanto, el Crocodile Clips mejorará el aprendizaje autónomo permitiéndoles hacer pruebas prácticas sin correr el riesgo de dañar algún circuito, como se lo hace en la protoboard y es la forma más sencilla y rápida de comprobar el funcionamiento de un circuito, facilitándoles las verificaciones de sus diseños y su funcionamiento para luego hacerlos manualmente.

**9. Crocodile Clips es un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos.
¿Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica?**

Cuadro N° 15. Aplicar Crocodile Clips(simulador) para sistemas eléctricos y electrónicos.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	76	95,00
De acuerdo	4	5,00
Neutral	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00
Totalmente en desacuerdo	0	0,00
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

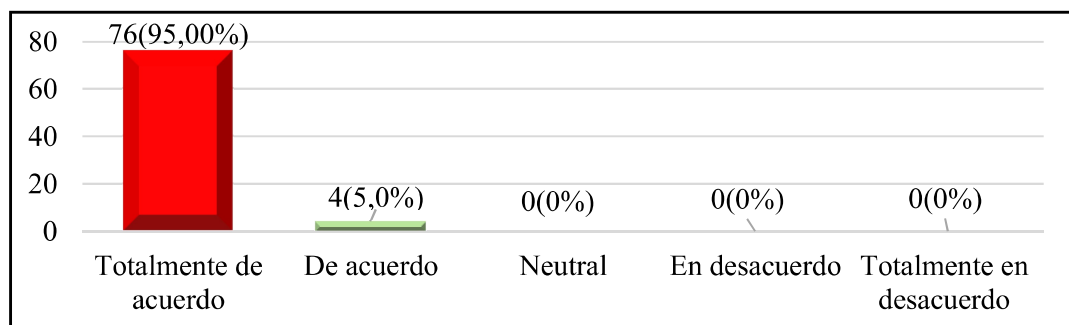


Gráfico 10. Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Interpretación

Con los resultados obtenidos el 95% de estudiantes encuestados consideran totalmente de acuerdo la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y práctica, puesto que, esta herramienta favorece de una u otra forma el proceso de enseñanza- aprendizaje en el campo de la electromecánica automotriz al dotar al estudiante un programa de laboratorio innovador y flexible ayudando a entender mejor el mecanismo, y ubicar las fallas dentro del mismo de manera sencilla y eficiente.

10. ¿Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips?

Cuadro N° 16. Circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips.

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	65	81,25
De acuerdo	15	18,75
Neutral	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00
Totalmente en desacuerdo	0	0,00
TOTAL	80	100,00

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. Encuesta a los estudiantes.

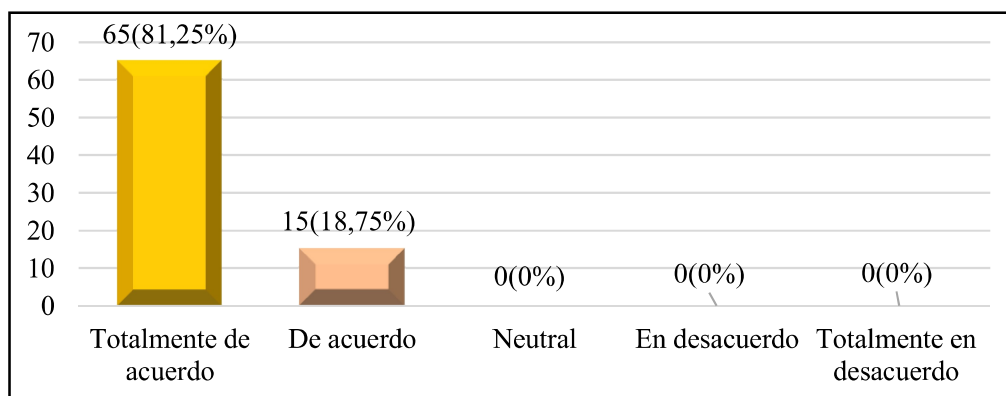


Gráfico 11. Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: Encuesta a los estudiantes.

Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 81,25% mencionan estar totalmente de acuerdo, que diseñarían circuitos en el Crocodile Clips y ninguno está en desacuerdo. Siendo evidente que existe un alto porcentaje de aceptación que tienen los estudiantes por el simulador Crocodile Clips como herramienta para realizar circuitos eléctricos y electrónicos. De esta manera nos damos cuenta la necesidad de involucrar al estudiante en el mundo de la tecnología, innovación en lo que se refiere a enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Discusión.

Luego de haber aplicado las encuestas a los estudiantes de la unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier se determina las siguientes insuficiencias:

Los docentes no realizan capacitaciones a los estudiantes acerca de las TIC y peor aún no les dan a conocer a los estudiantes acerca del uso e importancia de los laboratorios de computación dentro de la institución lo que provoca que los estudiantes no puedan relacionar la teoría con la práctica mediante actividades de experimentación.

Por otro lado, se sigue cometiendo errores en cuanto al único que habla en el aula de clase es el docente y los estudiantes permanecen callados, sin realizar preguntas, sin interactuar, por eso es importante cambiar el modelo de educación, que sea un modelo educativo de calidad, innovador, nuevo donde el docente y el estudiante aprendan y resuelvan las actividades juntos, donde el profesor sea el guía, el ejemplo más no el dictador y donde las actividades experimentales sean lo primordial para entender la teoría con la práctica.

Los docentes y estudiantes están muy de acuerdo que con el simulador Crocodile Clips si mejorarían su enseñanza-aprendizaje por medio del simulado de circuitos eléctricos y electrónicos y a su vez podrían mejorar su rendimiento académico de sus estudiantes, además señalan que les gustaría aprender, conocer y ser los constructores de su propio conocimiento al realizar simulaciones practicas sin errores antes de

aplicar al prototipo (Protoboard), siendo más eficientes y eficaces. Con esto se demuestra el valor y aceptación del software Crocodile Clips como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes y estudiantes de la asignatura Sistemas Eléctricos y Electrónicos de la carrera técnica Electromecánica Automotriz.

CAPITULO III

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Nombre de la propuesta

Instructivo del Simulador Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos con los estudiantes de segundo año de Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz.

Contextualización

Nombre de la Institución: Unidad Educativa Fisco Misional “San Francisco Javier”

Beneficiarios: Docentes y estudiantes de la carrera electromecánica automotriz.

Código AMIE: 15H00138.

Dirección de ubicación: Provincia Napo, cantón Tena, parroquia Puerto Napo

Sostenimiento: Fisco Misional.

Niveles Educativos: Inicia, Preparatoria Elemental, Media, Superior, Bachillerato Técnico Contabilidad y Electromecánica Automotriz.

Nombre del representante legal: Diplo. Mariana de Jesús Cárdenas Cajas

Nº de estudiantes matriculados 2020-2021: 980

Número de Docentes: 56

Tipo de Unidad Educativa: Fiscal

Zona: Rural

Régimen escolar: Sierra, Educación: Hispana,

Modalidad: Presencial,

Jornada: Matutina

La forma de acceso: Terrestre

Descripción del producto

El uso del simulador Crocodile Clips es para los docentes y estudiantes del área técnica de Electromecánica Automotriz en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier, como herramienta para mejorar la enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva teórica a la práctica.

El Crocodile Clips es el programa que usaremos para simular los circuitos eléctricos, con él se pueden diseñar, armar y probar circuitos en serie y paralelo, sin perder tiempo, recursos económicos en materiales y más que nada es un simulador fácil de usar y con código abierto sin necesidad de tener licencia para trabajar, este programa viene en versión inglés y español de acuerdo a la comodidad del usuario.

En el instructivo vas a encontrar todo el proceso que se necesita desde su instalación hasta el programa en los dispositivos informáticos, cuenta con un menú de elementos de los que dispones para trabajar como las imágenes para los circuitos, los símbolos de la parte mecánica automotriz, los símbolos de la parte electrónica y ejemplos realizados y por realizar. Además de advertencias y errores en los que debemos evitar caer a la hora de implementar y hacer uso del programa.

Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico

- ❖ El Crocodile Clips apunta a mejorar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en docentes y estudiantes del área técnica electromecánica automotriz.
- ❖ Facilita a los docentes y estudiantes una herramienta innovadora como material didáctico para la relacionar la teoría con la práctica mediante la realización de ejercicios y verificación de las mismas.

- ❖ La falta de una herramienta tecnológica para simular circuitos eléctricos y electrónicos en la carrera de electromecánica automotriz de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier, hace que sea novedosa y por ende original.
- ❖ El simulador Crocodile Clips en el proceso educativo incentiva al estudiante y hace que su aprendizaje sea constructivista, es decir adquiere nuevos conocimientos tomando como base las enseñanzas anteriores adquiridas.
- ❖ Fortalece la calidad de la educación mediante las competencias profesionales de los docentes y el amplio conocimiento de los estudiantes al momento de su inmersión en el mundo laboral en el que esperan poner en práctica lo aprendido en las aulas de clase.

Definición y justificación de la propuesta

El Crocodile Clips es un instructivo físico y digital está orientado a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes mediante el uso del simulador Crocodile Clips en la generación de conocimientos eléctricos y electrónicos a en el segundo bachillerato técnico de la especialidad de electromecánica automotriz. El simulador mencionado es de uso directo e inmediato, donde el estudiante aprende haciendo y crea un entorno bastante amigable en el aula, ya que esta herramienta tecnológica de fácil uso de apoyo al estudio de determinadas materias.

Objetivo general

Elaborar el instructivo Crocodile Clips, fortaleciendo el aprendizaje autónomo y de calidad en la carrera de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier.

Objetivos específicos

- Describir el simulador Crocodile Clips de diseño y simulación de circuitos.

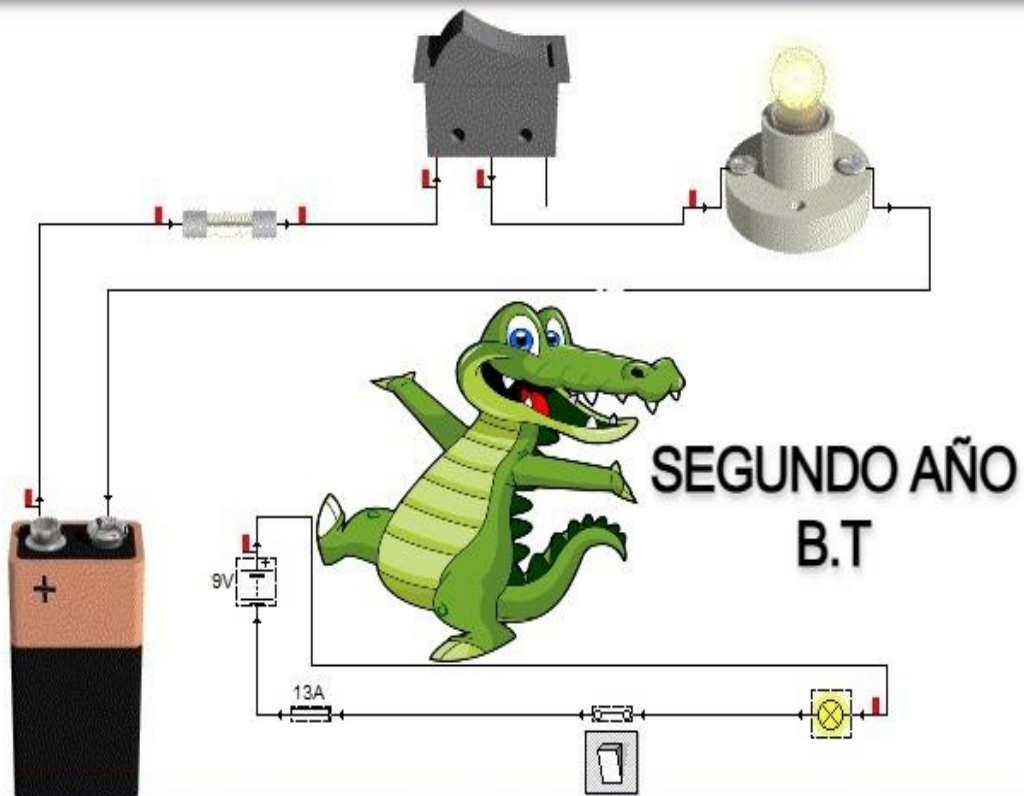
- Determinar instrucciones básicas y normas de uso del simulador Crocodile Clips para la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.
- Socializar el instructivo para simulador Crocodile Clips mediante diseños y simulaciones realizadas y prácticas en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Estructura de la propuesta.

