



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES**

TEMA

**Propuesta Tecnopedagógica con Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos
mediante los Simuladores Electrónicos Livewire y Tinkercad en Electrónica Digital.**

Autores:

**Edwin Oswaldo Cárdenas Siventa
Gerson Hamner Briones Pincay**

Tutora:

Dra. Jaquelina Edith Noriega

ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

A mi esposa Hipatia y a mi hija Yefani está dedicado este trabajo. Por su apoyo incondicional y por ser motivo de mi fortaleza.

Edwin Cárdenas

En el mar de conocimiento, has navegado con valentía y determinación, explorando las profundidades de tu campo de estudio. Como un faro de inspiración, tu trabajo de tesis ilumina nuevos caminos y revela perspectivas antes no exploradas. Que este trabajo refleje el esfuerzo, la pasión y el compromiso que has dedicado a este viaje académico. Que sea un testimonio perdurable de tu capacidad para enfrentar desafíos con gracia y superar obstáculos con ingenio. Que tu investigación brille como un faro de conocimiento, guiando a otros en su búsqueda de la verdad.

Con admiración y respeto,

Gerson Briones



AGRADECIMIENTO

A las Autoridades de la Universidad Bolivariana del Ecuador, de manera especial a los docentes de la Maestría en Educación con Mención en Pedagogía en Entornos Digitales por hacer realidad que la Universidad sea para todos.

Edwin Cárdenas

Queridos amigos, familiares, mentores y seres queridos,

En este viaje de descubrimiento académico, no he estado solo. A cada paso del camino, he sido apoyado por una red de personas excepcionales cuyo aliento y guía han sido fundamentales para mi éxito.

A mis padres, quienes siempre creyeron en mí y me brindaron amor incondicional, gracias por ser mi roca en momentos de duda y por inspirarme a alcanzar nuevas alturas.

A mis profesores y asesores, cuyo conocimiento y orientación han sido invaluable, gracias por compartir su sabiduría y por desafiarme a superar mis límites intelectuales.

A mis amigos y seres queridos, quienes han estado a mi lado en las buenas y en las malas, gracias por su apoyo inquebrantable y por ser mi fuente de alegría y motivación.

A todos aquellos que han contribuido de alguna manera a este trabajo, ya sea con sus ideas, sugerencias o simplemente su presencia alentadora, les estoy profundamente agradecido.

Este logro no solo es mío, sino de todos ustedes que han formado parte de mi viaje. Gracias por su constante apoyo y por ser parte de este importante capítulo en mi vida.

Con gratitud eterna,

Gerson Briones



RESUMEN

La presente investigación trata sobre la implementación de una propuesta Tecnopedagógica fundamentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital. Se identificaron dificultades como falta de libros oficiales y deterioro de equipos en los laboratorios de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. Uso de metodología tradicional de enseñanza y aprendizaje, lo que provoca poco interés por aprender, y los estudiantes muestran deficiencias en la práctica con dispositivos electrónicos reales. Se investigó si la implementación de una propuesta Tecnopedagógica con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad mejora el aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital en estudiantes de bachillerato técnico. Para realizar el diagnóstico, se planteó una metodología de investigación tipo mixto cuantitativo y cualitativo con enfoque educativo. La técnica de recolección de datos fue entrevista a los docentes y encuesta a los estudiantes. La investigación reveló que los docentes no aplican el Aprendizaje Basado en Proyectos y no utilizan recursos y herramientas digitales con enfoque Tecnopedagógico para la enseñanza; además, se detectó que no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos y conexión a internet. Se profundizaron los fundamentos teóricos para diseñar e implementar una propuesta Tecnopedagógica en Google Classroom, integrando simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad. Se recopilaron datos sobre la percepción de estudiantes y docentes con respecto a la usabilidad y utilidad de los recursos digitales aplicados para mejorar el aprendizaje. Además, se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos para compararlos antes y después de la aplicación de la propuesta Tecnopedagógica. Los resultados muestran una aceptación positiva de la propuesta, motivación para el aprendizaje, desarrollo de habilidades técnicas, mejor rendimiento académico, es decir, mejores resultados de aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) - Simuladores Livewire y Tinkercad - Electrónica Digital - Aula virtual - Recursos digitales, Tecnopedagógico



ABSTRACT

This research deals with the implementation of a Technopedagogical proposal based on Project-Based Learning in the Electronic Simulators in Digital Electronics work unit. Difficulties were identified such as lack of official books and deterioration of equipment in the laboratories of the Ciudad de Ibarra Educational Unit. Use of traditional teaching and learning methodology, which causes little interest in learning, and students show deficiencies in practice with real electronic devices. It was investigated whether the implementation of a Technopedagogical proposal with the Project-Based Learning methodology and electronic simulators Livewire and Tinkercad improves the learning of the Electronic Simulators work unit in Digital Electronics in technical high school students. To carry out the diagnosis, a mixed quantitative and qualitative research methodology with an educational approach was proposed. The data collection technique was an interview with teachers and a survey with students. The investigation revealed that teachers do not apply Project-Based Learning and do not use digital resources and tools with a Technopedagogical approach for teaching; In addition, it was detected that not all students have access to technological devices and an internet connection. The theoretical foundations were deepened to design and implement a Technopedagogical proposal in Google Classroom, integrating Livewire and Tinkercad electronic simulators. Data was collected on the perception of students and teachers regarding the usability and usefulness of digital resources applied to improve learning. In addition, qualitative and quantitative data were collected to compare them before and after the application of the Technopedagogical proposal. The results show a positive acceptance of the proposal, motivation for learning, development of technical skills, better academic performance that is, better learning results.

Keywords: Project Based Learning (PBL) - Livewire and Tinkercad Simulators - Digital Electronics - Virtual Classroom - Digital Resources, Technopedagogical



ÍNDICE GENERAL/FIGURAS/TABLAS/ANEXOS

Índice General

Introducción	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	11
1.1. Estado del arte	11
1.2. Fundamentos científicos.....	13
1.2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos	13
1.2.2. Características del ABP	14
1.2.3. Objetivos del Aprendizaje Basado en Proyectos.....	16
1.2.4. Beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos	16
1.2.5. Importancia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la praxis docente	17
1.2.6. Fases para la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos.....	17
1.2.7. Como aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos.....	18
1.2.8. Aprendizaje Basado en Proyectos en entornos virtuales.....	19
1.3. Tecnopedagogía.....	20
1.4. Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso enseñanza y aprendizaje.....	22
1.5. Tipos de recursos digitales para el aprendizaje	22
1.6. Beneficios de los recursos digitales para el aprendizaje	23
1.7. Dimensiones de los recursos digitales para el aprendizaje.....	23
1.8. Recursos digitales utilizados en el aprendizaje de la Electrónica	24
1.8.1. Aulas Virtuales	25
1.8.2. Google Classroom	25
1.9. Proceso enseñanza aprendizaje de la Electrónica Digital	26
1.10. Tipos de aprendizaje en el módulo de Electrónica Digital	27



1.11.	Aplicación de Simuladores en el aprendizaje de la Electrónica	27
1.11.1.	Simulador Livewire	28
1.11.2.	Simulador Tinkercad.	29
1.12.	Tipos de simuladores utilizados en el aprendizaje de la Electrónica.....	29
1.13.	Estrategias tecnológicas para el proceso enseñanza - aprendizaje de la Electrónica Digital	30
1.14.	Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en el proceso enseñanza - aprendizaje de Electrónica Digital.....	30
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO		32
2.1.	Definición Conceptual de la variable independiente.....	32
2.1.1.	Definición Operacional de la variable independiente	33
2.2.	Definición Conceptual de la variable dependiente	33
2.2.1.	Definición Operacional de la variable dependiente	34
2.3.	Enfoque de la investigación	35
2.4.	Alcance de la investigación.....	36
2.5.	Declaración y justificación del tipo de investigación.....	36
2.6.	Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación.....	37
2.7.	Delimitación de la población y la muestra.	38
2.8.	La descripción de la metodología de acuerdo con las tareas de investigación.....	38
2.8.1.	Etapas del Estudio Teórico	38
2.8.2.	Etapas del Diagnóstico Inicial	39
2.8.3.	Etapas de la Modelación de la Propuesta.....	39
2.8.4.	Validación de la Propuesta.....	39
2.8.5.	Pilotaje.....	39
2.8.6.	Implementación.....	40



2.8.7.	Valoración (Calificaciones).....	40
2.9.	Presentación de los resultados del estudio diagnóstico.	40
2.9.1.	Diagnóstico inicial para identificar el nivel de conocimiento y habilidades previas de los estudiantes en el uso de aulas virtuales y simuladores.	40
2.9.2.	Entrevista dirigida a docentes de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra	43
CAPÍTULO 3: CAPÍTULO: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....		45
3.1.	Nombre de la propuesta.....	45
3.2.	Objetivo general	45
3.3.	Objetivos específicos.....	45
3.4.	Presentación	46
3.5.	Fundamentación	50
3.6.	Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico.....	52
3.7.	Contextualización.....	52
3.8.	Tipo de Propuesta.....	53
3.9.	Requerimientos mínimos de hardware	53
3.10.	Requerimientos de software	53
3.11.	Diseño Tecnopedagógico de la Propuesta	53
3.11.1.	Etapa 1. Análisis.....	54
3.11.2.	Etapa 2. Diseño	55
3.11.3.	Etapa 3. Desarrollo.....	60
3.12.	Validación de la propuesta.....	69
3.13.	Etapa 4: Implementación	70
3.14.	Etapa 5: Evaluación de la Propuesta.....	70
3.14.1.	Encuesta a docentes sobre percepción y eficacia del aula virtual en Google Classroom con Aprendizaje Basado en Proyectos y Simuladores Electrónicos.....	71



3.14.2. Análisis de resultados de la implementación de la Propuesta Tecnopedagógica con respecto a los resultados de aprendizaje.	72
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	33
TABLA 2 DEFINICIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	34
TABLA 3 CRONOGRAMA DE CLASE	54
TABLA 4 CRONOGRAMA DEL DESARROLLO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	55
TABLA 5 RÚBRICA DE EVALUACIÓN PROYECTOS EN CLASE.....	65
TABLA 6 CRITERIOS SOBRE EXPERIENCIA DE EXPERTOS	69
TABLA 7 EVALUACIÓN INDIVIDUAL DE LA PROPUESTA TECNOPEDAGÓGICA	69
TABLA 8 ESCALAS DE EVALUACIÓN MINISTERIO EDUCACIÓN ECUADOR.....	72
TABLA 9 RESULTADOS DE APRENDIZAJE 2022-2023	73
TABLA 10 RESULTADOS DE APRENDIZAJE 2023-2024.....	73
TABLA 11 COMPARACIÓN RESULTADOS DE APRENDIZAJE AÑOS LECTIVOS 2022- 2023 Y 2023-2024	74



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 INICIO DEL AULA VIRTUAL DE SIMULADORES ELECTRÓNICOS EN ELECTRÓNICA DIGITAL.....	46
FIGURA 2 ESTRUCTURA DEL AULA VIRTUAL DE SIMULADORES ELECTRÓNICOS EN ELECTRÓNICA DIGITAL	46
FIGURA 3 ESTRUCTURA DE UNA CLASE	47
FIGURA 4 OBJETIVO DE CLASE EN VIDEO.	47
FIGURA 5 <i>CONTENIDO RECURSOS EDUCATIVOS</i>	48
FIGURA 6 RECURSOS DIGITALES QUE ARMÓNICAMENTE SE INTEGRE AL AULA VIRTUAL.	48
FIGURA 7 PROYECTOS DE SIMULACIÓN CON LA METODOLOGÍA ABP	49
FIGURA 8 RETROALIMENTACIÓN PARA FORMULARIOS Y LA AYUDA EN TOMI PLAY	49
FIGURA 9 CLASE 6, INTEGRACIÓN DE PROYECTOS	50



LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

ANEXO 2 ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA

CIUDAD DE IBARRA

ANEXO 3 PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO SIMULADORES

ELECTRÓNICOS EN ELECTRÓNICA DIGITAL

ANEXO 4 RÚBRICA DE EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO

ANEXO 5 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR EXPERTOS

ANEXO 6 ENCUESTA SOBRE LA PARTICIPACIÓN, PERCEPCIÓN Y EFICACIA DE LOS

SIMULADORES ELECTRÓNICOS.



Introducción

La presente investigación se centra en entornos digitales relacionados con la educación. Los entornos virtuales de aprendizaje han demostrado ser valiosos espacios para la enseñanza en diferentes niveles. La pandemia del COVID 19 aceleró su utilización, y luego de ella no han dejado de utilizarse, pues han surgido diversos problemas como situaciones de violencia, o catástrofes naturales que han obligado a su utilización en clases virtuales. También en clases presenciales, se siguen utilizando aprovechando la infraestructura que algunas instituciones poseen. En este sentido, comprendemos que los docentes y estudiantes necesitan adquirir competencias digitales para desenvolverse mejor en estos espacios virtuales. Los docentes necesitan integrar de manera efectiva la pedagogía con la tecnología centrados en un enfoque Tecnopedagógico, para de esta manera ofrecer a los estudiantes un ambiente virtual, con recursos educativos creados con propósitos de motivar, facilitar y mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Es por esto que se investigó en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, ubicada en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. Esta institución educativa, de tipo fiscal, tiene oferta educativa desde nivel inicial hasta bachillerato técnico. En total, cuenta con 957 estudiantes y 55 docentes. Es relevante mencionar que los estudiantes de bachillerato técnico se dividen en dos especialidades técnicas: Bachillerato Técnico en Electrónica con un total de 57 estudiantes, conformado por 44 hombres y 13 mujeres y el Bachillerato Técnico en Informática que tiene 65 estudiantes entre ellos 40 hombres y 25 mujeres¹.

Justificación del problema

La Electrónica es una especialidad técnica que capta el interés de niños y jóvenes por su aplicación en la automatización de procesos relacionados con la domótica y la robótica. Sin embargo, alcanzar las competencias necesarias para el dominio implica iniciar el proceso de aprendizaje con los fundamentos de la Electrónica Digital, que es un subcampo de la Electrónica.

Desde sus conceptos más básicos, esta disciplina parte del análisis de voltajes y corrientes en niveles altos y bajos procesados por circuitos físicos, que logran realizar operaciones aritméticas, lógicas y de control que conforman la parte lógica y física de los circuitos digitales, tales como computadoras, tabletas y teléfonos móviles entre otros.

¹ Informe final año lectivo 2022-2023 Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. Inspección General



En el contexto de la educación secundaria técnica, la enseñanza y el aprendizaje se dan a nivel de competencias técnicas, siendo un elemento crucial el aprendizaje práctico. Esta iniciativa faculta a los estudiantes para desarrollar las competencias requeridas en su ejercicio profesional, sin menoscabar la rigurosidad teórica de los módulos técnicos. La teoría y la práctica deben integrarse de manera coherente, reforzándose mutuamente para alcanzar los objetivos de la formación de los estudiantes en alineación con las demandas del sector laboral y educativo. Además, la educación técnica tiene como objetivo brindar formación para el campo profesional y preparación para estudios posteriores en el nivel de educación superior.