El instructivo del simulador Crocodile Clips está compuesto de una estructura básica desde el momento de la instalación hasta obtener un circuito simulado basado en imágenes detallándose a continuación:

- 1) Descripción del simulador Crocodile Clips.
- 2) Instrucciones de instalación del simulador.
- 3) Interfaz y manejo del simulador Crocodile Clips.
- 4) Diseño y realización de circuitos.
- 5) Evaluación de diseño de circuitos

Instructivo del Simulador Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de sistemas eléctricos y electrónicos



Electromecánica Automotriz

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

Autor: Henry Patricio Cáceres
Tutora: Ing. Fernanda Núñez, Mg.

Descripción del simulador Crocodile Clips

Los Sistemas Eléctricos y Electrónicos han venido evolucionando constantemente, sin embargo, es muy necesario conocer el principio de la electricidad, como se produce y como es aprovechada por medio de los consumidores, saber cómo funciona, a través de circuitos básicos para tener un propósito final, aprovechando estos recursos para optimizar el funcionamiento del motor en el vehículo por medio de la computadora con los sensores y actuadores.

Crocodile Clips es un software libre para simulación de circuitos. Cuenta con una amplia variedad de componentes pasivos, procesadores y generadores de señales, circuitos integrados, entre otros. A partir de la simulación, permite la creación de modelos que describen el comportamiento de las distintas propiedades de los circuitos. El programa permite exportar datos tales como Carga, Voltaje, Corriente, Energía, Potencia, entre otros.

Normas del simulador Crocodile Clips.

El simulador Crocodile Clips forma parte importante en la educación, para su uso se requiere conocer normas apropiadas para su trabajo antes de su instalación y ejecución, siendo estas útiles y recomendables para un buen desarrollo del simulador para que se ejecute sin trabas de interrupción, garantizando el mejor resultado en sus diseños prácticos en la simulación virtual, tener en cuenta lo siguiente.

- Se debe instalar el simulador en una computadora que no tenga virus y malware, para optimización en el manejo y rendimiento.
- Instalar de forma segura, sea en la versión en inglés o español.
- Instalar solo una versión de software simulador Crocodile Clips.
- Puede descargar el simulador de Crocodile Clips en la última versión en instalarlo.
- El simulador Crocodile Clips puede ejecutarse en sistemas operativos de 32, 64 bits.

- Debe tener abierto solo un programa de simulación para el trabajo con el simulador Crocodile Clips, porque las Pc utilizan más recursos (Batería, memoria RAM) para su proceso en la simulación.
- Seguir las instrucciones del docente a cargo del laboratorio de sistemas eléctricos y electrónicos, en la sala de cómputo o a su vez guiarse por el instructivo que se encuentra a continuación.

Instrucciones de instalación del simulador.

Crocodile Clip es un simulador eléctrico y electrónico que se encuentran disponibles en varias páginas web para su descarga, este aplicativo es fácil de descargar e instalar en algunas CPU, que tiene diferentes tipos de sistemas operativos en manera general de Windows en versiones utilizadas en la actualidad (Windows 7, 8, 10) utilizando pocos recursos de los procesadores. A continuación, los pasos de instalación.

En algunas páginas para descarga este aplicativo del simulador de circuitos eléctricos poseen publicidades innecesarias que aparecen de un momento a otro en este caso se debe cerrar todos esos anuncios para poder descargar de forma correcta debido que es un software libre pueden subir muchos internautas para evitar estos contratiempos se recomienda descargar del enlace.

a. Descargar del simulador. – Presionar la tecla control del teclado y hacer click derecho del mouse sobre el enlace.

http://www.mediafire.com/file/4h1x6qeojjv694y/Crocodile_Clips_v3.5.exe/file

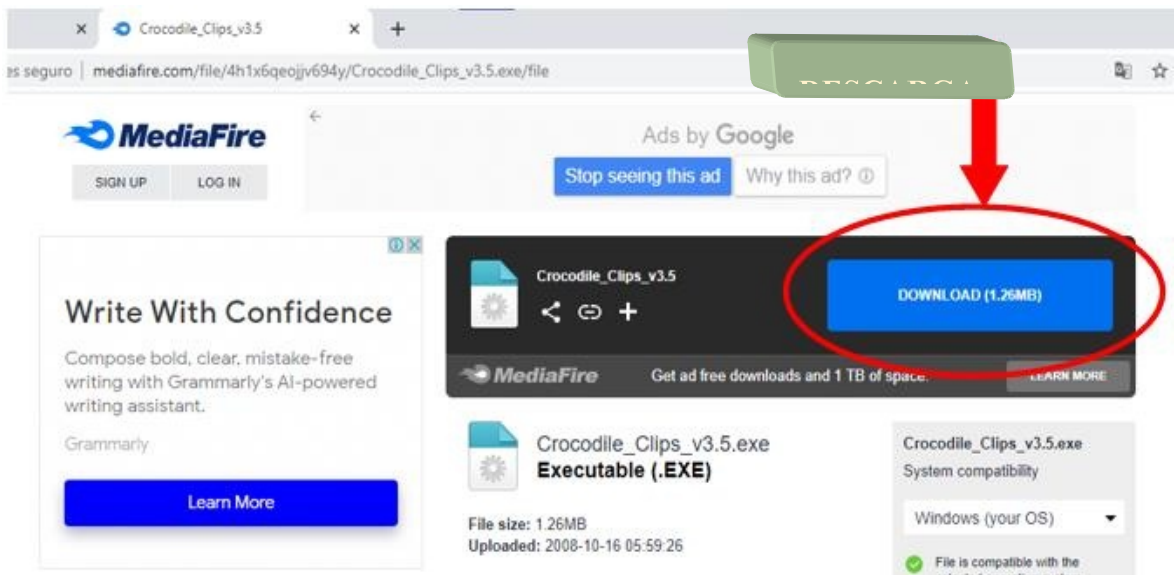


Gráfico 12. Descarga del simulador

Elaborado por: Henry Cáceres.

Fuente: www.mediafire.com

b. Instalación del simulador Crocodile Clips. - Una vez descargado el archivo se debe dar clip derecho en el mouse y ejecutar como administrador. En el caso de que pida permiso de instalación seleccionar SI.

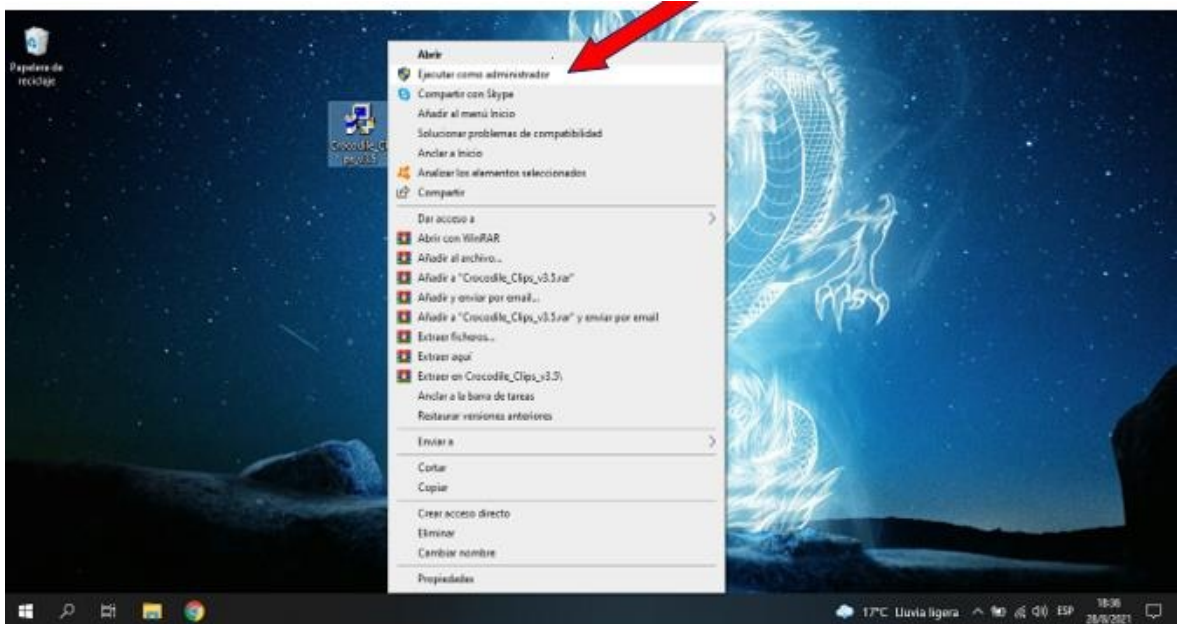


Gráfico 13. Ejecución como administrador del simulador Crocodile Clips

Elaborado por: Henry Cáceres.

Continuamos con el siguiente proceso de instalación del simulador con la selección de instalar y esperar unos segundos mientras realiza la instalación

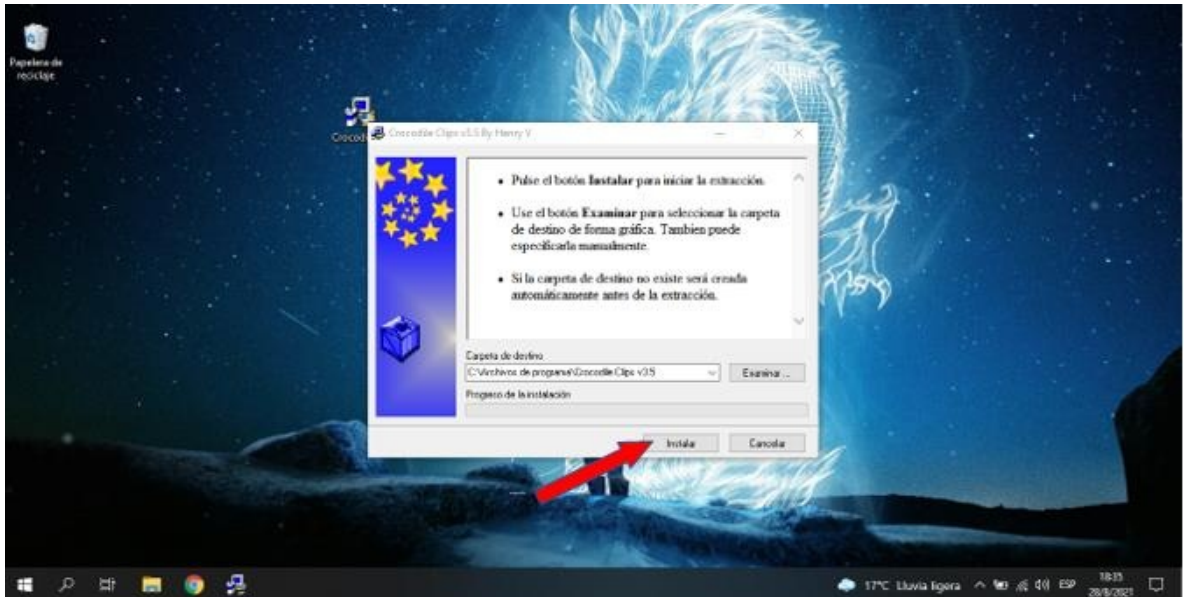


Gráfico 14. Instalación del simulador Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

c. Interfaz y manejo del simulador Crocodile Clips.

Se debe seleccionar una de las dos opciones para ingresar a la interfaz de trabajo según la simbología o mediante figuras de los elementos. En este caso ingresamos por **Symbols**(simbología) para ver el trabajo de una manera técnica y trabajar con los elementos básicos que son los más comunes de utilización para la enseñanza aprendizaje.

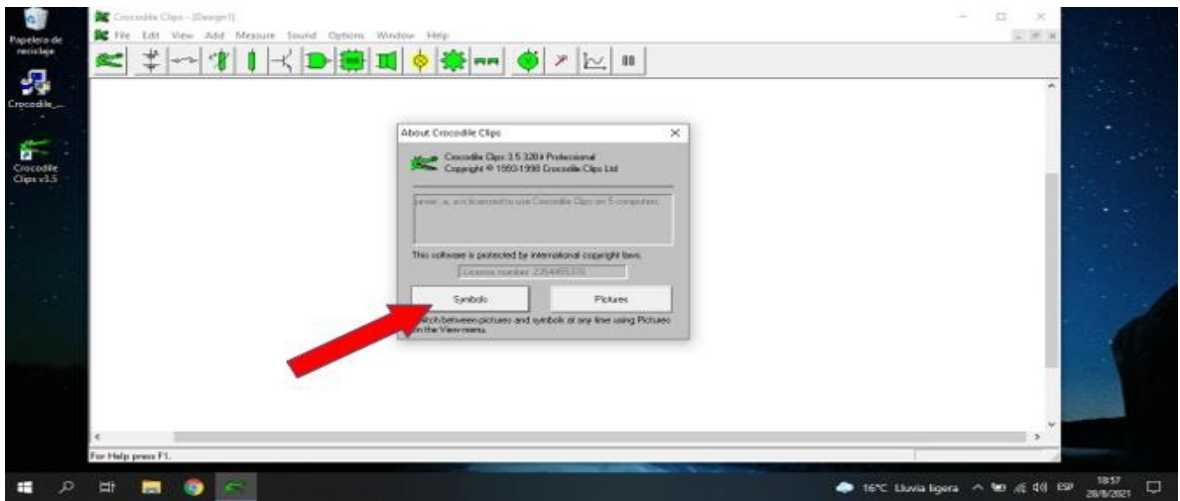


Gráfico 15. Interfaz y manejo del simulador Crocodile Clips
 Elaborado por: Henry Cáceres.

Dentro de la interfaz encontramos los siguientes comandos para el usuario sea mas factible su utilización.

Barra de menús. – Donde permite a los usuarios utilizar una serie de recursos, como File, Edit, View, Add, Measure Sound, Options, Window, Help traducidos a nuestro idioma tenemos Archivo, Editar, Ver, Agregar, Medir sonido, Opciones, Ventana y Ayuda. Al presionar cada uno de ellos se despliega una serie de opciones que se puede realizar, ejemplo. File (Archivo), tenemos nuevo, abrir, cerrar, guardar, guardar como entre otros de acuerdo al idioma del simulador instalado.

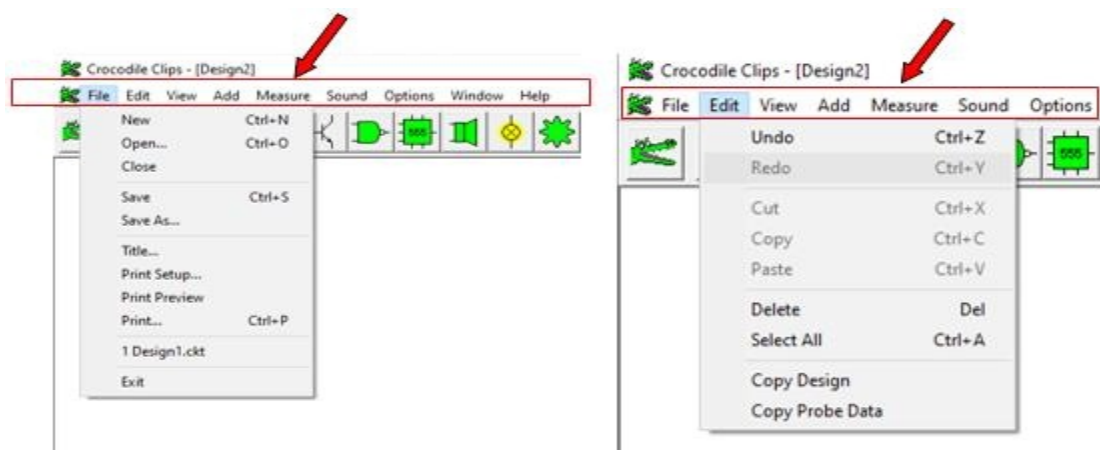


Gráfico 16: Barra de menús del simulador Crocodile Clips
 Elaborado por: Henry Cáceres.

Los demás comandos de la barra de menús, tienen similar uso, también permite seleccionar elementos que se requiere para armar un circuito con los respectivos nombres de los componentes como son: semiconductores, circuitos integrados, motores, interruptores y muchos más, para poder armar un circuito requerido como se observa en la siguiente imagen.

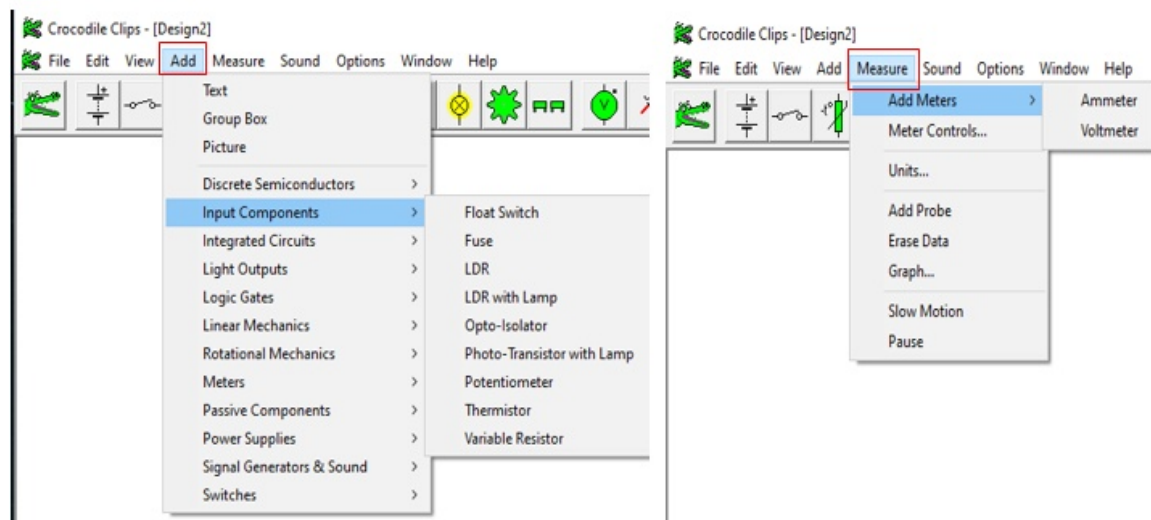


Gráfico 17. Despliegue de los elementos electrónicos del simulador
Elaborado por: Henry Cáceres.

Barra de herramientas. – Permite una previsualización de los elementos que necesita para nuestro diseño, al presionar a cada uno de ellos nos dan una variedad de elementos de diferentes tipos o similares que se pueden utilizar, como son baterías, interruptores, componentes de entrada sean estos elementos semiconductores o microchips de acuerdo a lo requerido.

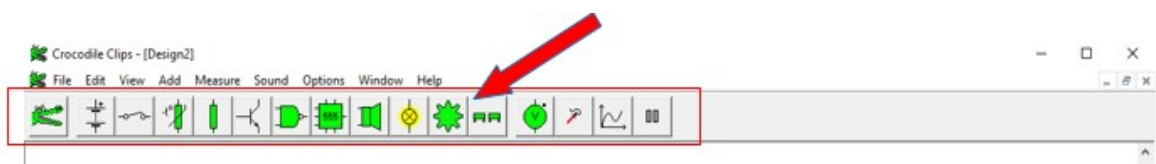


Gráfico 18. Barra de herramientas del simulador Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

Cuando se coloca el puntero del mouse sobre los iconos de la barra de herramientas nos menciona el tipo de elemento y al hacer click izquierdo sobre cada uno de ellos se despliega las opciones para poder escoger y abrir como lo observamos a continuación.