Para desarrollar competencias técnicas, una de las metodologías activas y que se encuentra en auge, especialmente en el aspecto técnico, es el denominado ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos. Según la afirmación de Sánchez (2016), haciendo referencia a Thomas (2000), la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es reconocida como un enfoque que brinda a los estudiantes la oportunidad de adquirir conocimientos de una manera distinta a la enseñanza tradicional, que se puede lograr mediante el aprendizaje práctico, la experimentación y la manipulación de componentes y circuitos. El estudiante puede aplicar conocimientos de diferentes asignaturas, de manera que interrelacionados puedan concluir con la resolución de problemas prácticos, plasmados en proyectos que tengan significado y constituyan retos alcanzables. El estudiante ya no se conforma con los conocimientos adquiridos, sino que aprende a indagar y adquirir nuevos conocimientos en busca de solucionar nuevos problemas y desarrollar nuevos proyectos.

Del mismo modo, el progreso tecnológico continúa su avance constante, resultando en un desarrollo acelerado de los programas informáticos. Actualmente, existen programas de simulación que son empleados en distintos ámbitos de la actividad humana, tales como medicina, aeronáutica, industria automotriz, ingeniería eléctrica y electrónica, entre otros; asimismo, se aplican en el ámbito educativo.

En el campo educativo, se utilizan los simuladores como un medio eficaz de conducir el proceso enseñanza y aprendizaje, con otras metodologías y recursos que faciliten, motive y vuelvan significativo el aprendizaje.

En el aspecto tecnológico, la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, cuenta con un laboratorio equipado con computadores de escritorio. En los mismos, se puede instalar software de simulación

de circuitos como Livewire y Tinkercad², los cuales se pueden utilizar como una herramienta experimental. En estos simuladores se pueden diseñar y analizar circuitos sin correr el riesgo de provocar daños a componentes o instrumentos de medida; además, son fáciles de manipular y de acceso libre y gratuito.

En virtud de lo expuesto previamente, se generó la idea de llevar a cabo un estudio acerca del diseño y ejecución de una propuesta Tecnopedagógica basada en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, focalizándose en la unidad de trabajo denominada Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital. Con este fin, se exploró opciones que posibiliten alcanzar mejores aprendizajes en los alumnos de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica, considerando las amplias posibilidades que la tecnología digital ofrece en el ámbito educativo.

Planteamiento del problema

De acuerdo a la experiencia personal y profesional de tres docentes en la enseñanza del módulo de Electrónica Digital, y entre ellos, uno que participa en la presente investigación, señalaron que encuentran dificultades en la enseñanza de éste y otros módulos de la formación técnica. No existen libros oficiales emitidos por el Ministerio de Educación. La bibliografía es costosa de adquirir. En internet se encuentra contenido relacionado, pero no está organizado en guías o cursos didácticos específicos. Asimismo, se evidencia la carencia de formación en relación al aprovechamiento pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación, así como de las plataformas educativas y ambientes virtuales de aprendizaje utilizados en la instrucción de la Electrónica Digital.

Por otra parte, el uso de la tecnología en el aula de clases para la enseñanza y aprendizaje de Electrónica Digital es limitada. Se utiliza el proyector para presentación de diapositivas elaboradas en Power Point del paquete Office. Se proyectan videos generalmente de Youtube, es decir, no existe interactividad y la evaluación incluso se realiza con instrumentos físicos como cuestionarios, lo que no motiva la participación y el interés por el aprendizaje. La metodología de enseñanza es tradicional y no se aplican metodologías activas.

²Livewire es un software creado por la empresa New Wave Concepts que se usa en el diseño y simulación de circuitos electrónicos. (Lucas, 2009)

Tinkercad es un software online creado por la empresa Autodesk, en él se puede diseñar, programar y simular circuitos eléctricos y electrónicos. (Perera, 2022)



Los talleres de Electrónica para las prácticas presenciales con dispositivos reales, no cuentan con los suficientes kits para armar circuitos electrónicos. Algunos kits no se encuentran funcionales, por deterioro de dispositivos o pérdida de los mismos.

También se nota en los estudiantes falencias a la hora de armar y hacer funcionar circuitos con dispositivos reales. No logran realizar la demostración práctica de los procesos que se requiere en la Electrónica Digital para iniciar en el análisis de circuitos. Además, no todos los estudiantes del bachillerato técnico de la especialidad de Electrónica pueden adquirir las herramientas, materiales, dispositivos e instrumentos necesarios para la implementación de circuitos y proyectos. Los mismos pueden resultar demasiado costosos y difíciles de reponer, ya que los dispositivos reales suelen dañarse con facilidad por malas conexiones, exceso de voltajes y corrientes o mala disposición de ellos en circuitos físicos.

Bajo este análisis surge el planteamiento del problema según el siguiente interrogante:

¿La implementación de una propuesta Tecnopedagógica, fundamentada en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, provoca una mejora en el aprendizaje de los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, medido en términos de resultados académicos?

El tema de investigación se refiere al empleo de la metodología activa del Aprendizaje Basado en Proyectos para la enseñanza y aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, utilizando los simuladores Livewire y Tinkercad, integrados en una propuesta Tecnopedagógica, lo que se expresa en el título preciso: “Propuesta Tecnopedagógica con metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos mediante los simuladores Electrónicos Livewire y Tinkercad en Electrónica Digital”.

El objeto de la investigación constituye el proceso de enseñanza y aprendizaje con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos de la unidad de trabajo Simuladores en Electrónica Digital de los estudiantes del segundo año de bachillerato de la especialidad de Electrónica.

Objetivo general

Diseñar e implementar una propuesta Tecnopedagógica con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos con simuladores Electrónicos Livewire y Tinkercad para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital



de los estudiantes del segundo año de bachillerato en Electrónica de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra.

Preguntas Científicas.

¿Cuáles son los fundamentos teóricos necesarios para la implementación de una propuesta Tecnopedagógica con metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico en Electrónica?

¿Cuáles son las experiencias previas sobre la implementación de propuestas Tecnopedagógicas con metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital aplicados a los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico en Electrónica?

¿Cuál es la situación actual en relación al uso de propuestas Tecnopedagógicas aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes de segundo año de bachillerato técnico en Electrónica?

¿Qué características debe tener la propuesta Tecnopedagógica con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico en Electrónica?

¿Cómo valorar si la propuesta Tecnopedagógica con la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital mejora los resultados de aprendizaje de los estudiantes de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica?

Con respecto a la aplicación de una propuesta Tecnopedagógica centrada en la integración de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, utilizando los simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital para estudiantes de segundo año de bachillerato en el área de Electrónica, la variable independiente consiste en la implementación de dicha propuesta, mientras que la variable dependiente se refiere a la mejora de los resultados de aprendizaje en la mencionada unidad para los estudiantes de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica.

Objetivos específicos de la investigación

1. Identificar los fundamentos teóricos para la implementación de la propuesta Tecnopedagógica con Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes del segundo año de bachillerato técnico en Electrónica.
2. Realizar una evaluación diagnóstica inicial para identificar el nivel de conocimiento y habilidades previas de los estudiantes y docentes en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, recursos y herramientas digitales, incluyendo simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, con el fin de adaptar adecuadamente, la estructura de la propuesta Tecnopedagógica y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.
3. Diseñar, validar e implementar una propuesta Tecnopedagógica que integre los simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, asegurando una interfaz amigable y una estructura organizada para facilitar la navegación y el acceso a los recursos educativos.
4. Recopilar datos cuantitativos y cualitativos de los estudiantes y docentes sobre la participación, percepción y la eficacia de los simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos integrados en la propuesta Tecnopedagógica.
5. Analizar los resultados obtenidos para determinar si mejoran los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital mediante la implementación de la propuesta Tecnopedagógica aplicada a los estudiantes de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica.

El estudio empleó métodos de investigación teórica como el análisis-síntesis inductivo-deductivo para examinar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital, centrándose específicamente en la unidad relacionada con los Simuladores Electrónicos. El estudio consideró el Aprendizaje Basado en Proyectos y el uso de simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad. El objetivo era comprender y dilucidar exhaustivamente este proceso y, en última instancia, obtener una perspectiva clara del mismo. Además, se derivaron conclusiones a partir del análisis de los datos y su interpretación pertinente con el fin de desarrollar la propuesta.

Los métodos empíricos empleados abarcaron el análisis de documentos, involucrando lectura, revisión y recopilación de información. Se llevó a cabo una revisión de la literatura existente que examina intervenciones Tecnopedagógicas que incorporan el enfoque del



Aprendizaje Basado en Proyectos, junto con el uso de simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, para la enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital. Se llevó a cabo un análisis de documentos curriculares que abordaban la descripción general del plan de estudios, así como de guías acerca del empleo de simuladores electrónicos. Asimismo, se examinaron artículos científicos y publicaciones relacionadas con la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Se aplicó el método de interrogación, empleando la técnica de encuesta con la finalidad de recolectar datos de estudiantes de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica. Se empleó la técnica de la entrevista con tres docentes especializados con el fin de recopilar datos sobre la utilización e implementación de entornos virtuales de aprendizaje, aulas en línea, plataformas educativas, herramientas y recursos digitales, incluidos simuladores electrónicos utilizados en la enseñanza y el aprendizaje de la Electrónica Digital.

Los métodos matemáticos y estadísticos empleados consistieron en el método descriptivo y el análisis porcentual. Estos fueron utilizados en el análisis descriptivo de los datos recopilados a través de encuestas, generando gráficos comparativos y porcentajes mediante técnicas estadísticas.

Población y Muestra.

Para realizar la investigación se seleccionaron estudiantes de bachillerato con especialidad en Electrónica de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. La población de estudio estuvo compuesta por 57 estudiantes matriculados en la carrera técnica de Electrónica y 3 docentes especializados en la materia.

La muestra estuvo compuesta por 23 estudiantes de segundo año de la especialidad Electrónica y tres profesores especializados en el mismo campo. En este caso, la muestra comprende a todos los estudiantes de segundo año, ya que solo hay una promoción dentro de la institución que se especializa en este campo y un docente investigador labora en el mencionado curso, lo que facilitó la investigación.

El tipo de muestra seleccionada fue una muestra intencional no probabilística, ya que se aplicó a todos los estudiantes de segundo año de Electrónica debido al tamaño reducido del grupo.

Declaración del tipo de investigación.

La presente investigación se sitúa dentro de un marco educativo que implica procesos sistemáticos y rigurosos destinados a comprender, analizar y mejorar diversos aspectos en el ámbito educativo (Osorio, 2013).



En este estudio, se aplica la investigación educativa específicamente en el contexto práctico de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, enfocándose en los estudiantes de segundo año de bachillerato con especialización en Electrónica y la implementación de una propuesta Tecnopedagógica en la unidad de trabajo de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital.

La metodología de investigación utilizada es de diseño de métodos mixtos, incorporando enfoques tanto cuantitativos como cualitativos. Hernández Sampieri et al. (2018), sostienen que la amplitud y la complejidad de los fenómenos y desafíos contemporáneos en los campos científicos exigen un abordaje combinado que integre tanto metodologías cuantitativas como cualitativas, en lugar de depender exclusivamente de un enfoque único.

El estudio empleó métodos cuantitativos para recopilar datos a través de encuestas administradas a estudiantes y educadores. Estas encuestas tuvieron como objetivo cuantificar información sobre el nivel de conocimientos y habilidades en el uso de entornos virtuales, herramientas y recursos digitales. Además, evaluaron las percepciones y la satisfacción de los participantes con el uso de simuladores electrónicos. Se optó por la utilización de métodos cualitativos, incluyendo entrevistas con el cuerpo docente, con el objetivo de recabar opiniones y valoraciones acerca de la utilización de herramientas digitales, la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos y la incorporación de simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad en la fase inicial de evaluación.

Además, la investigación también incluye un enfoque documental al recolectar, organizar, analizar e interpretar información de fuentes como documentos impresos, electrónicos y audiovisuales (Morales, 2003). Los procesos de implementación de la propuesta Tecnopedagógica se registraron detalladamente, resaltando las acciones relacionadas con la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos en la unidad de trabajo de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, incluyendo la introducción de los simuladores Livewire y Tinkercad como una forma innovadora de enseñanza.

Finalmente, la puesta en práctica de la propuesta se fundamenta en el enfoque instruccional ADDIE, el cual engloba las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Este modelo integró el concepto de diseño instruccional y potenció la incorporación del diseño Tecnopedagógico, apuntando a una dimensión más integral en el uso de la tecnología con fines pedagógicos y didácticos (Trotta y Marés, 2021).



Importancia, Necesidad Social, Novedad y Actualidad Científica.

Se destacó la importancia de diversos aspectos, como la optimización de los logros educativos. Se sostiene que la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos brinda a los educandos la posibilidad de emplear saberes conceptuales en contextos empíricos, contribuyendo así a una comprensión más exhaustiva de los principios vinculados a los dispositivos de simulación electrónica. La utilización de simuladores como Livewire y Tinkercad permite a los estudiantes participar en experimentación, simulación y visualización práctica de circuitos electrónicos, mejorando experiencias de aprendizaje interactivas y significativas (Segura, 1997). Además, se promovió el pensamiento crítico a través de actividades basadas en proyectos y resolución de problemas, estimulando la creatividad en el diseño y construcción de circuitos electrónicos. La motivación y el compromiso de los estudiantes se ven igualmente impulsados a través de la utilización de simuladores, donde participan activamente en la creación de proyectos relacionados con temáticas sustanciales y cautivadoras. La posibilidad de observar en tiempo real los resultados de sus diseños contribuye a enriquecer su motivación y compromiso con el proceso educativo.

La utilización de una propuesta Tecnopedagógica con simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, empleando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, proporciona una vía para mejorar el acceso a recursos educativos avanzados, mitigando potencialmente las disparidades educativas digitales. Estos simuladores ofrecen a los estudiantes un entorno virtual interactivo y realista para diseñar, simular y visualizar circuitos electrónicos. La implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos dentro de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos Digitales en el contexto de la Electrónica Digital, en conjunto con recursos y herramientas digitales como los simuladores electrónicos, representa un enfoque innovador para la enseñanza y el aprendizaje de la Electrónica Digital de manera integral. Esta estrategia educativa pone especial énfasis en actividades prácticas, resolución de problemas y la aplicación de conocimientos teóricos a proyectos específicos (Briones, 2022).

La presente investigación se encuentra estructurada en tres capítulos. En el primer capítulo que corresponde al Marco Teórico se investigó documentación y se contextualizó sobre la implementación de la propuesta Tecnopedagógica. Se fundamentó la investigación con teorías y conceptos referentes al Aprendizaje Basado en Proyectos, tecnologías de la información y comunicación, entornos virtuales de aprendizaje, recursos y herramientas digitales, simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad.