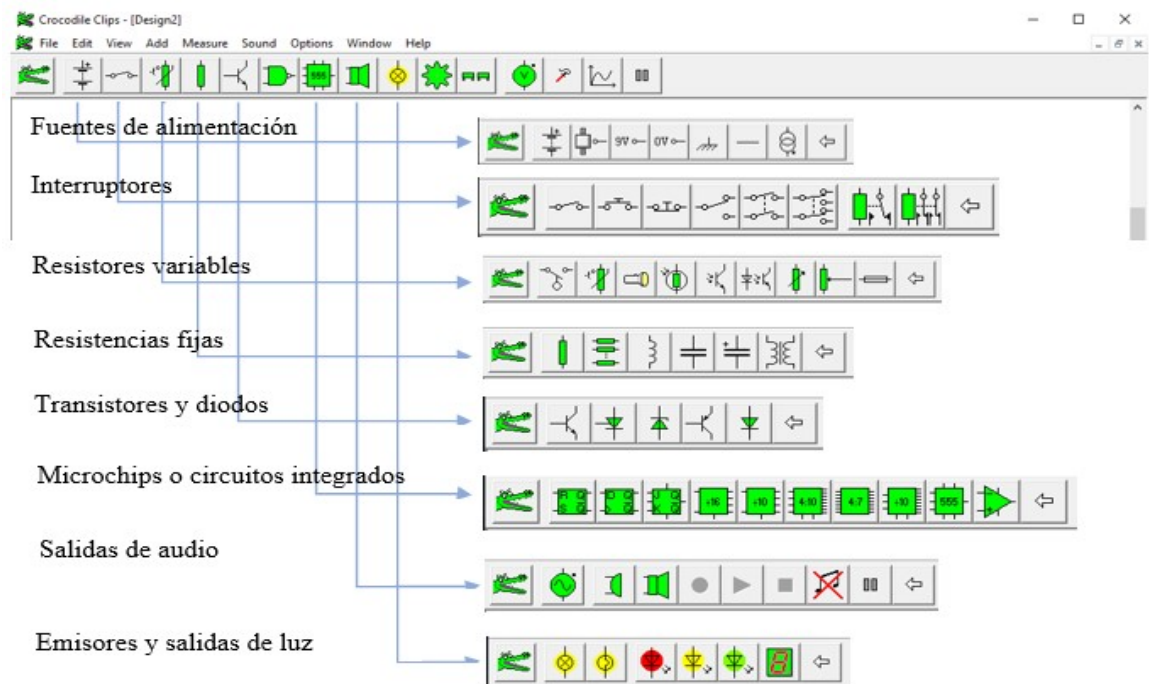


Gráfico 19. Desplégue de herramientas del simulador Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

Podemos ver que cada uno de los iconos de la barra de herramientas se despliega permitiendo visualizar los elementos a su vez para poder regresar a la parte inicial se debe presionar el botón de la flecha y si queremos borrar algún elemento o conexión tenemos que presionar el botón en forma de cocodrilo para suprimir o volver a reiniciar la simulación restaurando algún elemento que posiblemente puede quemarse mientras se ejecuta la simulación.

a. **Área de trabajo.** – Permite diseñar, realizar nuestros circuitos seleccionando los elementos que se requiere en la barra de herramientas o barra de menús, el área de trabajo permite visualizar los elementos que son colocados al seleccionar o al

arrastrar hacia el área de trabajo y luego permite realizar las conexiones eléctricas y electrónicas para su ejecución en la simulación.

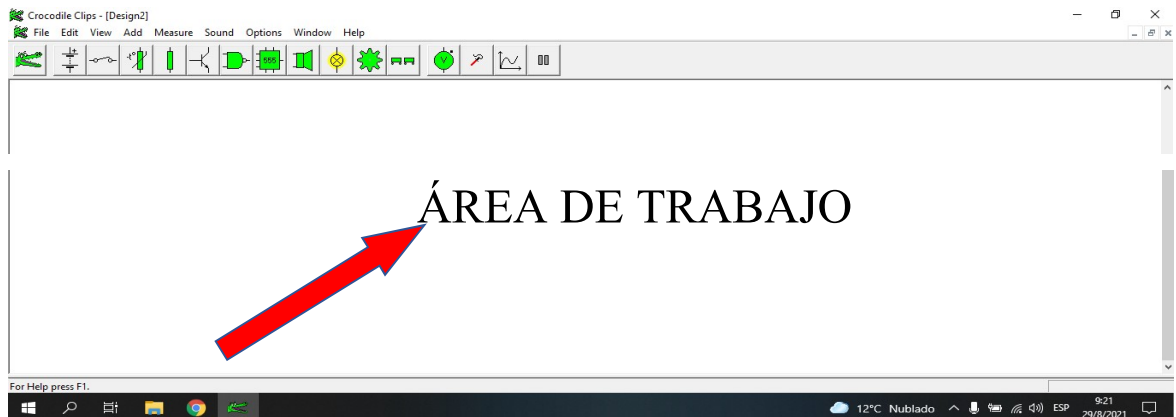


Gráfico 20. Área de trabajo del simulador Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

Interfaz en figuras de los elementos (pictures)

Para el trabajo en esta interfaz de Figuras el usuario (docente, estudiante) debe seleccionar al abrir Crocodile Clips en **Pictures** donde trabajara con los objetos casi reales en el simulador teniendo gran atractivo en la simulación ya que experimenta con los elementos básicos que se puede encontrar en el mercado para realizar las conexiones respectivas.

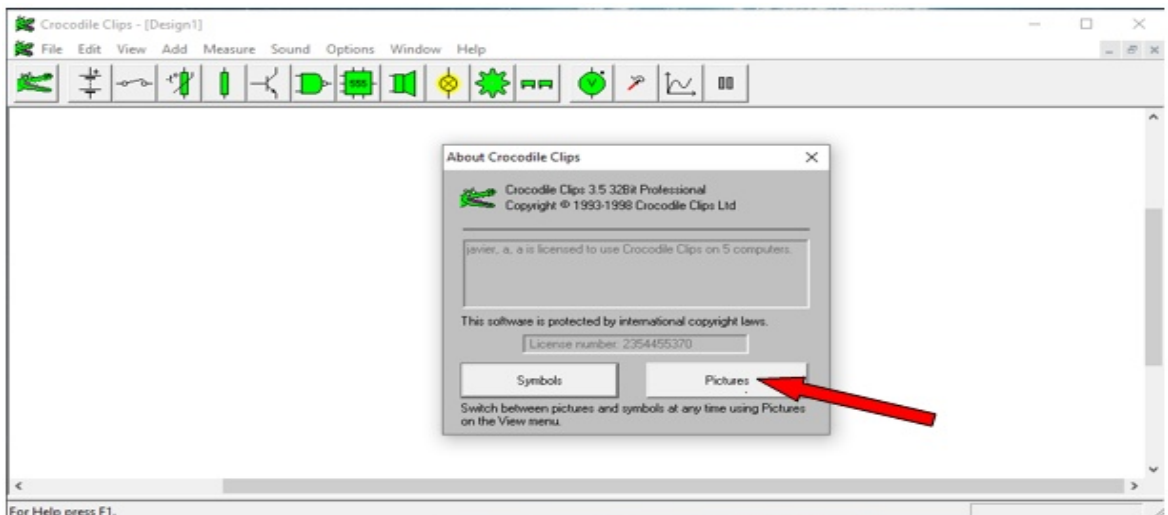


Gráfico 21: Selección del interfaz en figuras del simulador Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

Dentro de la interfaz queda las opciones de selección como son la barra de menús, barra de herramientas, y el área de trabajo de distinta manera a la relación de trabajar de una manera técnica con la simbología de estos elementos eléctricos y electrónicos como se puede apreciar en la siguiente imagen.

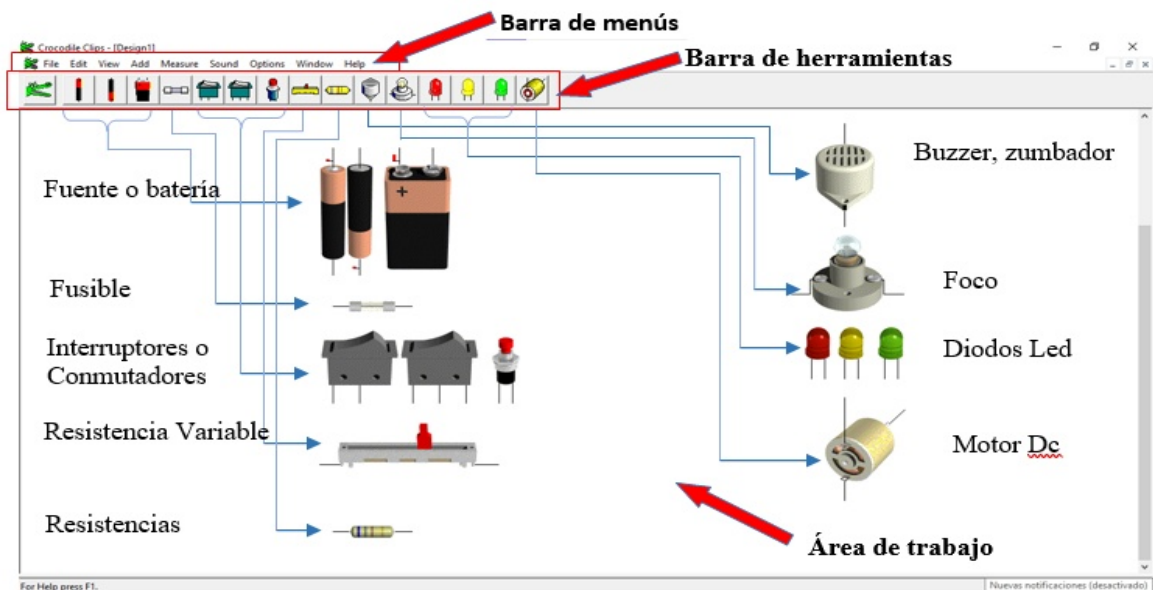


Gráfico 22. Elementos gráficos de electricidad y electrónica en el simulador
Elaborado por: Henry Cáceres.

Crocodile Clips Portable.

Para mayor facilidad de los estudiantes tratando de ser más fácil el aplicativo del Crocodile Clips existe el simulador portable que funciona sin necesidad de instalarlo y se lo puede descargar de internet, así como también llevarlo en una memoria Usb para poderlo ejecutar de manera instantánea y completamente la interfaz en el Idioma Español para poder entender y realizar sus trabajos prácticos más rápidos y precisos. Link de descarga.

<https://mega.nz/file/zLgHGaiQ#Rsh-Qq6eGwWs0tchfHSt3k68ck614If4X3rOn1TuMRE>

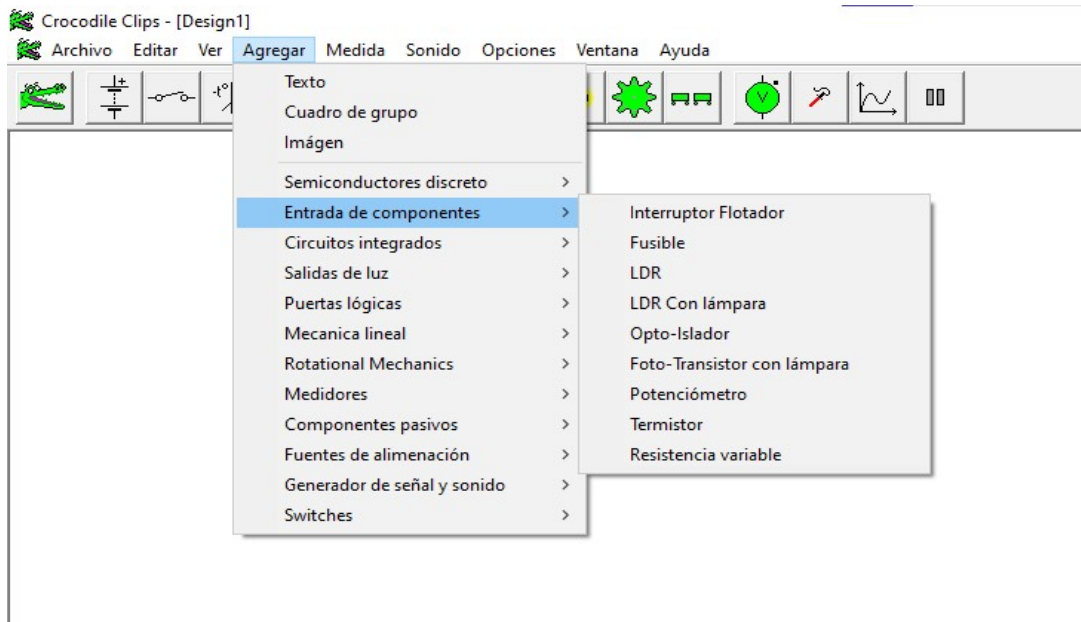


Gráfico 23. Crocodile Clips interfaz en español.
Elaborado por: Henry Cáceres.