En el capítulo dos, Metodología para el Desarrollo de la Investigación y estudio Diagnóstico, se realizó la definición del enfoque y los procedimientos que guiaron la investigación, se definieron los métodos y técnicas como el análisis documental, las encuestas y entrevistas. Se especificaron aspectos de la población y muestra que intervinieron en la investigación. Se recopilaron y analizaron los datos con técnicas estadísticas y se interpretó los mismos para obtener un diagnóstico inicial. El capítulo tres corresponde a La Presentación y Validación de la Propuesta. La propuesta Tecnopedagógica contiene la presentación de la misma, destacando la estructura, la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, objetivos, recursos educativos digitales incluyendo simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, actividades y evaluación integrados en la plataforma educativa Google Classroom. Se validó la propuesta por medio de expertos en el área y se recopilaron los resultados de la validación, de lo cual surgieron proposiciones de ajustes y mejora de la misma. Al final de la investigación se establecieron las conclusiones y recomendaciones y se finalizó con los anexos donde se encuentran los documentos que respaldan la presente investigación.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se aborda el marco teórico que sustenta la investigación. Se efectuó una revisión general de documentos tales como: artículos científicos, revistas especializadas, tesis de repositorios de algunas universidades y libros para profundizar teóricamente sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos, Tecnopedagogía, Simuladores Electrónicos Livewire y Tinkercad y plataformas educativas como Google Classroom.

1.1. Estado del arte

Los trabajos realizados respecto a las variables se detallan a continuación, destacando la originalidad del tratamiento del módulo de Electrónica Digital y la aplicación de las TIC en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Gómez (2020) estudió el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia para promover un proceso de aprendizaje activo, orientado a metas, contextualizado, colaborativo e interactivo que facilite el manejo de entornos virtuales. El objetivo fue implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos para la gestión pedagógica mediante el uso de herramientas virtuales. En este estudio participaron 24 estudiantes de maestría de la Universidad Tecnológica Indoamérica del Ecuador. Se empleó un enfoque de investigación que consistió en la descripción detallada de los fenómenos estudiados. Por consiguiente, se evidenció la generación de aprendizaje mediante la implementación de webquests, las cuales son actividades dirigidas a la investigación que hacen uso principalmente de recursos en línea. Se evidenció un elevado grado de implicación en plataformas virtuales, alineándose con el enfoque de la webquest y sustentado en los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos.

Zárate (2022) Realizó un estudio acerca de la utilización de la plataforma Arduino y el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos en la instrucción de la disciplina de Electrónica en la Unidad Educativa Miguel Ángel León. Sugirió la integración de una plataforma de aprendizaje en línea como parte de una iniciativa educativa dirigida al componente de Electrónica de Automatismos del segundo curso del Bachillerato Técnico. La investigación tuvo como objetivo capacitar a los estudiantes en el diseño de proyectos electrónicos a través de Arduino, utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. Según los hallazgos, se evidenció que los educadores no están integrando el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos ni están utilizando la plataforma Arduino para desarrollar proyectos relacionados con la Electrónica. Por otro lado, se



observa que los estudiantes cuentan con un nivel de conocimiento reducido en cuanto al uso de la plataforma Arduino. Se determinó que la propuesta educativa del aula virtual en la unidad de Electrónica del módulo de Automatización en el segundo año de bachillerato técnico tuvo una buena acogida, con un 100% de aceptación para la realización de proyectos electrónicos a través de ABP y la plataforma Arduino. .

En su tesis de maestría titulada "Diseño de Circuitos Electrónicos con el uso de Herramientas web 2.0 en el módulo de Electrotecnia", Mendoza (2019) sugirió la incorporación y utilización del software PCB Wizard y Livewire a través de un entorno de aprendizaje virtual alojado en Moodle. El objetivo fue brindar a los estudiantes de tercer año de secundaria de la Unidad Educativa Dr. Manuel Benjamín Mora un enfoque general acerca de la utilización de dichos simuladores. El estudio cualitativo-cuantitativo de método mixto arrojó hallazgos que llevaron a la propuesta de una estructura innovadora para los estudiantes, utilizando el software Livewire y PCB Wizard.

La investigación realizada por Chicaiza (2023) sobre el tema “Análisis del diseño Tecnopedagógico en entornos virtuales de aprendizaje”, cuyo propósito fue identificar las prácticas de diseño Tecnopedagógico predominantes durante el desarrollo de un curso, así como su impacto en el uso del ambiente virtual de aprendizaje en la Universidad Andina Simón Bolívar. Los hallazgos revelaron que los educadores incorporan el diseño Tecnopedagógico en diversos grados dentro de los entornos virtuales de aprendizaje. Además, se han observado pruebas que sugieren que en el contexto virtual de enseñanza, se puede incorporar los distintos elementos del diseño Tecnopedagógico.

La investigación para obtener el grado de maestría de Aguilar (2021) exploró la "Aplicación educativa de las plataformas virtuales para respaldar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Quince de Octubre, ubicada en la ciudad de Jipijapa". El objetivo de la investigación consistió en determinar cómo se usan y aplican las aulas virtuales en la institución educativa. Se utilizó un enfoque de investigación cuali-cuantitativo de tipo exploratorio. El estudio se efectuó mediante los métodos de análisis y síntesis para el tratamiento de la información. Los resultados evidenciaron que el uso pedagógico de las aulas virtuales es beneficioso para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se proporcionan recursos para el aprendizaje, espacios de colaboración como chats, foros y wikis, herramientas interactivas,

elementos multimedia como gráficos, animaciones, audio y video. Se observó la motivación de los estudiantes al utilizar técnicas y recursos innovadores en el aula.

Cutuguango (2023) llevó a cabo una investigación bibliográfica y documental sobre el "Manual instructivo para la utilización y aplicación del software Livewire como recurso pedagógico en la enseñanza del tema de Compuertas Lógicas dirigido a los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Municipal Quitumbe durante el segundo trimestre académico 2022 – 2023". El método de investigación fue cualitativo y cuantitativo. Tras analizar los hallazgos, se determinó que los estudiantes deben adquirir habilidades tecnológicas para mejorar su formación académica. Se encontró que la creación de una guía didáctica detallada sobre el uso del software Livewire, centrada en los aspectos fundamentales y aplicados al tema de compuertas lógicas, facilita la comprensión y dinamiza el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En su estudio titulado "Utilización de la herramienta interactiva Tinkercad como simulador virtual para la instrucción de programación en los estudiantes de secundaria de la IEP Santo Domingo – Jicamarca en el año 2022", Montalvo (2022) investigó para determinar si la implementación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos con el uso del simulador Tinkercad en un entorno de laboratorio tiene repercusiones positivas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes inscritos en el curso de Computación e Informática. Con el propósito de alcanzar este objetivo, se realizó un estudio comparativo mediante la conformación de un grupo experimental y un grupo de control. Los hallazgos indicaron que el Aprendizaje Basado en Proyectos mejoró el aprendizaje dentro del grupo experimental, como lo demuestra una mejora en las habilidades operativas durante las prácticas de laboratorio, un mayor trabajo en equipo y una mayor motivación. Estas mejoras se atribuyeron al uso del simulador Tinkercad.

1.2. Fundamentos científicos

1.2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos

Definición

La metodología activa centrada en el estudiante, comúnmente conocida como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se basa en principios constructivistas. Se ha demostrado que este enfoque educativo, tiene un efecto beneficioso sobre la motivación de los estudiantes (Kokotsaki et al., 2016). A diferencia de los métodos de enseñanza convencionales, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) comienza con una investigación específica que los estudiantes intentan abordar

mediante la finalización de un proyecto (Nicolás y Ramos, 2019). Según Guo et al. (2019), el término "Aprendizaje Basado en Proyectos" (ABP) describe una metodología educativa centrada en la investigación, donde los estudiantes se involucran activamente en la construcción de conocimiento, llevando a cabo proyectos significativos con aplicaciones prácticas en el mundo real. Varcácel y Basilota (2017) definen el ABP como una estrategia pedagógica que se focaliza en la ejecución de actividades colaborativas concordadas entre los actores involucrados, con la finalidad principal de generar un resultado concreto al término del proceso. Dentro de este enfoque, los estudiantes planifican los proyectos y realizan investigaciones, de esta manera se rompe con la manera tradicional de centrarse y aprender un tema para después ser evaluados utilizando un examen.

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos sobresale como una estrategia instruccional que brinda vastas posibilidades tanto al docente como al discente para involucrarse de forma activa en la dinámica de enseñanza y aprendizaje, lo cual posibilita una mayor alineación del sistema educativo con el entorno en el que los educandos se desenvuelven. Según Zambrano et al. (2022), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) surge como una metodología dinámica con el potencial de mitigar la desmotivación de los estudiantes al fomentar su participación autónoma en procesos de investigación, trascendiendo así las limitaciones vinculadas a la educación tradicional. Es digno de mención que tanto el educador como el alumno desempeñan papeles importantes en este marco, aunque es el alumno quien asume un papel destacado.

En resumen, el Aprendizaje Basado en Proyectos enfatiza la importancia de que los estudiantes sean los principales protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. En este enfoque, los estudiantes construyen su propio conocimiento mediante la investigación y la exploración, desarrollando proyectos y productos significativos, lo que aumenta su motivación y compromiso con el aprendizaje.

1.2.2. Características del ABP

Zambrano et al. (2022) detallan las siguientes características inherentes al Aprendizaje Basado en Proyectos:

- Se concentra en abordar problemas reales relacionados con situaciones socioeducativas.
- Facilita la aplicación y transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas.

- Coloca al estudiante en un rol central y activo en su propio proceso de aprendizaje, mientras que el docente actúa como guía u orientador.
- Se adecúa a los estudiantes respecto a sus necesidades individuales de aprendizaje
- Es orientado hacia la producción de un producto final con énfasis en la evaluación crítica por parte de otros.
- Se enfoca en el desarrollo de competencias como aprender a aprender, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a hacer.
- Es interdisciplinario, integrando diversos conocimientos.
- Fomenta el aprendizaje colaborativo, promoviendo la interacción entre los estudiantes.
- Permite tanto el aprendizaje individual como colectivo, facilitando que los estudiantes aprendan tanto de sí mismos como de otros.
- Se estructura en un proceso organizado con etapas y actividades adaptadas al contexto del estudiante y su entorno.
- Se centra en la evaluación formativa, que abarca todo el proceso de aprendizaje y busca resultados significativos.

Guo et al. (2019) identificaron seis características distintivas del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):

- Planteamiento de una pregunta inicial que impulse la exploración y el aprendizaje.
- Enfoque en los objetivos de aprendizaje para guiar el proceso.
- Participación activa de los estudiantes en actividades educativas.
- Fomento de la colaboración entre los estudiantes para abordar los desafíos.
- Utilización de tecnologías de apoyo para mejorar el proceso de aprendizaje.
- Creación de artefactos tangibles que aborden problemas auténticos.

Se destaca que el aspecto más crucial del ABP radica en la creación de artefactos que aborden problemas auténticos o significativamente importantes. En el transcurso de este procedimiento, los alumnos colaboran en la integración, aplicación y construcción colectiva del conocimiento.

Es fundamental que los estudiantes progresen de manera sistemática a través de las etapas de aprendizaje en el contexto del Aprendizaje Basado en Proyectos, respetando los plazos establecidos. En consecuencia, la administración del tiempo se posiciona como un factor clave

para la exitosa aplicación de esta metodología. Las habilidades de gestión del tiempo son igualmente cruciales para que los estudiantes alcancen de forma efectiva y completa los objetivos de aprendizaje establecidos (Santoso et al., 2021).

1.2.3. Objetivos del Aprendizaje Basado en Proyectos.

En el documento del "Programa de Formación Cívica Departamento de Servicios Legislativos y Documentales Biblioteca del Congreso Nacional" (2015), el Aprendizaje Basado en Proyectos contempla las siguientes finalidades:

- Preparar a los individuos para que comprendan los eventos y situaciones que suceden en su entorno.
- Fomentar el interés en la búsqueda y producción de conocimiento, ya que las habilidades y el conocimiento se adquieren y aplican a través de experiencias de aprendizaje atractivas que involucran a los estudiantes en la realización de proyectos tomados o parecidos al mundo real.

Este enfoque busca mejorar el aprendizaje al integrar conocimientos, habilidades y actitudes en proyectos multidisciplinarios, promoviendo así el aprendizaje colaborativo y autónomo.

1.2.4. Beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos

Los beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos para los procesos de enseñanza y aprendizaje abarcan:

1. La integración de disciplinas en aras de fomentar una comprensión holística del acervo de conocimiento humano.
2. La coordinación de actividades en base a un objetivo común definido por los intereses y compromisos de los estudiantes.
3. La promoción de la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la capacidad de toma de decisiones, la eficacia y la fluidez en la expresión.
4. La inmersión en modalidades de interacción necesarias en la sociedad actual.
5. La integración efectiva de la adquisición de conocimientos fundamentales con el desarrollo de habilidades que mejoren la autonomía en el aprendizaje.
6. El fomento del desarrollo personal a través de la inmersión en el proyecto, brindando a los estudiantes experiencia y competencias para trabajar en equipo.

7. La mejora de las habilidades sociales para participar en el trabajo en equipo, la negociación, la planificación, el liderazgo, la supervisión y la autoevaluación de las capacidades intelectuales, abarcando la resolución de problemas y la formación de juicios de valor.
8. Satisfacer una necesidad social que refuerce los valores y el compromiso del estudiante con su entorno.

1.2.5. Importancia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la praxis docente

El enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) capacita a los educadores para mejorar su método de enseñanza, lo que repercute positivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes al estimular su autonomía. Esta autonomía es esencial para la asimilación de conocimientos, lo que conlleva a que los profesores en general deban incluir actividades basadas en el ABP para facilitar este proceso. Además, según Botella y Ramos, la implementación del ABP aumenta la motivación hacia el aprendizaje y permite abordar de manera efectiva las tareas asignadas (Vera y Mosquera, 2023).

1.2.6. Fases para la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos

Según Zambrano et al. (2022), se proponen las siguientes fases para la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos:

1. Fase inicial:

- Seleccionar un tema pertinente a la realidad.
- Analizar el contenido presente en el plan de estudios del módulo.
- Formar grupos colaborativos y asignar roles a cada estudiante.
- Establecer actividades considerando los recursos necesarios, el tiempo y el espacio para guiar el trabajo de los estudiantes.
- Explicar la dinámica del proyecto.
- Establecer un objetivo claro, alcanzable y motivador para los estudiantes.

2. Fase de desarrollo:

- Indagar y recolectar la información referida al tema seleccionado.
- Analizar y sintetizar la información recolectada.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y comenzar a elaborar el trabajo investigativo con originalidad y creatividad.

3. Fase final:

- Presentar formalmente el proyecto.
- Evaluar mediante una evaluación formativa utilizando una rúbrica basada en competencias.
- Reflexionar sobre el proceso, identificando posibles fallos y errores para aprender de ellos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una metodología innovadora que no solo facilita un aprendizaje significativo, sino que también desarrolla habilidades esenciales en los estudiantes, preparándolos para la investigación y la resolución de problemas reales.

1.2.7. Como aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos

En el portal web Aula planeta (2015) se define el Aprendizaje Basado en Proyectos como una metodología educativa que prepara a los estudiantes para afrontar desafíos prácticos mediante la implementación de proyectos. Los estudiantes asumen un papel central en su proceso de aprendizaje al encargarse de la planificación, diseño y elaboración del producto para abordar la problemática planteada, lo que promueve el desarrollo de su autonomía y responsabilidad. En este enfoque, el papel del docente implica brindar apoyo y orientación a lo largo del proceso, y se proponen los siguientes pasos:

1. Seleccionar un tema y plantear una pregunta principal relevante para la vida de los estudiantes, que los motive a aprender y facilite la consecución de los objetivos educativos.
2. Formar equipos de tres o cuatro estudiantes con diversidad de perfiles, asignando roles específicos a cada miembro.
3. Establecer un producto final o desafío que permita a los estudiantes adquirir las competencias deseadas. Este producto puede presentarse en diversos formatos, como folletos, campañas, presentaciones, investigaciones científicas, maquetas, diseños, circuitos electrónicos, entre otros, y debe evaluarse mediante una rúbrica que contemple los objetivos cognitivos y competencias, así como los criterios de evaluación.
4. Elaborar un cronograma de actividades con los estudiantes, detallando tareas, responsables y fechas límite.
5. Orientar a los estudiantes en la búsqueda y análisis de información necesaria para completar el trabajo.

6. Estimular a los estudiantes a sintetizar y analizar ideas, debatir, organizar la información y encontrar la mejor respuesta a la pregunta inicial.
7. Fomentar la creatividad en la elaboración del producto, aplicando los conocimientos adquiridos para dar respuesta al desafío inicial.
8. Presentar el producto ante los compañeros, explicando el proceso y el producto utilizando una variedad de recursos para respaldar la información.
9. Reflexionar de manera conjunta sobre la experiencia una vez que todos los grupos hayan realizado sus presentaciones, respondiendo a la pregunta inicial.
10. Evaluar y autoevaluar el trabajo mediante la rúbrica proporcionada anteriormente, incentivando así la autocritica y la reflexión sobre los errores.

1.2.8. Aprendizaje Basado en Proyectos en entornos virtuales

Según Galeana (2020), desde una perspectiva académica, se puede afirmar que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) agilizan la ejecución del Aprendizaje Basado en Proyectos al mitigar las limitaciones de idioma, distancia y tiempo mediante la utilización de herramientas como sitios web, foros colaborativos, videoconferencias, mensajería y correo electrónico. Estas TIC se emplean como herramientas de conectividad para mejorar las relaciones laborales y ampliar las comunidades de aprendizaje, lo que lleva a un cambio en el enfoque pedagógico de los educadores hacia un enfoque centrado en el estudiante.

No se requiere de dispositivos tecnológicos sofisticados para implementar el enfoque educativo conocido como Aprendizaje Basado en Proyectos. Los estudiantes pueden utilizar tecnologías como apoyo para sus proyectos, tales como:

- Procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos y software de diseño y dibujo.
- Software y dispositivos como escáneres y cámaras digitales, que permiten la creación de documentos interactivos con texto, audio, gráficos y video.
- Conexión a internet para acceder a información relevante.
- Hardware y software para presentaciones, incluyendo un proyector.

Dado el intercambio de información entre estudiantes, el Aprendizaje Basado en Proyectos ofrece una amplia variedad de oportunidades de aprendizaje, especialmente en el ámbito tecnológico. Los estudiantes con un mayor conocimiento pueden y deben ayudar a sus compañeros

a aprender a utilizar las TIC para desarrollar proyectos. Tanto el entorno tecnológico como el modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos representan un concepto unificador en educación.

Los objetivos del Aprendizaje Basado en Proyectos para los estudiantes mediante el uso de las TIC suelen incluir:

- Desarrollar competencias y mejorar el conocimiento y habilidades en una disciplina o área interdisciplinaria.
- Desarrollar habilidades de investigación necesarias para llevar a cabo el proyecto.
- Mejorar las capacidades de pensamiento crítico, análisis y síntesis.
- Asumir responsabilidades individuales y colectivas en la realización de tareas desafiantes.
- Aprender a utilizar las TIC y adquirir nuevas habilidades y conocimientos tecnológicos.
- Utilizar las TIC para autoevaluarse y evaluar a sus compañeros.
- Crear un portafolio en línea con los proyectos realizados.
- Participar en proyectos en red desde ubicaciones remotas.
- Formar parte de una comunidad académica en línea donde todos aprenden unos de otros.

1.3. Tecnopedagogía

Conforme al criterio de Figueroa (2019) diversos sectores de la sociedad han sufrido transformaciones como consecuencia del auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones. En el ámbito educativo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han dado lugar a un enfoque conocido como Tecnopedagogía o pedagogía digital, el cual busca orientar la metodología educativa para aprovechar las posibilidades que las TIC ofrecen en la formación de los alumnos. Los recursos y herramientas digitales, plataformas virtuales, actividades interactivas y evaluaciones tienen como objetivo transformar los métodos de enseñanza y aprendizaje. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación sin duda ha facilitado el desarrollo de novedosas metodologías de enseñanza, así como la utilización de diversos Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

Por otra parte, Fernández et al. (2019) se refieren al impacto que ha causado internet en el mundo actual, sobre la forma de producción, trabajo, diversión, investigación y educación. En el aspecto educativo también se evidencia evolución y transformación. Se fomenta de manera

creciente la participación y el aprendizaje colaborativo de los estudiantes y la interdisciplinaridad. En este sentido un marco Tecnopedagógico posibilita la evolución hacia la implementación de nuevas maneras de enseñanza y aprendizaje.

Los educadores aspiran a capitalizar las ventajas de la tecnología como recursos innovadores para la enseñanza y el proceso de aprendizaje. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) agilizan el acceso oportuno y efectivo a datos, propician la enseñanza individualizada ajustada a las demandas e inquietudes de los alumnos y respaldan la inclusión de individuos dispersos geográficamente.

Por el contrario, los técnicos especializados se dedican a afrontar las necesidades educativas y sociales empleando tecnologías, recursos educativos y herramientas digitales que integran aspectos de conectividad e interoperabilidad. Entre estas herramientas se encuentran la tecnología web, la multimedia, la realidad virtual, la realidad aumentada y la simulación de procesos.

En el contexto contemporáneo de la educación, en términos pedagógicos, es imperativo establecer con precisión el rol del docente tanto como proveedor de recursos educativos como guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, es crucial reconocer al estudiante como un participante activo que se involucra en la investigación, selecciona, analiza y asimila información para convertirla en conocimiento procesable y aplicable en diversos contextos, escenarios y dilemas pragmáticos.

La Tecnopedagogía como lo menciona Cabezas (2019), alude a los principios, conceptos y estrategias vinculados con la concepción, evolución y avance que se manifiesta en el ámbito educativo, con la finalidad de aportar una solución didáctica, a la utilización y consecuencias de las herramientas y materiales digitales en el desarrollo del proceso educacional.

Así, la Tecnopedagogía implica la reflexión sobre el uso de la tecnología. Se analiza no solamente su aplicación, metas y recursos, sino también su función en el contexto del proceso de adquisición de conocimientos.

La Tecnopedagogía se caracteriza por la reflexión y la planificación estratégica en el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con el objetivo de decidir de manera consciente el momento y el modo de su aplicación, así como el propósito para el cual se emplean. El tema aborda la transformación de dispositivos y plataformas digitales en herramientas educativas, con especial atención en el impacto de las Tecnologías de la Información

y Comunicación (TIC) en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los aspectos técnicos entran en juego sólo después de que hemos determinado el curso de acción deseado y necesitamos una solución técnica para lograr nuestros objetivos.

La Tecnopedagogía enfatiza las preocupaciones pedagógicas más que el análisis de problemas técnicos. El factor clave no reside en la selección de herramientas, sino en la forma y el momento de su aplicación.

Respaldamos la perspectiva propuesta por Cabezas, la cual examina de manera exhaustiva y minuciosa el concepto de Tecnopedagogía. En este enfoque, se enfatiza la relevancia de considerar la tecnología como un medio que promueva, facilite y estimule el progreso tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, lo que resulta en una mejora sustancial en los resultados educativos de los alumnos.

1.4. Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso enseñanza y aprendizaje

Mediante una diversidad de iniciativas como programas, plataformas digitales, recursos audiovisuales, conferencias en línea y materiales electrónicos, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permiten a los estudiantes adquirir conocimientos de forma autónoma fuera del contexto convencional de la enseñanza en aulas. La tecnología digital se reconoce como una potente herramienta para promover el aprendizaje autodirigido, permitiendo a los educadores actuar como facilitadores dentro del aula. Se fomenta que los estudiantes tomen la responsabilidad de dirigir su proceso de aprendizaje, comprometerse activamente con el entorno y enfoques educativos, y autoevaluar su evolución académica (Choi y Lee, 2020).

1.5. Tipos de recursos digitales para el aprendizaje

Los entornos virtuales se dividen en varias categorías según el proceso de enseñanza y aprendizaje y el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Estas categorías abarcan:

- Aprendizaje asistido por computadoras.
- Aprendizaje asistido por dispositivos móviles.
- Aprendizaje que emplea multimedia, que comprende representaciones como texto, imágenes, video y animación, habituales en entornos digitales para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Estas categorías exhiben diversas aplicaciones en diferentes disciplinas académicas, mejorando así las oportunidades de los estudiantes para adquirir, ampliar, adaptar e intercambiar ideas e información entre sí (Freestone y Mason, 2019).

La incorporación de recursos digitales basados en contenidos, como vídeos, podcasts y páginas web, también puede mejorar tanto la amplitud como la profundidad del aprendizaje. Para que estas herramientas sean interactivamente efectivas, se debe dar a los estudiantes suficiente tiempo para formular sus propias preguntas. Estas plataformas digitales complementan los enfoques tradicionales de enseñanza al proporcionar actividades personalizadas que abordan las necesidades educativas individuales de los estudiantes.

1.6. Beneficios de los recursos digitales para el aprendizaje

Platonova et al. (2022) hacen hincapié en que existe un amplio consenso en torno al potencial de las herramientas y recursos digitales para fomentar la creatividad y la imaginación de los estudiantes. La integración de la tecnología digital en el ámbito educativo mejora significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto de la pandemia de COVID-19, emergieron en calidad de opciones estratégicas la incorporación de tecnología y el fomento del aprendizaje autodirigido. De acuerdo con un estudio reciente, la educación en ambientes innovadores y no convencionales puede expandirse más allá del aula y promover la autonomía en el aprendizaje, aspecto que favorece el desarrollo de habilidades en los estudiantes durante la etapa de instrucción y educación virtual (Begum, 2019). Por ende, el propósito de incorporar la tecnología y los conceptos de aprendizaje es ayudar a los estudiantes a identificar, tomar decisiones y resolver problemas en contextos dinámicos. Para apoyar a los estudiantes con las habilidades necesarias en este contexto, es esencial que los docentes tengan competencia digital.

1.7. Dimensiones de los recursos digitales para el aprendizaje

La virtualización puede ser analizada desde tres enfoques: tecnológico, social y pedagógico, los cuales se aplican en el diseño y desarrollo de herramientas digitales para el proceso educativo. Lima y Fernández (2017) definen estas dimensiones de la siguiente manera:

- Dimensión pedagógica: Se enfoca en las interacciones dinámicas entre los objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación que facilitan la adquisición del conocimiento mediante la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el entorno educativo.

- Dimensión tecnológica: Ofrece una base para comprender diversas aplicaciones tecnológicas y aprender a utilizarlas en el aula. Incluye principalmente contenido relacionado con conceptos fundamentales de las TIC para su aplicación en la educación. Asimismo, se refiere a la gradual incorporación de los avances tecnológicos en el proceso de enseñanza de los docentes y en el aprendizaje de los estudiantes.
- La dimensión social pone atención en los temas éticos, legales y sociales que rodean la responsabilidad de fomentar el mejoramiento del desempeño académico, destacando la promoción de valores, la utilización ética de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la reflexión crítica y la incorporación de las TIC en la enseñanza en base al entendimiento de sus capacidades y las exigencias del rendimiento académico.

1.8. Recursos digitales utilizados en el aprendizaje de la Electrónica

Un recurso digital se refiere a cualquier elemento que requiera acceso a una computadora u otro dispositivo electrónico y que proporcione información o contenido en formato digital, como revistas electrónicas, bases de datos de imágenes y otros productos multimedia. Estos recursos pueden ser distribuidos físicamente, como en CD-ROM o cintas, o pueden estar disponibles en línea a través de internet (Avinash Dukare, 2020).

Los recursos digitales se caracterizan por hacer uso de dispositivos electrónicos o plataformas en línea, como redes sociales, contenido multimedia y dispositivos móviles, para facilitar la enseñanza a los estudiantes. El aprendizaje digital es una estrategia educativa que utiliza la tecnología para abarcar todo el plan de estudios y permite a los estudiantes adquirir conocimientos de manera eficiente. Este enfoque se centra principalmente en la enseñanza mediante el uso de la tecnología, donde los estudiantes utilizan dispositivos tecnológicos como computadoras portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes con acceso a internet. En gran medida, los planes de estudio están disponibles en línea y se presentan en plataformas interactivas y atractivas. La educación se lleva a cabo predominantemente a través de medios de comunicación digital, y el internet ha creado nuevas vías de comunicación que ofrecen oportunidades para la transmisión y acceso a información educativa. Estos medios y plataformas virtuales actúan como facilitadores del proceso de aprendizaje (Haleem et al., 2022).

1.8.1. Aulas Virtuales

Según Garrison y Vaughanman (2008), un aula virtual se define como un entorno educativo digital que imita o complementa la experiencia de aprendizaje de un aula convencional mediante la utilización de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Este espacio permite la interacción entre estudiantes y profesores a través de plataformas en línea, donde se comparten recursos, se realizan actividades, se llevan a cabo evaluaciones y se facilita la comunicación en tiempo real o de manera asincrónica.

1.8.1.1. Características del aula virtual.

Las cualidades de un entorno educativo digital pueden incluir la capacidad de acceder desde cualquier lugar, la flexibilidad en los horarios de acceso, la interactividad a través de herramientas de comunicación en tiempo real y diferido, así como la disponibilidad de una amplia gama de recursos multimedia para facilitar el aprendizaje, entre otras características (Anderson y Dron, 2011).

1.8.1.2. Ventajas del aula virtual

La integración de un entorno educativo digital en el campo de la educación ofrece numerosas ventajas, como ampliar el acceso a la educación, proporcionar flexibilidad en los horarios de aprendizaje y ofrecer una amplia gama de recursos y enfoques didácticos disponibles (Means et al., 2010).

1.8.2. Google Classroom

Google Classroom es una plataforma en línea desarrollada por Google, con un enfoque específico en ayudar a los educadores a organizar y administrar eficientemente sus aulas virtuales. Este entorno virtual permite a los educadores compartir materiales de estudio, asignar tareas, comunicarse con los estudiantes y monitorear su progreso académico desde una plataforma en línea centralizada (Karsenti y Bugmann, 2019).

1.8.2.1. Características de Google Classroom

Google Classroom constituye una plataforma digital concebida para potenciar el proceso de instrucción en entornos virtuales, ofreciendo una diversidad de herramientas que agilizan tanto la labor docente como el proceso de adquisición de conocimientos. Algunas de estas características esenciales que Zhang (2016) detalla son:

- Creación y administración de clases virtuales: Permite a los docentes crear y gestionar clases en línea de manera sencilla y centralizada.

- Distribución de materiales educativos: Facilita la entrega rápida y sencilla de documentos, presentaciones y enlaces a recursos de estudio a los estudiantes.
- Asignación y seguimiento de tareas: Permite a los profesores crear y asignar tareas, así como hacer un seguimiento del progreso de las mismas.
- Comunicación: Ofrece herramientas integradas para la comunicación entre profesores y estudiantes, incluyendo mensajería directa, comentarios en tareas y anuncios en la clase.
- Integración con otras herramientas de Google: Se integra con otras herramientas populares de Google, como Google Drive, Google Docs y Google Calendar, para facilitar la colaboración en documentos y la organización de actividades.
- Interfaz fácil de usar: Cuenta con una interfaz intuitiva que hace que sea fácil de usar tanto para profesores como para estudiantes, lo que facilita su adopción y uso en el entorno educativo.