Diseño y realización de circuitos.

Una de la forma más practica y divertida para el estudiante es la de diseñar, armar un circuito, siguiendo las instrucciones del docente o a su vez con las indicaciones antes mencionadas para que el uso del simulador sea interactivo e interpretativo el cual puede realizarlo de forma técnica o por mediante las figuras de interpretación real, en el caso de existir una mala conexión los componentes semiconductores se pueden a llegar a fundir (quemarse), y así seguir practicando hasta entender de mejor manera las conexiones de los circuitos eléctricos y electrónicos.

Selección de los elementos. En este caso se selecciona según la simbología de cada componente para llevarlo al área de trabajo, donde se colocará todos los elementos necesarios para armar un circuito. Tomando en cuenta que todo circuito armado requiere de una fuente para su funcionamiento en la simulación. Una vez colocado los elementos en el área de trabajo se une los elementos mediante el cableado para ello

presionamos en mouse en uno de los extremos de los elementos y movemos el cable hacia el otro elemento eléctrico o electrónico.

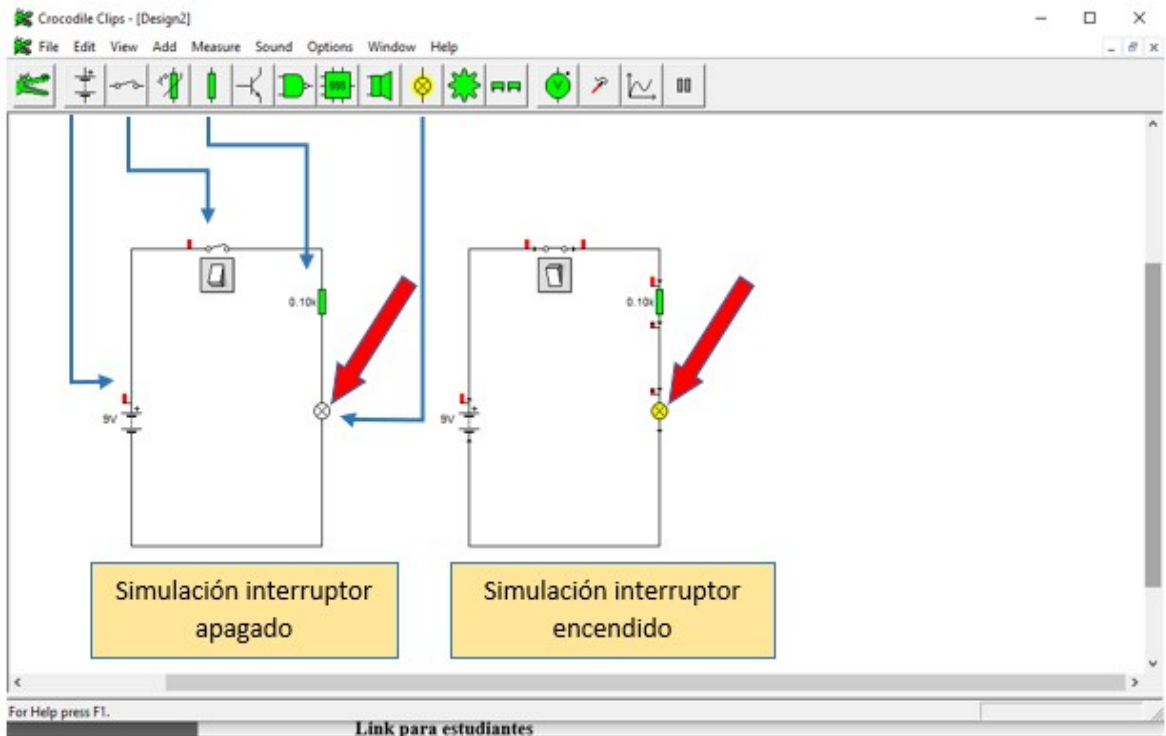


Gráfico 24. Diseño de circuitos en simbología en el área de trabajo del simulador

Elaborado por: Henry Cáceres.

En el caso de la imagen se puede observar que al pulsar el interruptor comienza el recorrido de la corriente (electrones) para que entre en funcionamiento los elementos semiconductores (consumidores) y así demostrar cómo funciona un circuito en serie como se ha visto en la imagen anterior, de igual manera se considera para la otra interfaz de figuras ver a continuación.

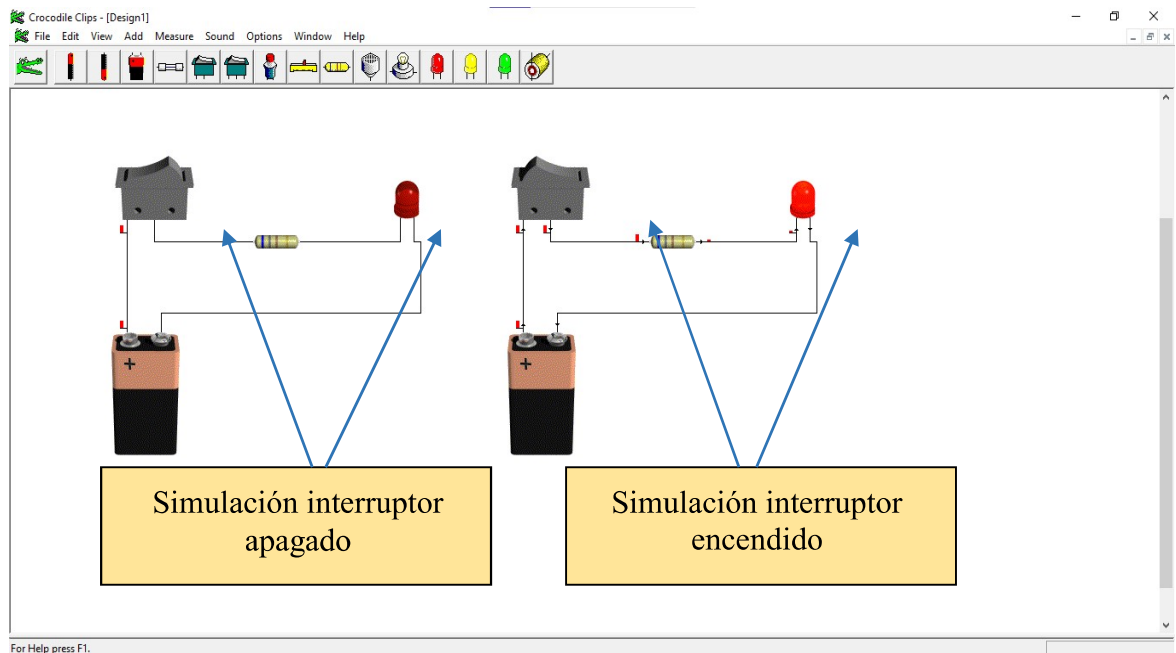


Gráfico 25. Diseño de circuitos en gráficos en el área de trabajo del simulador
Elaborado por: Henry Cáceres.

Evaluación de diseño de circuitos

Para demostrar el desempeño del o la estudiante se debe tomar en consideración el diseño de los circuitos tomando en cuenta la correcta utilización de los elementos, además de realizar esquemas didácticos para que apliquen con un análisis riguroso de cómo trabajan estos componentes en la vida real, debe estar siempre pendiente que estos dispositivos semiconductores deben ser protegidos por otros elementos como fusibles, resistencias entre otros, debido a que pueden llegar a quemarse sea esto por mucha intensidad o voltaje en dichos elementos eléctricos o electrónicos.

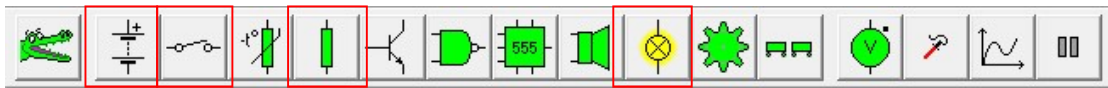
Con lo antes expuesto se procede a realizar algunas evaluaciones demostrativas donde el estudiante simule cómo funciona los elementos reales eléctricos y electrónicos de un vehículo como son el sistema de luces, alarmas, radio, así como también crear nuevas conexiones para realizar proyectos de innovación creado por los estudiantes, donde demuestran lo aprendido en clase y llevarlo a la práctica mediante

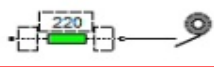
la simulación del Crocodile Clips sin desperdiciar recursos económicos en objetos reales.

1. Realizar en el Crocodile Clips un circuito en serie con dos resistencias de 220 ohmios, 400 ohmios, 110 ohmios, donde incluye un diodo led rojo con una batería de 9 voltios.

Procedimiento para realizar el trabajo.

Para el siguiente circuito se requiere seleccionar los elementos de la barra de herramientas, arrastramos la batería, interruptor, las 3 resistencias y un Led al área de trabajo, luego acomodamos los elementos a nuestro



requerimiento para posteriormente unirlos con cable para cerrar el circuito. Para unir mediante cable se debe arrastrar presionando clic derecho del mouse desde uno de los extremos del elemento para comenzar el empalme.  Se puede cambiar la posición del elemento al realizar doble clic sobre el mismo y además de cambiar en valor de la resistencia como lo vemos en la siguiente imagen.

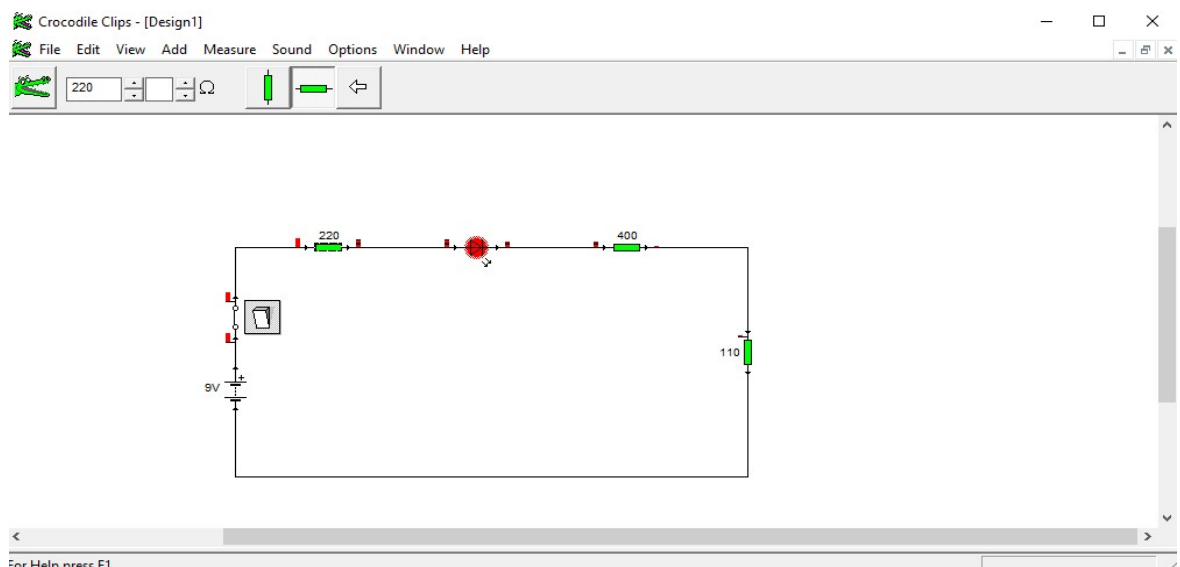


Gráfico 26. Practica de realización de circuitos en serie en el Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

- Realizar en el Crocodile Clips mediante simbología el sistema de luces de frenos y retro.