1.9. Proceso enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital

La Electrónica Digital se aplica en diversas aplicaciones prácticas directas, utilizándose para instruir a los estudiantes sobre conceptos como sistemas de numeración, álgebra de Boole, puertas lógicas básicas y circuitos combinacionales y secuenciales (Haque et al., 2018).

Un enfoque pedagógico adecuado para la enseñanza de la Electrónica debe abordar varios aspectos: la metodología y la definición de objetivos basados en las competencias curriculares, la planificación de actividades que incorporen métodos y técnicas de enseñanza, la selección de modalidades para presentar el contenido y recursos didácticos útiles para alcanzar los objetivos establecidos, así como un sistema de evaluación que permita medir la efectividad del proceso educativo y detectar posibles deficiencias (Hinojosa et al., 2020).

Los educadores tienen un papel fundamental como facilitadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La tendencia actual en la enseñanza de la Electrónica implica integrar la teoría con ejercicios de cálculo y la simulación por computadora de circuitos electrónicos digitales. Sin embargo, los docentes pueden enfrentar desafíos al impartir cursos de Electrónica utilizando métodos de enseñanza tradicionales que no satisfacen las demandas de la vida profesional ni la complejidad de las nuevas tecnologías. Por tanto, la enseñanza de la Electrónica Digital debe diseñarse e implementarse de manera que prepare adecuadamente a los estudiantes para dominar todos los aspectos relacionados con la disciplina (Haque et al., 2018).

1.10. Tipos de aprendizaje en el módulo de Electrónica Digital

La Electrónica Digital desempeña un papel crucial en el análisis de circuitos, y los enfoques tradicionales de enseñanza ya no son suficientes para satisfacer las demandas del ámbito profesional. Los métodos convencionales de enseñanza suelen comenzar con la exposición teórica seguida de ejemplos prácticos. Sin embargo, la elección entre estos métodos suele ser unilateral por parte del profesor, lo que resulta en una participación pasiva por parte de los estudiantes, quienes simplemente escuchan al profesor y toman notas, sin que haya una interacción significativa en el aula (Haque et al., 2018).

El enfoque educativo en el campo técnico ha pasado de las habilidades profesionales a las habilidades de procesamiento. Se resaltan competencias tales como competencia analítica y resolución de problemas, habilidades en gestión y liderazgo de proyectos, capacidad de pensamiento analítico y crítico, destrezas en comunicación efectiva, competencias interdisciplinarias, aptitudes en comunicación intercultural, innovación y creatividad, así como habilidades sociales. El cultivo de habilidades de pensamiento crítico es especialmente crucial para preparar a los estudiantes para abordar escenarios del mundo real de manera efectiva (Haque et al., 2018).

Se han propuesto diversas soluciones para fomentar el aprendizaje activo en entornos de enseñanza electrónica. Por un lado, las metodologías más recientes se centran en la virtualización de laboratorios para mejorar el aprendizaje autónomo, además de ofrecer cursos en línea y aplicaciones móviles. Las herramientas de simulación, que facilitan el proceso de aprendizaje, representan otra solución ampliamente aceptada que abarca una amplia gama de aplicaciones (Valiente et al., 2019).

1.11. Aplicación de Simuladores en el aprendizaje de la Electrónica

La simulación de circuitos digitales permite la prueba de circuitos sin la necesidad de conectar físicamente componentes. Esta práctica consiste en representar y analizar un circuito electrónico o dispositivo utilizando software especializado para predecir su comportamiento físico, características y resultados. Mediante el uso de software apropiado, los circuitos se construyen y prueban digitalmente, eliminando la necesidad de hardware físico, lo que ahorra tiempo y reduce costos (Kohli, 2023).

Los simuladores electrónicos, según lo indicado por Motola et al. (2013), son dispositivos o programas informáticos diseñados para recrear virtualmente situaciones o ambientes específicos

con fines de entrenamiento, educación o investigación. Estos simuladores emplean tecnología electrónica para proporcionar una experiencia interactiva que simula condiciones y escenarios reales, permitiendo a los usuarios practicar y aprender de manera segura en un entorno controlado.

El uso de simuladores electrónicos en el ámbito educativo presenta varias características, como la capacidad de proporcionar experiencias inmersivas y realistas, retroalimentación inmediata, adaptabilidad a diferentes niveles de habilidad y la posibilidad de repetir y practicar procedimientos complejos sin riesgos (Cook et al., 2012).

Asimismo, Issenberg et al. (2009) destaca diversas ventajas del uso de simuladores en entornos educativos, como el aprendizaje práctico y contextualizado, la repetición de situaciones sin riesgo y la retroalimentación inmediata, entre otras.

1.11.1. Simulador Livewire

Según Carson y Park (2005), Livewire es una aplicación de diseño y simulación de circuitos electrónicos que ofrece a los usuarios una interfaz intuitiva y fácil de usar para la creación de circuitos tanto digitales como analógicos. Esta herramienta interactiva permite a los usuarios diseñar y simular circuitos complejos, realizar análisis de señales y comprender los principios esenciales de la Electrónica.

Livewire se presenta como una plataforma que permite experimentar con circuitos electrónicos sin necesidad de construirlos físicamente. Funciona como un "laboratorio virtual" que facilita la creación de simulaciones mediante animaciones y sonidos para ilustrar los principios de funcionamiento de los circuitos electrónicos, lo que permite visualizar cómo cualquier modificación afecta el rendimiento del circuito.

Cuando se necesita ensamblar un circuito, pero se carece de certeza sobre su funcionamiento, el simulador Livewire ofrece la opción de probarlo sin tener que montar físicamente el circuito o adquirir los componentes. La aplicación ofrece una amplia gama de componentes que pueden ser conectados para explorar conceptos como voltaje, corriente y carga, incluyendo resistencias, capacitores, transistores, diodos, bobinas y circuitos integrados.

La utilización de Livewire es muy intuitiva, ya que los componentes se colocan en un área de trabajo y se pueden conectar siguiendo pasos simples hasta completar el diseño del circuito deseado. Una vez configurado el circuito, se puede iniciar la simulación para observar su funcionamiento de manera virtual, representando de manera efectiva el comportamiento que tendría en el mundo real.

1.11.2. Simulador Tinkercad.

Tinkercad se destaca como una herramienta versátil para la Electrónica al proporcionar un software en línea y sin costo que dispone de una amplia gama de componentes electrónicos activos y pasivos, dispositivos de medición, diseños de prototipos de circuitos y también placas de microcontroladores como Arduino, todos ellos presentados en un entorno tridimensional, según lo mencionado por Chiluisa et al. (2022).

Este simulador interactivo, Tinkercad, capacita a los estudiantes para diseñar y conectar diversos circuitos eléctricos y electrónicos, abarcando desde sensores de humo, calor y temperatura, hasta sistemas de iluminación y motores, entre otros.

La principal ventaja de Tinkercad radica en su capacidad de operar en la nube, eliminando así la necesidad de instalar el programa en el dispositivo. Además, no requiere hardware ni software específicos, ya que es compatible con diferentes sistemas operativos como Android y diversas versiones de Windows. Los archivos creados pueden ser ejecutados, modificados y guardados en cualquier momento, lo que brinda flexibilidad en el proceso de diseño. Para acceder a Tinkercad, es necesario registrarse utilizando una cuenta de correo electrónico de Gmail de Google.

1.12. Tipos de simuladores utilizados en el aprendizaje de la Electrónica

Existen algunas clasificaciones de simuladores de circuitos referidas a diversas necesidades. Por una parte, encontramos simuladores analógicos, los mismos que pueden ofrecer representaciones más o menos precisas de los circuitos electrónicos. Por otro lado, se encuentran los simuladores digitales, los cuales usan diversas representaciones funcionales de los circuitos electrónicos. Aunque estos últimos ofrecen un rendimiento y capacidad superiores, su nivel de precisión suele ser relativamente menor. Específicamente, los simuladores digitales son particularmente útiles para simular circuitos de gran envergadura.

Según el artículo de la organización tecnológica Synopsys technology (2023), la clasificación de los simuladores se detalla de la siguiente manera:

- Simulación de circuitos analógicos: implica el uso de modelos altamente precisos del circuito electrónico para lograr una representación fiel.
- Simulación de circuitos digitales: utiliza modelos más simples del circuito electrónico. En este tipo de simulación, en lugar de propagar señales de manera continua, se emplean niveles discretos de voltaje, principalmente los niveles lógicos

0 y 1. En este sentido, la simulación digital permite simular circuitos más complejos, utilizando menor tiempo y con pocos recursos tecnológicos en comparación con la simulación analógica.

- Simulación de circuitos en modo mixto: integra los enfoques de simulación analógica y digital. Esta modalidad de simulación permite simular circuitos de mayor tamaño en menos tiempo y con menos recursos computacionales que la simulación analógica pura.

1.13. Estrategias tecnológicas para el proceso enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital

Dado que es impracticable realizar una transformación completa de los métodos de enseñanza convencional o tradicional en el campo de la Electrónica, que se basan en clases magistrales, se sugiere ahora la utilización de una variedad de actividades adicionales. Estas actividades incluyen: (a) sesiones prácticas en laboratorio; (b) proyectos de aprendizaje basados en proyectos para el trabajo en grupo, tanto en entornos presenciales como en línea; (c) materiales y actividades accesibles en línea a través de una plataforma LMS, que complementan las explicaciones teóricas y las sesiones prácticas al proporcionar a los estudiantes simulaciones y ejercicios de resolución de circuitos para fortalecer su comprensión autónoma; y (d) tareas periódicas que requieren resolver varios ejercicios utilizando programas en línea. En este contexto, es esencial fomentar el aprendizaje autónomo y activo bajo la supervisión de los profesores (Valiente et al., 2019).

1.14. Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en el proceso enseñanza y aprendizaje de Electrónica Digital

Dentro del ámbito de Electrónica Digital, la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) adquiere relevancia como un enfoque pedagógico que compromete a los alumnos en una indagación a través de tareas integradas exigentes dentro de un entorno de gestión educativa. Este enfoque tiene como objetivo mejorar el aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes aumentando su participación en el proceso educativo, con un enfoque en la aplicación práctica y la relevancia para las comunidades locales. Evidentemente, la incorporación de un sistema electrónico de gestión del aprendizaje respalda dicha metodología (Evanita y Afdal, 2021).



Varios estudios han demostrado que la aplicación del ABP se traduce en mejoras en las calificaciones de los estudiantes (Córdova-Acosta et al., 2018). En diferentes países, se están adoptando diversos métodos para promover una educación de alta calidad en ingeniería, y los investigadores y educadores están activamente involucrados en la revisión de estas estrategias (Safdar et al., 2021).

La eficacia del ABP en el mejoramiento de las calificaciones estudiantiles ha sido validada en múltiples investigaciones. Además, en diversos países se están implementando una variedad de enfoques para asegurar una educación de calidad en ingeniería, lo que ha suscitado un interés considerable por parte de investigadores y educadores en su evaluación y aplicación (Safdar et al., 2021).

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

En el presente capítulo se describe el área de estudio, enfoque, tipos, procedimientos, técnicas e instrumentos utilizados para desarrollar la presente investigación.

2.1. Definición Conceptual de la variable independiente

La adecuada integración de la tecnología en el entorno educativo se extiende más allá de la mera introducción de dispositivos electrónicos en el aula; implica una profunda transformación de la experiencia de aprendizaje para fomentar la participación activa y el pensamiento crítico en los estudiantes (Prensky, 2001). En la actualidad educativa, la introducción de tecnologías innovadoras ha modificado significativamente la dinámica del aula, generando enfoques pedagógicos más interactivos y centrados en el estudiante. Este cambio se basa en la convergencia estratégica entre un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, que promueve la solución activa de problemas, y la utilización de simuladores electrónicos como herramientas dinámicas para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se define colocando al estudiante en el centro del proceso educativo, involucrándolo en problemas del mundo real que requieren investigación, análisis crítico y resolución colaborativa de problemas. Esta metodología, respaldada por el trabajo de Howard Barrows y su énfasis en el aprendizaje activo, no sólo mejora la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la colaboración (Araujo y Sastre, 2008).

Por otro lado, la integración de simuladores electrónicos en entornos virtuales enriquece aún más la experiencia de aprendizaje. Estos simuladores, respaldados por avances tecnológicos, ofrecen entornos virtuales que reproducen situaciones del mundo real. Al permitir que los estudiantes interactúen con escenarios específicos, los simuladores afianzan conceptos teóricos y facilitan la aplicación práctica de conocimientos en un entorno controlado y seguro (Freire et al., 2015).

La combinación del ABP y los simuladores electrónicos en un entorno de aula virtual representa una sinergia educativa poderosa. Este enfoque no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también cultiva habilidades transferibles esenciales en un mundo caracterizado por la rápida evolución tecnológica y las cambiantes demandas laborales.

2.1.1. Definición Operacional de la variable independiente

Se implementó un aula virtual en Google Classroom para impartir la unidad de trabajo de Simuladores Electrónicos del módulo de Electrónica Digital con la metodología ABP con la innovación de la aplicación de simuladores electrónicos.

Tabla 1

Definición de la variable independiente

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Propuesta Tecnopedagógica con metodología ABP y Simuladores Electrónicos.	Experiencias en aulas virtuales.	Nivel de interacción con recursos multimedia en entornos virtuales.	¿Anteriormente has participado en un curso en línea o aula virtual? ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre las herramientas básicas de un aula virtual (subir y bajar archivos, participar en foros, llenar cuestionarios, revisar calificaciones)? Escoge las plataformas que has utilizado.
	Experiencias en simuladores Electrónicos.	Participación en actividades que involucren el uso de simuladores electrónicos.	¿Has tenido experiencia previa en el uso de simuladores electrónicos en tu educación? Señala los simuladores electrónicos que has utilizado. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre la utilización de simuladores electrónicos en un contexto educativo?

2.2. Definición Conceptual de la variable dependiente

Dentro del ámbito académico de la Electrónica Digital, existe un enfoque creciente en la identificación y aplicación de estrategias pedagógicas efectivas con el fin de mejorar la comprensión y el dominio de conceptos fundamentales. Es imperativo mejorar los métodos y estrategias pedagógicas para reforzar la adquisición de conocimientos en este campo especializado.

Dado que la Electrónica Digital abarca desde los fundamentos de la lógica booleana hasta el diseño de sistemas complejos, se necesitan enfoques didácticos que estimulen el interés de los estudiantes y faciliten la asimilación de conceptos a menudo abstractos. En este sentido, la literatura educativa sugiere que la implementación de métodos activos y tecnologías educativas puede desempeñar un papel crucial en la mejora del aprendizaje (Sansaloni, 2022).

La implementación de estrategias activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), puede mejorar la participación de los estudiantes y facilitar una comprensión más profunda de los principios de la Electrónica Digital. Al abordar problemas auténticos y contextualizados, el ABP no sólo permite la aplicación de conocimientos sino que también fomenta el pensamiento

crítico y las habilidades de resolución de problemas, competencias esenciales en la formación de profesionales en este campo (Savery, 2006).