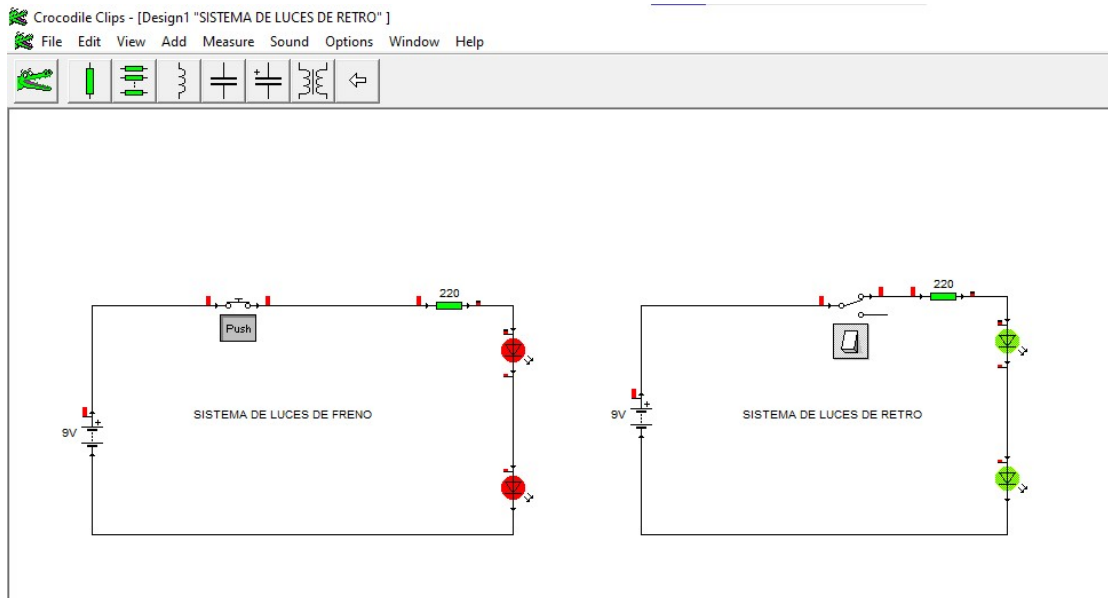


Gráfico 27. Ejercicio para simular un circuito en paralelo Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

- Realiza un circuito en paralelo con los siguientes elementos: 3 diodos led azul, rojo, amarillo, tres resistencias de 120 ohmios, 380 ohmios y 1 ohmio con un interruptor y una fuente de 12 Voltios.

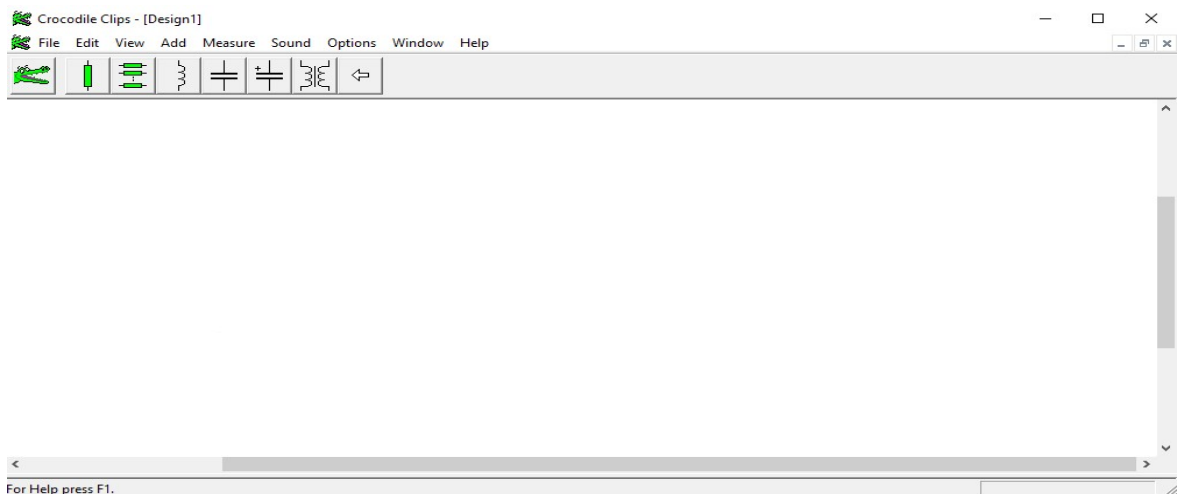


Gráfico 28. Ejercicio para simular un circuito en paralelo Crocodile Clips
Elaborado por: Henry Cáceres.

Advertencias

Instalar el simulador en Windows superiores a XP, en versiones actualizadas, como Windows 10, Mac, Linux donde exista una interfaz buena de simulación que sea apreciada por los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de los circuitos eléctricos y electrónicos.

Seguir las instrucciones del instructivo para el manejo del simulador Crocodile Clips para proceder a trabajar en el área de trabajo con los elementos que usted requiera para realizar los circuitos correspondientes a la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Conocer los elementos que interfiere en la electricidad y electrónica sean estos conductores, semiconductores o aislantes y relacionar la teoría con la práctica identificando de una mejor manera el funcionamiento que realizan cada componente.

Mantenimiento

El mantenimiento preventivo que se debe dar al simulador Crocodile Clips es importante para optimizar, mejorar y sea eficaz el software que se ha instalado para la simulación de esta manera puede garantizar un buen rendimiento, con el mantenimiento realizado también elimina los virus probables que pueden estar inmersos en el software del simulador causando lentitud en el rendimiento de la computadora, pérdida de productividad y por ende malestar al usuario tras realizar cualquier actividad en la utilización del software.

Errores

Para realizar el mantenimiento se debe tomar en cuenta aspectos importantes y necesarios, como los errores que se produce cuando el simulador se encuentra afectado por virus, malware, también se debe tomar en cuenta que puede existir errores de instalación por diferentes circunstancias, tales como requerimientos mínimos para la instalación del software en un dispositivo que tiene diferente sistema

operativo de lo requerido antes de la instalación. Estos errores se los puede corregir con el formateo de la computadora, desfragmentando el disco duro, liberación de espacios del disco duro, ejecución de antivirus que no permite la instalación y como punto importante revisar el SETUP que no contenga virus para poder ejecutarlo de la manera correcta.

Valoración de la propuesta

La valoración por usuarios constituye uno de los aspectos más relevantes en la valoración de la propuesta innovadora, puesto que con las observaciones de acuerdo a la experiencia y conocimiento acorde a la especialidad y nivel de preparación en la rama educativa son capaces de dar valor a la propuesta basada en los siguientes criterios.

Cuadro N° 17. Criterios de Valoración.

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la Propuesta (Objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)					
Claridad de la redacción (Lenguaje sencillo)					
Pertinencia del contenido de la propuesta					
Viabilidad para el contexto donde se propone					
Transferibilidad otro contexto (si fuera el caso)					
Observaciones:					

Elaborado por: Henry Cáceres Gavilánez, 2021

Fuente. UTI

La presente propuesta fue valorada a través del método de valoración por criterio de usuarios, profesionales que fueron elegidos por sus conocimientos y experiencia académica en relación con el objeto de estudio de la investigación.

Como resultado del evaluador 1, se obtuvo los siguientes resultados según el anexo 3: Magister Campos Martínez Elvia Cecibel, en calidad de docente de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier, y con relación a la hoja de vida adjunta en la ficha de valoración cuenta con 21 años de experiencia en educación; tiene un alto conocimiento referente a la propuesta planteada tanto en el

ámbito educativo como en otros contextos. Dentro de los criterios de valoración indica que la propuesta de investigación está bien estructurada, redactada con claridad y muy pertinente para nuestro contexto educativo, misma que ayudará a fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la carrera técnica Electromecánica Automotriz y a su vez mejorar la calidad de la educación en los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “San Francisco Javier”.

Evaluador 2, se consiguió los siguientes resultados como se muestra en el anexo 4: Magíster Myrian Yolanda Yansapanta Yugcha, docente de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco Javier, cuenta con 12 años de experiencia en sistemas informáticos y computación en el contexto educativo, indica tener un alto conocimiento en simuladores y programación, conocimiento referente a la propuesta planteada, pero poco conocimiento medio en otros contextos. En relación a los criterios de valoración en observación menciona que la propuesta es factible, cuenta con lenguaje claro y sencillo en el instructivo, en cuanto se refiere a la propuesta es original, organizada e innovadora que fácilmente puede ser usada por docentes y estudiantes el área técnica e implementada en la institución educativa.

Conclusiones

En la investigación realizada el software Crocodile Clips se fundamenta en un simulador de circuitos electrónicos que se ha establecido como estándar universal para el aprendizaje de electrónica y electricidad combinando con éxito lo sofisticado de la simulación en el sector mecánico con las necesidades que requiere la docencia como apoyo y soporte eficaz que le facilitará al docente y estudiante la labor de enseñanza-aprendizaje de los componentes, elementos que conforman los circuitos eléctricos que está constituido en los vehículos que forman parte de la carrera técnica de Electromecánica Automotriz.

Las causas que dificultan el aprendizaje práctico de los circuitos eléctricos y electrónicos en los estudiantes y docentes del área técnica de Electromecánica Automotriz de la U.E.F. San Francisco Javier, mediante las encuestas aplicadas son la

falta de actividades de experimentación y una herramienta innovadora informática de diseño y simulación de circuitos como apoyo y soporte para los docentes en la enseñanza y en los estudiantes el aprendizaje; donde puedan comprender e interpretar lo teórico con lo práctico, por ejemplo el sistema de luces, sistema de alarmas, simular los sensores y actuadores, entre otros, de manera rápida, fácil e interactiva mostrando el interés por aprender, desarrollar habilidades, crear sus propios diseños mejorando así su rendimiento académico.

La validación de la propuesta del Crocodile Clips se realizó bajo la revisión de parte de expertos innovadores en el área de electricidad y electrónica que saben de la utilización en este tipo de simuladores y trabajo en la docencia en la Universidad Indoamérica que se encuentra como anexo 5 y 6, indicando que el instructivo tiene coherencia entre el título del trabajo investigativo, con el objetivo general y las estrategias de enseñanza-aprendizaje diseñadas para la simulación de circuitos eléctricos y electrónicos del área técnica de Electromecánica Automotriz, además consideran que el Crocodile Clips es una buena opción para que docentes y estudiantes manipulen e interactúen con los elementos eléctricos y electrónicos dentro de las actividades de experimentación relacionando la teoría con la práctica, concluyendo que la propuesta es aceptable y válida para su aplicación, emitiendo un documento firmado para su constancia.

Se elaboró el Instructivo Crocodile Clips de tal manera que el docente y los estudiantes de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de Electromecánica Automotriz puedan construir el conocimiento mediante las visualizaciones y animaciones que el simulador ofrece de una manera rápida, fácil e interactiva, para ello en el instructivo se elaboró una serie de pasos desde su inicio que es el descargue de la página web, pasos de instalación en los diferentes sistemas operativos, instrucciones, manejo, advertencias y varios ejemplos prácticos realizados y para realizar en el simulador Crocodile Clips.

Recomendaciones

Se recomienda a los docentes y estudiantes conocer y hacer uso del simulador Crocodile Clips para mejorar el rendimiento, conocimiento de los estudiantes en lo que respecta a la educación donde puede ser utilizado en diferentes áreas como en física, y diferentes asignaturas donde realicen conexiones eléctricas como electrónicas, en base a la manipulación de objetos o figuras casi reales que viene en el simulador, donde se demuestra cómo funciona los elementos de un circuito simple, además con las actualizaciones permite interactuar con otros simuladores de mayor complejidad.

Al personal docente de la U.E.F San Francisco Javier, capacitarse en el tema científico educativo, es decir, en manejo de instrumentos de laboratorio, programas innovadores y realización de experimentos, para que así puedan mejorar la enseñanza de forma práctica y diferente donde los estudiantes descubran los contenidos de estudio y aprendan por medio de actividades experimentales.

Seguir todas las indicaciones que se presta en el instructivo para lograr un perfecto arranque del simulador en la computadora y poder utilizar eficientemente al momento de realizar las prácticas en las simulaciones de los elementos eléctricos y electrónicos en los circuitos a emplear para su diseño tanto del docente como el estudiante, caso contrario se podría tener error en la instalación y ejecución del simulador también se debe tomar en cuenta al momento de la utilización de esta herramienta tecnológica para simular circuitos eléctricos y electrónicos de manera fácil y sencilla para luego aplicarlos en el prototipo (Protoboard) sin destruir los materiales electrónicos que son más propensos a quemarse.

Bibliografía

- Alarcón, S. (2017). Universidad estatal del sur de manabí. In *Comportamiento agronómico del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) con aplicación de microorganismos benéficos (Micorrizas y Rizobacterias)* (Issue 05).
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2305>
- Bueno, I., Monroy, S., & Sierra, J. (2016). Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas. In *Omnia* (Vol. 22, Issue 2, pp. 50–64). <https://www.redalyc.org/journal/737/73749821005/html/>
- Cardenas, Y. (2019). *Influencia del software Crocodile V3.5 en la enseñanza aprendizaje de circuitos eléctricos, en los estudiantes de segundo de bachillerato de la unidad educativa FAE N°1, en el periodo 2018-2019.*
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18460/1/T-UCE-0010-FIL-395.pdf>
- Carrillo, E. M. (2015). *Efectos de un programa de enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria I.E, N 5179 Puente Piedra Lima.*
<http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/124>
- Castillo, J. (2019). Crocodile clips, un software orientado a la enseñanza educativa. *Revista de Electricidad, Electrónica y Automática*, 519.
<https://doi.org/10.35516/0102-046-001-028>
- Diccionario actual. (2016). *¿Qué es sistema eléctrico? Definición, concepto y significado.* <https://diccionarioactual.com/sistema-electrico/>
- EMTIC. (2020). *Que es el Crocodile clips.* Consejería de Educación y Cultura Del Gobierno de Extremadura. <https://enmarchaconlastic.educarex.es/asistencia>
- Estela, R. O., Contreras, E., Carrasco, Y. L., Carril, B. D., Castro, D. J., & Sueros

- Zarate, J. A. (2021). Software en línea para el aprendizaje conceptual de la óptica física y geométrica. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 153–170.
<https://doi.org/10.17162/au.v11i5.921>
- Gisbert, M., Cela, J. M., & Isus, S. (2010). *Las simulaciones en entornos TIC como herramienta para la formación en competencias transversales de los estudiantes universitarios*.
- González, G. (2021). *Instructivo, sus características, para qué sirve*,. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/instructivo/>
- Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. (2018). Uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*.
<https://dokumen.tips/documents/articulo-uso-de-las-tic-en-el-aula-eficiencia-y-efectividad.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Jimenez, A. (2020). *Cinco tecnologías al servicio del hombre*.
<https://www.vivus.es/blog/cinco-tecnologias-al-servicio-del-hombre>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural, 1 (2015).
- López Fernández, R., Avello Martínez, R., Palmero Urquiza, D. E., Sánchez Gálvez, S., & Quintana Álvarez, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2 (Supl)), 441–450.
<http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331>
- Marqués, P. (2018). *marques_96*. Universidad Autónoma de Barcelona.
http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/

- Ministerio de Educación. (2016). *Enunciado de la figura profesional en electromecánica automotriz*. 24.
- Padilla, M. (2016). El software Crocodile y su relación en el aprendizaje de la física en el bloque curricular electricidad y magnetismo. In *Universidad Nacional de Chimborazo*. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3583/1/UNACH-EC-IPG-FIS-2017-0004.pdf>
- Peiro, R. (2021). *Innovación - Qué es, definición y concepto* _Economipedia. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/innovacion-2.html>
- Pérez, T. (2012). *Estudio de la influencia del uso software de simulación en el aprendizaje de circuitos eléctricos en la materia de Tecnología 3º ESO en los centros de la Comunidad Autónoma de Madrid*.
- Piaget, Vygotsky, B. (2016). Teorías de Piaget, Bruner y Vygotsky. *Formacion de Gran Alcance*, 1–7.
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXTO 2 SEM 4_PIAGET BRUNER VIGOTSKY.pdf
- Saldarriaga, P. J., Bravo, G. R., & Loor, M. R. (2016). *La Teoría Constructivista De Jean Piaget Y Su Significacio-5802932*. 2, 127–137.
- Sánchez, L. (2013). PERSPECTIVA INNOVADORA DE LA GESTIÓN DOCENTE EN EL CAMPO ANDRAGÓGICO. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 26(4), 185–197.
- Sarmiento, M. (2018). Enseñanza y aprendizaje. In *Catheterization and Cardiovascular Interventions* (Vol. 92, Issue 3).
<https://doi.org/10.1002/ccd.27390>
- Significados. (n.d.). *Significado de Teoría (Qué es, Concepto y Definición)* - *Significados*. Retrieved January 24, 2022, from

<https://www.significados.com/teoria/>

Tierra, M. (2019). El software Crocodile como recurso didáctico para el aprendizaje de circuitos eléctricos. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

UNESCO. (2019). *Educación - Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

Vidal, M., & Fernández, B. (2015). Aprender, desaprender, reaprender. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*, 29(2), 411–422.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200019

ANEXOS

ANEXO 1. VALIDACION DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS, DE LA EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN A SER APLICADO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE ELECTROMECAÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL “SAN FRANCISCO JAVIER”

OBJETIVO (S) que le permitirán realizar alcanzar este instrumento: Obtener información requerida de las personas entrevistadas para el desarrollo de la metodología del trabajo de Investigación.

AUTOR: Henry Patricio Cáceres Gavilánez

INSTRUMENTO: Es una encuesta tipo evaluación digital 10 ítems para estudiantes para medir el nivel de aceptación de la utilización del simulador Crocodile Clips, para mejorar el aprendizaje de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos

Nº	ITEMS/PREGUNTAS/CRITERIOS	Totalmente de acuerdo	De Acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Valor	Observaciones de mejora
1	¿Estas capacitado por el docente sobre la utilización de recursos tecnológicos?							
2	¿El laboratorio de computación es usado para la enseñanza - aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos?							
3	¿En las clases de sistemas eléctricos que se imparten el único que habla es el docente?							
4	¿El docente realiza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica?							
5	¿Herramientas de medida como multímetro, ohmímetro lo has usado?							
6	¿El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de los sistemas eléctricos, electrónicos y el rendimiento académico?							
7	¿Consideras necesario un software para la							

	simulación sistemas eléctricos y electrónicos?								
8	¿Diseñar circuitos con elementos eléctricos y electrónicos en un simulador favorece el aprendizaje?								
9	Crocodile Clips es un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos. ¿Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica?								
10	¿Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips?								
								Total	
								Promedio	

VALORACIÓN: Muy en desacuerdo 1; En desacuerdo 2; De acuerdo 3; Bastante de acuerdo 4; Muy de acuerdo 5.

FECHA: 18/08/2021

Nombre: Jhon Acosta Bonilla

Cargo: Docente Uti

Grado académico: Magister

Firma y Sello

ANEXO 2. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS, DE LA EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN A SER APLICADO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

CROCODILE CLIPS PARA EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CON LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE ELECTROMECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA U. E. FISCOMISIONAL “SAN FRANCISCO JAVIER”

OBJETIVO (S) que le permitirán realizar alcanzar este instrumento: Obtener información requerida de las personas entrevistadas para el desarrollo de la metodología del trabajo de Investigación.

AUTOR: Henry Patricio Cáceres Gavilánez


INSTRUMENTO: Es una encuesta tipo evaluación digital 10 ítems para estudiantes para medir el nivel de aceptación de la utilización del simulador Crocodile Clips, para mejorar el aprendizaje de la asignatura de sistemas eléctricos y electrónicos

N°	ITEMS/PREGUNTAS/CRITERIOS	Totalmente de acuerdo	De Acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Valor	Observaciones de mejora
1	¿Estas capacitado por el docente sobre la utilización de recursos tecnológicos?							
2	¿El laboratorio de computación es usado para la enseñanza - aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos?							
3	¿En las clases de sistemas eléctricos que se imparten el único que habla es el docente?							
4	¿El docente realiza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica?							
5	¿Herramientas de medida como multímetro, ohmímetro lo has usado?							
6	¿El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de los sistemas eléctricos, electrónicos y el rendimiento académico?							

7	¿Consideras necesario un software para la simulación sistemas eléctricos y electrónicos?								
8	¿Diseñar circuitos con elementos eléctricos y electrónicos en un simulador favorece el aprendizaje?								
9	Crocodile Clips es un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos. ¿Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica?								
10	¿Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips?								
								Total	
								Promedio	

VALORACIÓN: Muy en desacuerdo 1; En desacuerdo 2; De acuerdo 3; Bastante de acuerdo 4; Muy de acuerdo 5.

David Ricardo Castillo Salazar
 Docente-Investigador UTI
 Licenciado en Físico – Matemáticas
 Ingeniero en Sistemas
 Master en Docencia Universitaria y Administración Educativa
 Master en Educación a Distancia E-Learning


DAVID
RICARDO
CASTILLO
SALAZAR
 Firmado digitalmente
 por DAVID RICARDO
 CASTILLO SALAZAR
 Fecha: 2021.09.16
 11:07:31 -05'00'

ANEXO 3. VALIDACION DE LA PROPUESTA



FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la propuesta: Instructivo del Simulador Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de sistemas eléctricos y electrónicos con los estudiantes de segundo año de Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz.