Además, la integración de herramientas tecnológicas específicas para la Electrónica Digital, como los simuladores de circuitos, puede ofrecer entornos virtuales que faciliten la experimentación y visualización de conceptos abstractos. La literatura destaca la eficacia de estas herramientas para mejorar la comprensión de los estudiantes y brindar experiencias prácticas sin los riesgos asociados a la manipulación de componentes físicos (McGill et al., 2014).

Mejorar la experiencia de aprendizaje del módulo de Electrónica Digital trasciende la mera transmisión de información; implica fomentar habilidades prácticas y una comprensión profunda que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo tecnológico contemporáneo.

2.2.1. Definición Operacional de la variable dependiente

Se realizó una entrevista a los docentes del módulo de Electrónica Digital para consultar la experiencia y conocimiento que tienen sobre la implementación de aulas virtuales y simuladores. También se aplicó una encuesta a los estudiantes para indagar si tienen conocimiento y habilidades en la utilización de aulas virtuales y simuladores.

Tabla 2

Definición de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Dependiente:			¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre el uso de computadoras y dispositivos móviles?
- Mejora del aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital.	Nivel de conocimiento y habilidades en el uso de tecnología.	Evaluación de competencias básicas en el uso de herramientas informáticas.	¿Cuál es tu nivel de habilidad en la navegación por internet y el uso de aplicaciones en línea?
			¿Qué tipo de recursos te resultan más efectivos para el aprendizaje virtual?
			¿Qué aspectos consideras más importantes en un aula virtual para el aprendizaje efectivo?
			¿Cómo te gustaría que sea el aula virtual para el aprendizaje de Electrónica Digital?
	Preferencias en el aprendizaje	Nivel de motivación intrínseca para el aprendizaje.	¿Tienes alguna preocupación o inconveniente al respecto de las aulas virtuales y acceso a ella?
			¿Te gustaría recibir clases de Electrónica Digital utilizando una plataforma virtual que incorpore simuladores electrónicos?



2.3. Enfoque de la investigación

La selección de un enfoque cualitativo en la investigación sobre el impacto de un aula virtual con la metodología ABP y Simuladores Electrónicos se justifica por la necesidad de explorar a fondo las experiencias de los participantes en este entorno educativo innovador. Los métodos cualitativos permiten una comprensión más detallada y rica de las percepciones, actitudes y dinámicas sociales involucradas en contextos educativos (Castro y Godino, 2010). En particular, en el ABP, es crucial analizar las experiencias de los estudiantes para entender cómo se enfrentan a los problemas planteados y cómo construyen su conocimiento en colaboración con otros (Fernandez y Johnson M, 2015). La metodología cualitativa, a través de entrevistas y observaciones, surge como una herramienta esencial para desentrañar las complejidades inherentes a la implementación de prácticas educativas centradas en el estudiante (Hernández Sampieri et al., 2018).

Por otro lado, la investigación adopta un enfoque cuantitativo al recopilar datos a través de encuestas dirigidas a estudiantes, con el objetivo de cuantificar la información relacionada con el nivel de conocimientos y habilidades en el uso de aulas virtuales y simuladores, así como evaluar la satisfacción general con el uso del entorno virtual de aprendizaje. Además, se incorpora un componente cualitativo mediante entrevistas con docentes, con el fin de proporcionar un criterio más profundo sobre la utilización de simuladores electrónicos dentro del contexto de un aula virtual. Este enfoque mixto permite una comprensión integral y detallada de la experiencia y las percepciones en el uso de recursos educativos digitales.

El enfoque mixto, que combina métodos cuantitativos y cualitativos, aprovecha las fortalezas de ambas formas de investigación, combinándolas estratégicamente para maximizar la comprensión del fenómeno estudiado y minimizar las limitaciones inherentes a cada método por separado. Dada la complejidad y diversidad de los fenómenos y problemas actuales en las ciencias, la aplicación de un único enfoque se considera insuficiente, justificando así la elección de la investigación mixta (Hernández Sampieri et al., 2018).

La presente investigación se alinea con un enfoque educativo que involucra procesos sistemáticos y rigurosos con el propósito principal de comprender, analizar y potenciar diversos aspectos dentro del ámbito educativo. Este enfoque se dedica a la producción de conocimiento relacionado con las prácticas, procesos, métodos y políticas educativas, con el propósito de

fomentar el avance y perfeccionamiento constante de la educación, mediante un enfoque reflexivo y estratégico (Osorio, 2013).

La introducción del aula virtual en Google Classroom en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra representa una oportunidad significativa para optimizar la enseñanza de la unidad de trabajo de Simuladores Electrónicos en el módulo de Electrónica Digital. La utilización de simuladores, en consonancia con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, busca la promoción, desarrollo y la mejora continua del proceso enseñanza y aprendizaje. Este avance no solo moderniza el enfoque pedagógico, sino que también ofrece un ambiente dinámico y participativo que enriquece la experiencia educativa de los estudiantes en la mencionada unidad de trabajo.

2.4. Alcance de la investigación

Como mencionan Hernández Sampieri et al. (2018), la investigación adoptó una naturaleza descriptiva, sirviendo como punto de partida para investigaciones correlacionales que, a su vez, suministran la información necesaria para llevar a cabo estudios explicativos, los cuales profundizan la comprensión y están altamente estructurados. Este enfoque secuencial sigue una metodología que va desde lo descriptivo hasta lo correlacional y explicativo, proporcionando un marco integral para la investigación.

Los estudiantes de segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra tuvieron la posibilidad de involucrarse de manera significativa en la plataforma virtual de aprendizaje, donde se llevó a cabo la evaluación y la implementación del proceso educativo. Los educadores de este campo desempeñaron un papel fundamental al brindar sus opiniones expertas sobre la utilización de simuladores electrónicos y el manejo efectivo del aula virtual a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Este enfoque ofreció un entorno interactivo y enriquecedor para la educación, facilitando comentarios valiosos tanto de estudiantes como de profesores.

2.5. Declaración y justificación del tipo de investigación

La investigación se centra en el método documental, conocido por su enfoque científico y sistemático en la investigación, recopilación, organización, análisis e interpretación de información específica. Esta forma de investigación tiene como objetivo generar conocimiento y se caracteriza por la utilización de fuentes primarias, como materiales impresos, electrónicos y audiovisuales (Morales, 2003).

El proceso de introducción del aula virtual en Google Classroom, con un enfoque basado en proyectos y la innovación en el uso de simuladores, fue detalladamente registrado y documentado. La implementación se basó en el modelo Tecnopedagógico ADDIE.

2.6. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

Se empleó el método empírico de interrogación con la técnica de entrevista a docentes y encuesta a estudiantes, con el propósito de recopilar información directa de los profesores a cargo del desarrollo del contenido académico relacionado con el módulo de Electrónica Digital, a través de un conjunto de cuestionamientos previamente diseñados. Además, se recolectaron datos mediante encuestas realizadas a los estudiantes de segundo año de bachillerato. Este enfoque resultó beneficioso para recopilar datos, opiniones y percepciones específicas que contribuyeron a la investigación. Creswell (2019) destaca la relevancia de la investigación empírica y cómo la adquisición de datos de manera directa a través de enfoques cualitativos puede resultar esencial para lograr una comprensión auténtica de la realidad desde la óptica de los sujetos participantes. A pesar de que Creswell no hace referencia explícita al concepto de método empírico de interrogación, su énfasis en la adquisición directa de datos mediante enfoques cualitativos subraya la importancia de este planteamiento en el ámbito investigativo.

Se recurrió al análisis documental para examinar y extraer información relevante de documentos, textos, archivos y otros materiales escritos. Este método es valioso cuando se busca comprender la evolución de conceptos, tendencias o eventos a lo largo del tiempo, así como para analizar información existente que puede ser crucial para la investigación.

Se utilizó el método teórico de análisis-síntesis para descomponer y examinar un fenómeno o teoría en sus elementos fundamentales, seguido por la reorganización de estos elementos de forma coherente. Popper (2002) abogó por un enfoque de análisis y síntesis en la construcción y evaluación de teorías científicas, argumentando que estas deberían ser sometidas a un escrutinio crítico y que la síntesis de nuevas teorías debería basarse en una comprensión profunda de sus componentes individuales.

El método teórico inductivo-deductivo es capaz de abordar de manera integral la complejidad inherente al campo de estudio. La fase inductiva permite explorar diversos contextos educativos, recopilando datos y observando patrones emergentes. Dewey y Boydston (1988) promovieron un enfoque educativo que conectara la experiencia del estudiante con el contenido de aprendizaje, enfatizando la importancia de la inmersión activa en el entorno educativo. Esta

perspectiva coincide con la fase inductiva del método, que busca comprender la realidad educativa desde su base, utilizando la observación y la experiencia para formular teorías.

La fase deductiva del método permite aplicar teorías generadas inductivamente a casos específicos, contribuyendo a la validación y refinamiento de las teorías educativas. Autores como Vygotsky y Cole (1978) destacaron la importancia de la interacción social en el aprendizaje, y la fase deductiva del método permitió examinar cómo estas teorías se aplican y verifican en contextos educativos específicos, enriqueciendo así la comprensión teórica y práctica en educación.

El estudio utilizó métodos teóricos como el análisis-síntesis, además inducción y deducción para examinar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital, centrándose en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos, teniendo en cuenta el Aprendizaje Basado en Proyectos y el uso de los simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad. El objetivo fue comprender y explicar este proceso, tener una perspectiva clara del mismo y extraer conclusiones de los datos y su correspondiente interpretación para formular una propuesta.

2.7. Delimitación de la población y la muestra.

Población: La población de estudio estuvo compuesta por estudiantes de la especialidad de Electrónica así como por los docentes de la misma especialidad de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. En su totalidad, se registró la presencia de 57 estudiantes y 3 docentes que integran el programa de bachillerato técnico en Electrónica.

Muestra: En este estudio se eligió una muestra específica de la población antes mencionada. La muestra estuvo compuesta por todos los estudiantes de segundo año de bachillerato en la especialidad de Electrónica, totalizando 23 estudiantes y tres profesores de esta especialidad. Debido a que en la institución solo existe un curso de esta especialidad en el segundo año, se decidió aplicar la muestra a todos los estudiantes de dicho nivel.

Se empleó una muestra no probabilística intencionada, ya que se aplicó a todos los estudiantes de segundo año de bachillerato Electrónica, proporcionando un enfoque práctico y pertinente para los propósitos de la investigación.

2.8. La descripción de la metodología de acuerdo con las tareas de investigación.

2.8.1. Etapa del Estudio Teórico

Se diseñó un entorno de aprendizaje en línea específicamente dirigido a la enseñanza y aprendizaje de la unidad de trabajo en Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, como parte de la variable independiente que involucra el uso del aula virtual en Google Classroom con



metodología ABP y Simuladores Electrónicos. Este ambiente educativo se sustenta en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y se distingue por la incorporación innovadora de simuladores electrónicos. Se realizó un análisis detallado del diseño Tecnopedagógico del entorno virtual de aprendizaje Google Classroom con el fin de verificar su efectividad y su congruencia con los propósitos educativos definidos.

Respecto a la variable dependiente, que se enfoca en potenciar el aprendizaje dentro de la unidad de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, se realizaron encuestas y entrevistas a docentes y estudiantes. Se recabó información significativa acerca de la experiencia y el saber de los educadores y alumnos en lo que concierne al empleo de entornos virtuales de aprendizaje y simuladores educativos.

2.8.2. Etapa del Diagnóstico Inicial

El 18 de octubre de 2023, se realizó una evaluación diagnóstica a 23 estudiantes matriculados en el segundo año de la carrera técnica en Electrónica de la Unidad Educativa Ciudad Ibarra. El objetivo de esta evaluación fue conocer el nivel competencial y de conocimientos previos de los estudiantes en el manejo de aulas virtuales y simuladores, con el fin de adaptar adecuadamente los contenidos y la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos dentro del entorno de aprendizaje virtual.

2.8.3. Etapa de la Modelación de la Propuesta

La etapa de modelación consistió en diseñar y estructurar de manera clara y organizada la implementación de una Propuesta Tecnopedagógica en la plataforma educativa Google Classroom, teniendo en cuenta el diagnóstico que se hizo en la etapa anterior.

2.8.4. Validación de la Propuesta.

La etapa de validación de la propuesta Tecnopedagógica se realizó a través de una evaluación individual realizada por dos expertos en el campo educativo. Se aplicó una escala de evaluación para medir diferentes criterios en relación con la propuesta, abarcando aspectos generales, la calidad de la redacción, la pertinencia del contenido, la viabilidad dentro del contexto propuesto y la posibilidad de transferencia a otros contextos.

2.8.5. Pilotaje

El pilotaje se realizó durante 3 días en sesiones de trabajo de 2 horas académicas bajo la dirección y control del docente del módulo de Electrónica Digital.



2.8.6. Implementación

Se implementó del 2 al 15 de enero del 2024 la propuesta con los estudiantes del segundo año de bachillerato Electrónica.

2.8.7. Valoración

La fase final de diagnóstico o validación de la propuesta se realizó mediante la administración de una encuesta a los estudiantes, orientada a recopilar sus comentarios y experiencias dentro del entorno de aprendizaje virtual Google Classroom. Los datos recopilados de esta encuesta arrojaron información crucial sobre la participación de los estudiantes en el aula virtual y su evaluación de la eficacia de los simuladores electrónicos empleados en el curso.

Los resultados de la encuesta revelaron una percepción muy positiva entre estudiantes y profesores hacia los recursos tecnológicos utilizados, en particular los simuladores Tinkercad y Livewire. La conveniencia y accesibilidad de estos simuladores fueron resaltadas tanto por los alumnos como por los profesores, lo cual indica una amplia aceptación y una experiencia satisfactoria en la implementación de dichas herramientas tecnológicas en el ámbito educativo.

2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico.

2.9.1. Diagnóstico inicial para identificar el nivel de conocimiento y habilidades previas de los estudiantes en el uso de aulas virtuales y simuladores.

El análisis estadístico detallado de la encuesta realizada a estudiante se encuentra en el **Anexo 1**.

El resultado de las respuestas resalta un hecho significativo: la mayoría de los estudiantes, el 91% ha tenido experiencia previa en la participación de cursos en línea o aulas virtuales. Esta alta tasa de participación indica que los estudiantes están familiarizados con el entorno de aprendizaje en línea. La experiencia previa en cursos en línea proporciona a los estudiantes una base de conocimiento y habilidades que pueden ser aprovechadas en el módulo de Electrónica Digital, lo que puede facilitar la transición al Aprendizaje Basado en Proyectos con simuladores electrónicos.

El 57% de los encuestados, mencionó que han tenido experiencia con plataformas como "Zoom" y "Teams de Microsoft". Esto sugiere que los estudiantes están familiarizados con una variedad de herramientas de comunicación y colaboración en línea, lo que es valioso para la adaptación a un entorno de aprendizaje virtual. Además, el 26% de los estudiantes mencionaron haber utilizado "Canvas" y otros 6% eligieron "Google Classroom", lo que indica que tienen



experiencia con plataformas de gestión del aprendizaje comunes. Además, un estudiante eligió "X Learning". Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes tienen experiencia en una variedad de plataformas en línea.