1. Datos personales del especialista

Nombres y Apellidos: Elvia Cecibel Campos Martínez

Grado Académico (área): Cuarto nivel Magister en Informática Educativa

Experiencia en el área: 14 años

2. Autovaloración del Especialista

Marcar con una “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	x		
Experiencia laboral relacionadas a la propuesta	x		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	x		
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo	x		
Total	4		
Observaciones: Conocimiento de la malla curricular y metodologías activas.			

3. Valoración de la propuesta

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la Propuesta (Objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	x				
Claridad de la redacción (Lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Viabilidad para el contexto donde se propone	x				
Transferibilidad otro contexto (si fuera el caso)	x				
Observaciones: La propuesta de investigación está bien estructurada, redactada con claridad y muy pertinente para nuestro contexto educativo, misma que ayudará a fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la carrera técnica Electromecánica Automotriz y as u vez mejorar la calidad de la educación en los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “San Francisco Javier”					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco aceptable; I: Inaceptable

CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: CAMPOS MARTINEZ
NOMBRES: ELVIA CECIBEL
FECHA DE NACIMIENTO: 16 DE JULIO DE 1985
LUGAR DE NACIMIENTO: HUAMBALO -PELILEO -ECUADOR
EDAD: 36 AÑOS
CEDULA DE IDENTIDAD: 180401360-3
ESTADO CIVIL: CASADA
RESIDENCIA PUYO- PASTAZA
DIRECCIÓN: BARRIO JUAN MONTALVO COOP UNE
CELULAR: 089785379
E-MAIL: ececi_12@yahoo.es
CORREO INSTIRUCIONAL elvia.campos@educacion.gob.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIOS: "Liceo Joaquín Arias Pelileo
SECUNDARIOS: Colegio Nacional "Mariano Benítez"
SUPERIORES: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Humanas y de La educación
TERCER NIVEL Licenciada en Informática y Computación
CUARTO NIVEL Magister en Informática Educativa

CURSOS REALIZADOS

INSTITUCIÓN: Universidad Técnica De Ambato
MENCIÓN: Aplicaciones SQL Server
INSTITUCIÓN: SECAP
MENCIÓN: Auxiliar Técnico En Computación Básica
INSTITUCIÓN: Universidad Técnica De Ambato
MENCIÓN: Redes Y Conectividad Aplicada A La Educación

EXPERIENCIA LABORAL

INSTITUCIÓN: Colegio Nacional Mariano Benítez
DURACIÓN: 01 de septiembre 2001
31 de agosto 2009

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa Provincia de Pastaza
DURACIÓN: 1 de septiembre 2009
30 de septiembre 2014

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa "Pio Jaramillo Alvarado"
DURACIÓN: 01 de octubre del 2014
14 de febrero del 2016

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa
Monseñor Antonio Cabri
DURACIÓN: 15 de febrero 2016
5 de septiembre 2016

INSTITUCIÓN: Escuela de Educación Básica
Proyecto Encuentro
DURACIÓN: 06 de septiembre 2016
31 de octubre del 2021

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa San Francisco Javier
DURACIÓN: 01 de noviembre 2021
Hasta la Actualidad.

ANEXO 4. VALIDACION DE LA PROPUESTA



FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la propuesta: Instructivo del Simulador Crocodile Clips para el aprendizaje en la asignatura de sistemas eléctricos y electrónicos con los estudiantes de segundo año de Bachillerato Técnico de Electromecánica Automotriz.

1. Datos personales del especialista

Nombres y Apellidos: Myrian Yolanda Yansapanta Yugcha

Grado Académico (área): 4to Nivel “Informática Educativa

Experiencia en el área: 12 años

2. Autovaloración del Especialista

Marcar con una “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	x		
Experiencia laboral relacionadas a la propuesta	x		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	x		
Otros que requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo	x		
Total			
Observaciones:			

3. Valoración de la propuesta

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Aspectos de la Propuesta (Objetivos, estructura de la propuesta, evaluación)	x				
Claridad de la redacción (Lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Viabilidad para el contexto donde se propone	x				
Transferibilidad otro contexto (si fuera el caso)	x				
Observaciones: la propuesta es factible, cuenta con lenguaje claro y sencillo en el instructivo, en cuanto se refiere a la propuesta es original, organizada e innovadora que fácilmente puede ser usada por docentes y estudiantes el área técnica e implementada en la institución educativa.					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco aceptable; I: Inaceptable

C.I: 1804167086



HOJA DE VIDA

1.- DATOS PERSONALES DE LA/EL FUNCIONARIO/SERVIDOR:

YANSAPANTA YUGCHA MYRIAN YOLANDA 1804167086
 Apellidos Nombres Cédula de
 Ciudadanía/pasaporte

Lugar de Nacimiento: AMBATO TUNGURAHUA ECUADOR
 CIUDAD PROVINCIA PAÍS

Nacionalidad: ECUATORIANA Tiempo de Residencia en el Ecuador: años meses

Dirección Domiciliaria:

PROVINCIA: TUNGURAHUA	CANTÓN: AMBATO
PARROQUIA: HUACHI GRANDE	BARRIO: LA LIBERTAD
URBANIZACIÓN/CONJUNTO: X	CALLE PRINCIPAL: ALASKA
Nro. S/N	INTERSECCIÓN:
MANZANA:	BLOQUE:
Nro. CASA/DPTO. S/N	PISO:
TELEFONO CONVENCIONAL: 032440556	TELEFONO CELULAR: 0999932531
CORREO ELECTRÓNICO: myrians.yyy@gmail.com	
TIENE DISCAPACIDAD SI <input type="text"/> NO <input checked="" type="text"/>	TIPO DE DISCAPACIDAD
NIVEL <input type="text"/> PORCENTAJE <input type="text"/>	Nº DE CARNÉ DEL CONADIS:
SUFRE DE ALGUNA ENFERMEDAD CATASTRÓFICA SÍ <input type="text"/> NO <input type="text"/>	CUÁL?

2.- INSTRUCCIÓN

Llene únicamente en los casilleros con los datos que correspondan a su último nivel de instrucción o aquellos que se encuentren en relación a los requisitos del puesto al cual postula.

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Lugar (País y ciudad)	REGISTRO EN LA SENESCYT
POSGRADO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	MAGISTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA	ECUADOR-AMBATO	SI (1010-2019-2103033)

SUPERIOR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN	ECUADOR-AMBATO	SI 1010-10-1002227
----------	-------------------------------	---	----------------	-----------------------

3.- TRAYECTORIA LABORAL (EXPERIENCIA LABORAL)

Señale únicamente la información laboral de los últimos cinco años, que tenga relación específica con el puesto de trabajo al que está postulando. Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla.

FECHAS DE TRABAJO		ORGANIZACIÓN/ EMPRESA	PAÍS DÓNDE LABORÓ	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	RESPONSABILIDADES /ACTIVIDADES/FUNCIÓNES	MOTIVO DE SALIDA
DESDE	HASTA					
01-11-2011	31/08/2021	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA JOSÉ FÉLIX AYALA	ECUADOR	DOCENTE	DOCENTE MATEMÁTICAS DE	GANADOR DE CONCURSO
01/09/2021	22/11/2021	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "RIO PASTAZA"	ECUADOR	DOCENTE	DOCENTE MATEMÁTICAS DE	MOVIMIENTOS DE DOCENTES
22/11/2021	CONTINUA	UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIUM CHIBULEO.	ECUADOR	DOCENTE	DOCENTE MATEMÁTICAS DE	

4.- CAPACITACIÓN:

Especifique únicamente los eventos de capacitación de los últimos cinco años que tengan respaldo y que estén relacionados con el puesto al que está postulando. Si es necesario, incluya más filas en la siguiente tabla.

NOMBRE DEL EVENTO	FECHA DEL EVENTO	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN CAPACITADORA	LUGAR (PAÍS Y CIUDAD)	FECHA DEL DIPLOMA (DD/MM/AA)	TIPO DIPLOMA:		DURACIÓN EN HORAS
					ASISTENCIA	APROBACIÓN	
ACTUALIZACIÓN CURRICULAR P5 100	01 Nov 2016	Ministerio De Educación	ECUADOR AMBATO	13/10/2017		X	100
EDUCACION AMBIENTAL I P13	29 Jun 2021	Ministerio De Educación	ECUADOR AMBATO	10 Aug 2021			40
INTERCULTURALIDAD P15	12 May 2021	Ministerio De Educación	ECUADOR AMBATO	21 Jun 2022		X	50
METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE P7	11 May 2021	Ministerio De Educación	ECUADOR AMBATO	18 Jun 2022		X	70
DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS P1	23 Mar 2020	Ministerio De Educación	ECUADOR AMBATO	01 Sep 2022		X	40

Nota: En caso de que la o el postulante no indique y certifique la duración en horas del o los eventos de capacitación asistidos, la Dirección Nacional de Talento Humano le asignará 1 hora por día cursado.

SOLO PARA PERSONAS QUE LABORAN O LABORARON COMO SERVIDORAS/ES PÚBLICOS: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO, EN LOS TRES ÚLTIMOS PERÍODOS:

Nº	PERÍODO DE EVALUACIÓN	INSTITUCIÓN EN LA CUAL SE EFECTUÓ LA EVALUACIÓN	EVALUACIÓN OBTENIDA (EN LETRAS Y NÚMEROS)	EQUIVALENCIA
1º				

A quien acudir en caso de emergencia:

Apellidos y Nombres: SISALEMA BAÑO LUIS ANTONIO
Parentesco: ESPOSO

Teléfonos **Convencional_**032440556 **Celular_** 0998730978

OBSERVACIONES:

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que constan en este formulario son verdaderos, por tanto, asumo cualquier responsabilidad.

MYRIAN YOLANDA YANSAPANTA YUGCHA

Nombre de la o el Aspirante



Firma

ANEXO 5: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA



ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Objetivo: Conocer las opiniones que tienen los estudiantes acerca de las variables de investigación; el Crocodile Clips y el Aprendizaje.

RESPONDA CON TOTAL SINCERIDAD

1. ¿Estas capacitado por el docente sobre la utilización de recursos tecnológicos?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

2. ¿El laboratorio de computación es usado para la enseñanza - aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

3. ¿En las clases de sistemas eléctricos que se imparten el único que habla es el docente?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

4. ¿El docente realiza actividades de experimentación para comprobar la teoría con la práctica?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

5. ¿Herramientas de medida como multímetro, ohmímetro lo has usado?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

6. ¿El uso de nuevas tecnologías mejoraría la comprensión de los sistemas eléctricos, electrónicos y el rendimiento académico?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

7. ¿Consideras necesario un software para la simulación sistemas eléctricos y electrónicos?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

8. ¿Diseñar circuitos con elementos eléctricos y electrónicos en un simulador favorece el aprendizaje?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

9. Crocodile Clips es un simulador de circuitos eléctricos y electrónicos. ¿Consideras la posibilidad de aplicar en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de forma dinámica y practica?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

10. ¿Diseñarías circuitos eléctricos y electrónicos en el Crocodile Clips?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Gracias por su colaboración