En referencia al nivel de conocimiento de los estudiantes en lo que respecta a las herramientas básicas de un aula virtual, un 65% de encuestados calificaron su conocimiento como "intermedio", lo que indica que tienen una comprensión adecuada de las herramientas básicas de un aula virtual, pero aún tienen margen para un mayor desarrollo. El 30% de los estudiantes eligieron "básico", lo que sugiere que tienen un conocimiento inicial y pueden requerir orientación adicional para aprovechar al máximo estas herramientas. Por otro lado, el 4% calificó como "avanzado", lo que indica que tienen un alto nivel de destreza en el uso de estas herramientas. Estos resultados reflejan una distribución variada de habilidades, lo que sugiere la necesidad de proporcionar apoyo y capacitación a aquellos estudiantes con un nivel de conocimiento más básico, mientras que se puede construir y expandir sobre la base de conocimiento de los estudiantes con nivel intermedio y avanzado para mejorar la efectividad del aprendizaje en línea en el contexto de Electrónica Digital. Un dato muy significativo y positivo: el 96% de los estudiantes encuestados han tenido experiencia previa en el uso de simuladores electrónicos en su educación. Este alto porcentaje demuestra que la gran mayoría de los estudiantes ya han tenido la oportunidad de interactuar con simuladores en un entorno educativo. Los estudiantes que ya han utilizado simuladores electrónicos pueden estar más familiarizados con su funcionamiento y beneficios, lo que les permitirá aprovechar al máximo esta metodología de enseñanza.

El 87% de los estudiantes ha utilizado tanto Tinkercad como Crocodile Clips, lo que indica una amplia experiencia con estos dos simuladores. Asimismo, el 69% de los estudiantes ha trabajado con Livewire, lo que demuestra un nivel significativo de familiaridad con esta herramienta en particular. Además, el 61% de los estudiantes mencionó haber utilizado Fritzing, lo que refuerza la idea de que los estudiantes tienen experiencia con múltiples simuladores. En conjunto, estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes están familiarizados con una variedad de simuladores electrónicos, lo que respalda la implementación exitosa de simuladores como Tinkercad y Livewire en el módulo de Electrónica Digital.

Con relación a la preferencia de los estudiantes por recursos específicos en el contexto del aprendizaje virtual en Electrónica Digital, el 50% de los estudiantes encuestados considera que los simuladores electrónicos son los recursos más efectivos para su aprendizaje en línea. Esta elección

subraya la importancia de la simulación como una herramienta clave para la comprensión de conceptos y la práctica de habilidades en este campo. Los videos y tutoriales, seleccionados por el 42% de los estudiantes, también se posicionan como una opción altamente efectiva, lo que sugiere un fuerte interés en el contenido multimedia como recurso educativo. Por otro lado, un pequeño porcentaje de estudiantes, el 5% optó por sesiones en vivo (webinars), lo que refleja una demanda por la interacción en tiempo real en el aprendizaje en línea. Finalmente, el 3% de estudiantes eligió textos escritos, lo que indica que existe un interés limitado en este formato en comparación con las opciones más visuales y prácticas.

Los estudiantes consideran más importantes en un aula virtual para un aprendizaje efectivo en el contexto de Electrónica Digital, la colaboración con otros estudiantes se destaca como el aspecto más valorado, con el 56% de los estudiantes, lo que resalta la importancia del trabajo en equipo y la interacción social en el proceso de aprendizaje. La facilidad de navegación y la disponibilidad de contenidos interactivos son aspectos igualmente significativos, con un 52% de los estudiantes reconociendo su relevancia. Estos resultados subrayan la necesidad de interfaces amigables y contenidos atractivos en línea para mantener el compromiso y la eficacia del aprendizaje. Además, la retroalimentación constante, mencionada por el 48% de los estudiantes, se perfila como un componente vital para el proceso de mejora y adaptación en el aprendizaje. La disponibilidad de recursos complementarios, elegida por el 26% de los estudiantes, también se identifica como un factor relevante para enriquecer la experiencia educativa.

Los motivos significativos que impulsarían la participación de los estudiantes en un curso virtual de Electrónica Digital. El 42% expresaron su deseo de mejorar su aprendizaje a través de esta modalidad, lo que subraya un fuerte interés en el enriquecimiento de sus conocimientos en el módulo de Electrónica Digital. El 23% destacó la ventaja de no tener que adquirir herramientas o materiales costosos, lo que sugiere que la accesibilidad y la reducción de barreras económicas son consideraciones importantes para los estudiantes. Además, el 21% mencionó la disponibilidad constante de recursos de estudio como un motivo atractivo, lo que refuerza la idea de la conveniencia y flexibilidad que ofrece el aprendizaje en línea. Por último, el 14% señaló que participar en un curso virtual de Electrónica Digital les ahorraría tiempo, lo que demuestra la importancia de la eficiencia en el proceso de aprendizaje.

Las preferencias de los estudiantes en cuanto a cómo les gustaría que fuera el aula virtual para el aprendizaje de Electrónica Digital. Es destacable que la mayoría de los 23 estudiantes

encuestados, el 65% expresaron un fuerte interés en tres aspectos clave: un aula virtual de fácil acceso, la incorporación de simuladores electrónicos y la inclusión de recursos multimedia. Estas preferencias reflejan una clara demanda por una experiencia de aprendizaje en línea que sea accesible, práctica y rica en contenido visual.

Al referir las preocupaciones y desafíos que los estudiantes enfrentan en relación con las aulas virtuales y su accesibilidad. Un notable 33% de estudiantes señaló que no tienen acceso a una computadora o equipo móvil, lo que sugiere una brecha en la disponibilidad de tecnología en este grupo de estudiantes. El 25% de estudiantes indicó que su principal preocupación radica en la falta de conocimiento sobre cómo utilizar estas plataformas, lo que resalta la importancia de la capacitación y el apoyo tecnológico. Otro 25% de estudiantes afirmó no tener ningún problema con el acceso a las aulas virtuales, mientras que un 17% de estudiantes mencionó la falta de acceso a internet en sus hogares como su principal preocupación. Estos resultados subrayan la necesidad de abordar las barreras tecnológicas y de conocimiento para garantizar una implementación efectiva de la propuesta.

Las respuestas a la última pregunta revelaron un alto nivel de interés por parte de los estudiantes en la posibilidad de recibir clases de Electrónica Digital a través de una plataforma virtual que incluye simuladores electrónicos. El 91% de los estudiantes expresó su deseo de participar en este enfoque de aprendizaje, lo que indica una clara preferencia por la integración de tecnologías de simulación en el proceso educativo.

2.9.2. Entrevista dirigida a docentes de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra

La entrevista en detalle realizada a docentes se encuentra en el **Anexo 2**.

Se decidió realizar una encuesta dirigida a educadores que están o han estado impartiendo el módulo de Electrónica Digital dentro del programa de bachillerato técnico con especialidad en Electrónica de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra, ubicada en Ibarra, Ecuador, como parte integral del proceso de diagnóstico. El objetivo principal fue recopilar información pertinente sobre la formación académica y la experiencia profesional de los docentes, así como su familiaridad y competencia en el uso de herramientas tecnológicas y metodologías pedagógicas específicas.

En cuanto a la formación académica de los docentes, se observó que la mayoría de ellos posee calificaciones en las áreas de Electrónica, Electricidad e Informática, siendo un individuo graduado en Ciencias de la Educación con especialidad en Informática. La encuesta abordó diversos aspectos, como las experiencias de los educadores con las aulas virtuales, los simuladores

electrónicos, las preferencias docentes y el conocimiento de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

En cuanto al uso de aulas virtuales, se observó que los tres docentes han utilizado aplicaciones como Teams, Zoom y Meet para clases virtuales síncronas durante la última pandemia, aunque actualmente solo las utilizan ocasionalmente para reuniones con colegas y directivos. Sin embargo, cuando se suspenden las clases presenciales, continúan utilizando estas plataformas para encuentros virtuales con los estudiantes, lo que demuestra que la virtualidad sigue siendo una herramienta importante en su labor docente, ya sea para fines académicos o administrativos. En lo que respecta al uso de simuladores electrónicos, los docentes indicaron que los estudiantes no han podido practicar de forma continua con estos dispositivos, especialmente durante las clases virtuales, debido a las dificultades para acceder a internet desde casa. No obstante, algunos profesores tienen experiencia en el uso de simuladores electrónicos para apoyar la enseñanza de la Electrónica Digital y consideran que son herramientas excelentes para aprovechar las habilidades tecnológicas de los estudiantes.

En cuanto a las preferencias de enseñanza y el ABP, los docentes expresaron que sería útil e incluso necesario contar con un aula virtual equipada con simuladores electrónicos para la enseñanza de la Electrónica Digital. Consideran que la metodología de ABP podría ser aplicada para utilizar la tecnología como recurso y motivar a los estudiantes a aprender. Además, creen que la implementación de simuladores y aulas virtuales permitiría a los estudiantes adquirir mejores conocimientos, especialmente aquellos que no tienen recursos económicos para adquirir y practicar con elementos electrónicos reales. En cuanto al ABP, los docentes mencionaron que, si bien lo utilizan, no lo hacen de manera detallada ni con el énfasis necesario. Consideran que sería necesario recibir capacitación para aplicar correctamente esta metodología. Otro docente mencionó que utiliza poco el ABP debido a su falta de familiaridad con la metodología.

Los resultados de la encuesta a los estudiantes y las entrevistas a los profesores demuestran una convergencia en varios aspectos. Ambos grupos reconocen la importancia de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Electrónica Digital y se inclinan por aprovechar herramientas digitales como simuladores electrónicos y aulas virtuales para mejorar la experiencia educativa. Sin embargo, se necesita apoyo y capacitación adicionales para aprovechar plenamente el potencial de estas herramientas.

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En el presente capítulo, se presenta la propuesta Tecnopedagógica implementada con recursos y herramientas digitales en la plataforma educativa Google Classroom, con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad. La finalidad fue mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes del segundo año bachillerato de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra.

Se consideró el uso de la plataforma Google Classroom por ser de acceso gratuito y fácil navegación. Además, los estudiantes se encuentran familiarizados con su interfaz, debido a que en tiempos de pandemia muchos docentes utilizaron esta plataforma para clases virtuales.

3.1. Nombre de la propuesta

“Propuesta Tecnopedagógica para mejorar los resultados de aprendizaje en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos implementada en Google Classroom, con Livewire y Tinkercad”

3.2. Objetivo general

Crear una Propuesta Tecnopedagógica en Google Classroom utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, incorporando recursos y herramientas digitales, como los simuladores Livewire y Tinkercad, para mejorar los resultados de aprendizaje en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital.

3.3. Objetivos específicos

- Diseñar una estructura de contenido clara y organizada dentro de Google Classroom para desarrollar la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos creando recursos digitales, documentos, enlaces y videos.
- Diseñar actividades de aprendizaje basadas en proyectos que utilicen los simuladores Livewire y Tinkercad.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes en Google Classroom mediante foros, preguntas, retroalimentación sobre sus proyectos y actividades utilizando las funciones de comentarios y calificaciones de la plataforma.

3.4. Presentación

Para acceder a la clase en Classroom se utilizó el siguiente enlace, el mismo que fue enviado a los estudiantes, para lo cual utilizaron una cuenta de correo de Google y la clave de acceso.

<https://classroom.google.com/c/NTkxMTA5Mjc4Nzk5?cjc=6ss3vmm>

Clave de acceso = 6ss3vmm

Al ingresar se encuentran con la pantalla principal.

Figura 1

Inicio del aula virtual de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital



En la pantalla principal el estudiante puede acceder a la pestaña trabajo en clase y despliega la estructura de la unidad de trabajo, la misma que se encuentra dividida en seis clases.

Figura 2

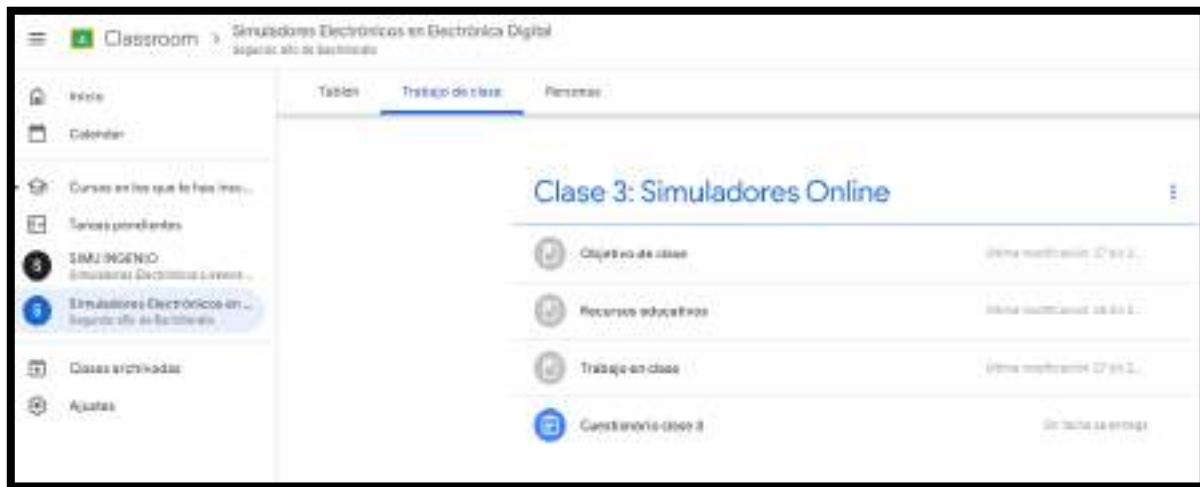
Estructura del aula virtual de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital



Cada clase tiene su tema específico, objetivos de clase, recursos educativos, trabajo en clase y evaluación.

Figura 3

Estructura de una clase



Al pinchar el enlace de objetivos de clase, se despliega la siguiente pantalla en la cual se encuentra un video explicativo sobre el objetivo de la clase.

Figura 4

Objetivo de clase en video.



El enlace de recursos educativos permite acceder a la siguiente pantalla donde se encuentran alojados videos, presentaciones en Power Point, documentos PDF.

Figura 5

Contenido recursos educativos



Al pinchar el enlace trabajo en clase, lleva al estudiante a la pantalla donde se encuentran indicaciones sobre las actividades a realizar. En esta sección están alojados, formatos PDF, videos, enlaces dirigidos a aplicaciones como Educaplay, Tomi Play, simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad, entre otros recursos digitales. Estos permiten al estudiante desarrollar las actividades de aplicación práctica de diseño de proyectos.

Figura 6

Recursos digitales que armónicamente se integran al aula virtual.

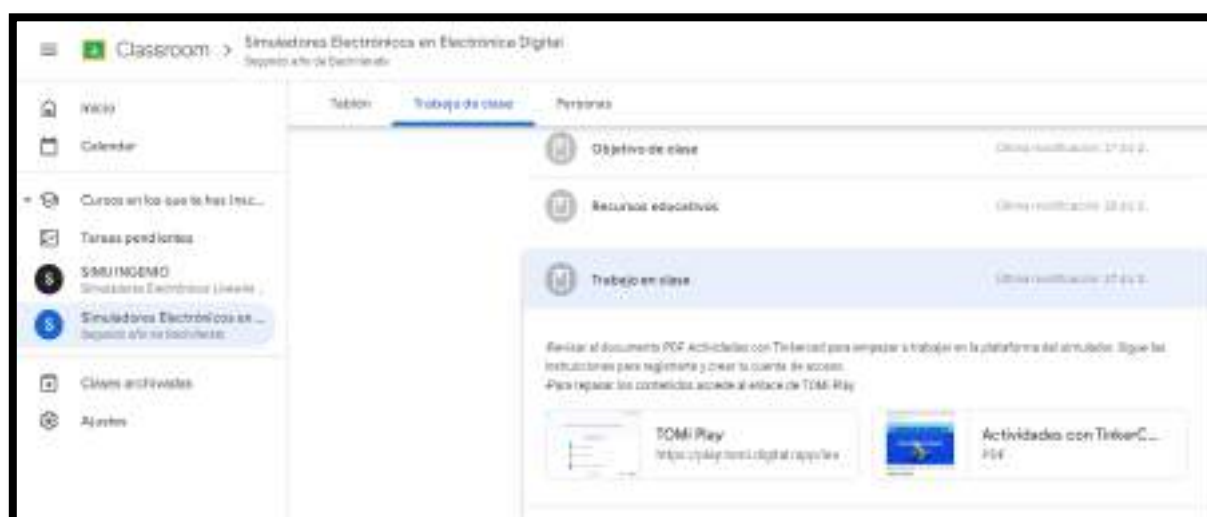


Figura 7

Proyectos de Simulación con la metodología ABP



En el enlace de cuestionarios disponemos de formularios en Google Forms, Padlet para foros, TOMi Play para retroalimentación con inteligencia artificial y rúbricas de evaluación.

Figura 8

Retroalimentación para formularios y la ayuda en TOMi PLAY

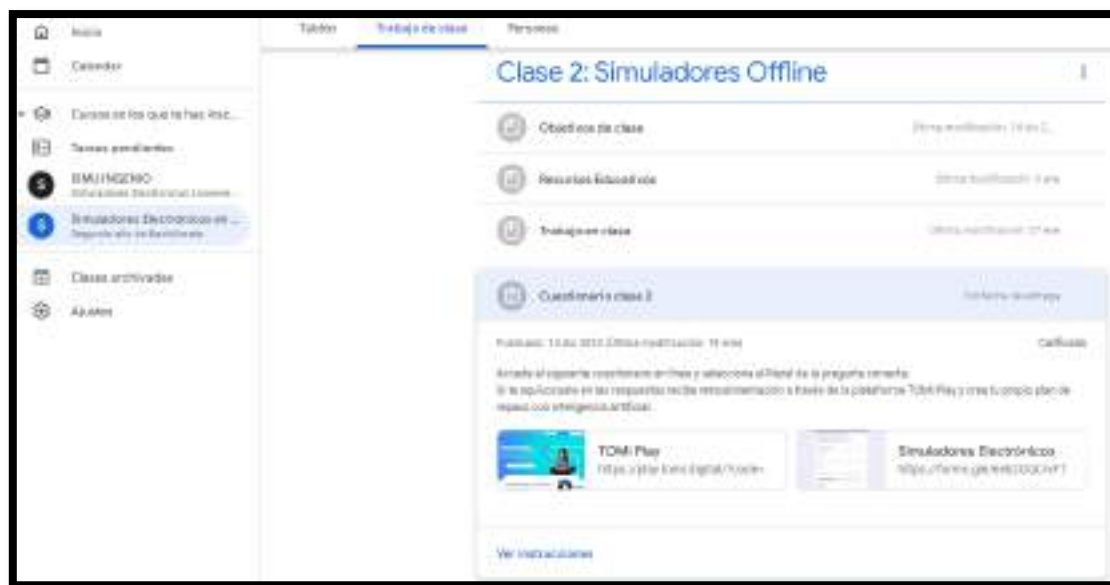
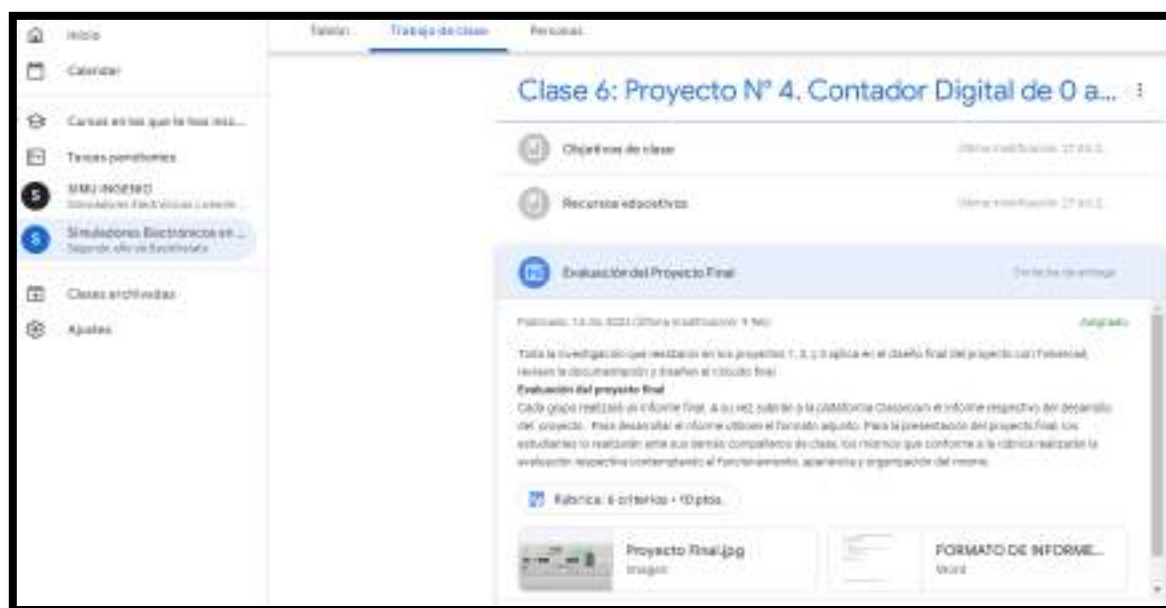


Figura 9

Clase 6, integración de proyectos



3.5. Fundamentación

El escenario mundial respecto a la educación ha cambiado vertiginosamente durante y después de la pandemia del COVID 19. Según Gómez. (2021) Actualmente, se observa un creciente interés en las metodologías activas, las cuales se caracterizan por enfocarse en el estudiante y promover su participación activa en el proceso educativo. Una de las metodologías de enseñanza y aprendizaje activa es el enfoque pedagógico conocido como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, siglas en inglés). En esta metodología, los estudiantes toman el protagonismo, mientras que el docente asume el papel de guía o facilitador. Este enfoque pedagógico se fundamenta en la teoría constructivista, la cual enfatiza la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, promoviendo la construcción de conocimiento a través de la interacción con su entorno y con sus pares.

El aprendizaje, visto como un proceso activo, se beneficia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como un espacio propicio para promover la producción de conocimientos y no la mera reproducción. Esto crea entornos favorables para que los estudiantes participen en el aprendizaje práctico. En este sentido, cabe resaltar la importancia que cada vez tienen las tecnologías y las formas como los docentes pueden valerse de las mismas para propiciar



aprendizajes significativos, mediante un diseño instruccional Tecnopedagógico que integre en una plataforma contenidos, recursos, actividades, evaluaciones con metodologías activas.

De acuerdo al avance tecnológico se han desarrollado simuladores en muchas áreas del conocimiento y la Electrónica es una de ellas. La integración de simuladores para la enseñanza y aprendizaje de la Electrónica ha llamado la atención, porque en su mayoría son de fácil uso, gratuitos y disponibles tanto sin conexión o con conexión a internet. Dentro de estos simuladores se consideró el uso y aplicación de los simuladores Livewire y Tinkercad para diseñar y simular circuitos electrónicos tanto en simbología como en dispositivos.

Según Betanco (2019) los entornos virtuales permiten un enfoque novedoso de la instrucción, surgido de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos educativos. La plataforma online Google Classroom es reconocida como un entorno de aprendizaje virtual. Se encuentra accesible como una plataforma educativa sin costo alguno, la cual permite la entrada a través de una cuenta de Google. El instructor tiene acceso a una colección de herramientas digitales dentro de las cuales puede crear y administrar un aula virtual. Los estudiantes cuentan con acceso gratuito a la plataforma a través de un enlace y código otorgados por el facilitador.

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, el diseño instruccional Tecnopedagógico implementado en Google Classroom, crean un espacio propicio para transformar la forma tradicional de la enseñanza y aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital. En Google Classroom el docente gestiona la clase añadiendo recursos, actividades, videos, evaluaciones y otros elementos especialmente de Google Drive. El docente plantea los objetivos, tiempos y secuencias de los contenidos a través del aula virtual con las consignas de trabajo, los recursos educativos, las tareas en clase y evaluaciones con recursos y herramientas digitales interactivas, donde el diseño instruccional responda al objetivo de aprendizaje para el desarrollo de las competencias técnicas de los estudiantes de la especialidad de Electrónica.

En concordancia con lo expresado anteriormente, la presente propuesta Tecnopedagógica estuvo orientada a desarrollar las competencias técnicas de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, incorporando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, en un aula virtual implementada en Google Classroom y los simuladores Livewire y



Tinkercad para el desarrollo de las competencias claves del “saber”, el saber “hacer” y el “aprender haciendo”.

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

La educación técnica en el Ecuador se enfoca en el modelo constructivista en el cual se busca la adquisición de competencias técnicas, es decir, el saber hacer en contextos determinados. En este sentido, el diseño y construcción de proyectos constituyen una actividad integradora, en la cual los estudiantes ponen en juego sus habilidades cognitivas y metacognitivas, mediante la investigación y reflexión (Tigse, 2019).

La educación tradicional con metodologías pasivas, sin interactividad y poca participación del estudiante crea desmotivación y poco interés en el aprendizaje, más aún, cuando no se conectan los contenidos con la realidad de su entorno y no se encuentra significado a lo que se aprende.

En términos generales, la educación requiere la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, dentro de un marco pedagógico que emplee metodologías activas y promueva la creación de proyectos con propósito y originalidad, con el fin de cultivar habilidades tecnológicas acordes a las necesidades de la sociedad contemporánea.

Esta propuesta abordó la incorporación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, simuladores electrónicos dentro de un aula virtual en Google Classroom, junto con recursos y herramientas digitales que facilitaron el diseño, experimentación e implementación de proyectos orientados a fomentar la construcción de conocimiento en escenarios de la vida real.

3.7. Contextualización

La propuesta Tecnopedagógica tuvo como objetivo mejorar los resultados de aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos dentro del módulo de Electrónica Digital, específicamente dirigida a los 23 estudiantes del segundo año del bachillerato técnico con especialidad en Electrónica de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. Adicionalmente, tres profesores especializados en el campo.

Se consideró la unidad de trabajo antes mencionada para segundo año de bachillerato, referente al uso de los Simuladores Electrónicos, con una duración de 20 horas académicas. El objetivo de esta unidad de trabajo es “Analizar el funcionamiento de los Simuladores Electrónicos para el diseño de circuitos con prácticas de laboratorio virtual y su aplicación en circuitos reales”.



3.8. Tipo de Propuesta

La propuesta Tecnopedagógica implementada en Google Classroom, que incorpora la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y Simuladores Electrónicos Livewire y Tinkercad, se presentó como una herramienta para la interacción y el autoaprendizaje de los estudiantes, apoyándose en el docente como mediador del aprendizaje, sobre los temas tratados y su aplicación práctica, mediante el diseño y desarrollo de proyectos que pueden ser aplicados en la vida real.

Específicamente, se desarrolló con diversas actividades que se pueden aplicar para el aprendizaje de manera sincrónica y asincrónica, en este caso, se buscó la participación de todos los estudiantes en el laboratorio equipado con computadores de escritorio y acceso a internet con el que cuenta la institución educativa. Así se superó un obstáculo detectado en el diagnóstico, cual es la falta de acceso a dispositivos y acceso a internet de un 33% de los estudiantes. La propuesta también puede ser aplicada de manera asincrónica ya que se encuentra a disposición permanente en la plataforma Google Classroom.

3.9. Requerimientos mínimos de hardware

- Computador con procesador Pentium Dual Core o superior
- Monitor, teclado, mouse
- Parlantes.
- Acceso a internet de 5GB o superior

3.10. Requerimientos de software

- Sistema Operativo Windows 8 o superior.

3.11. Diseño Tecnopedagógico de la Propuesta

Para crear la propuesta, se empleó el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE por su sigla de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Según Acevedo et al. (2019), el modelo implica un proceso sistemático que permite el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje mediante la integración de contenidos, estrategias de instrucción y recursos tecnológicos para promover entornos propicios para los procesos de construcción del conocimiento.

En cuanto al diseño Tecnopedagógico, se tomó en consideración lo descrito por Coll (2004) el cual indica que se deben considerar los aspectos pedagógicos y tecnológicos para elegir

estrategias de aprendizaje de contenidos y herramientas tecnológicas relacionadas con el proceso educativo.

3.11.1. Etapa 1. Análisis

La propuesta se desarrolló en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra.

Nivel: Bachillerato Técnico en la especialidad de Electrónica.

Módulo formativo: Electrónica Digital.

Curso: Segundo de Bachillerato.

Plataforma educativa: Google Classroom

El diseño Tecnopedagógico que se presenta a continuación, se enfocó en fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital en la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra. En el **Anexo 3** se presenta la planificación de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital.

Tabla 3

Cronograma de clase

NÚMERO DE HORAS	DURACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
20 horas académicas	2 SEMANAS	02/01/2024	15/01/2024

La propuesta Tecnopedagógica implementada en Google Classroom, se utilizó de forma primordial en clases presenciales en el laboratorio de computación con que cuenta la institución. Aquí se dispone de 25 computadores de escritorio y acceso a internet. Tomando en cuenta que uno de los inconvenientes recogidos en el diagnóstico se refiere a la falta de dispositivos tecnológicos y falta de internet en los hogares de los estudiantes. Se consideró necesario aplicarlo de manera presencial, para que todos los educandos tengan acceso a computadores y conexión a internet.

Objetivo de Aprendizaje

Analizar el funcionamiento de los Simuladores Electrónicos off line Livewire y online Tinkercad mediante diseño de circuitos, experimentación y prácticas en el laboratorio virtual y su aplicación en proyectos y circuitos reales.

3.11.2. Etapa 2. Diseño

Tabla 4

Cronograma del desarrollo y distribución de las actividades

CONTENIDO	ACTIVIDADES	DURACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
Semana 1				
Clase1: Presentación. En esta clase se presenta el instructivo del uso del aula virtual implementada en Google Classroom. Presentación de docente, estudiantes. Exposición de contenidos de la unidad de trabajo.	Actividad sincrónica • Bienvenida a los estudiantes. (video) • Tutorial sobre uso del aula virtual (video) • Presentación del docente y estudiantes en Padlet • Presentación sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos y su aplicación en diseño de circuitos electrónicos. (video) • Presentación de la planificación en PDF • Formación de grupos de trabajo en Google Drive	2 horas académicas	02/01/2024 14:00	02/01/2024 15:20
Clase 2: Simuladores Off Line El objetivo de esta clase es que los estudiantes adquieran conocimiento de los simuladores offline, características, funcionamiento, requerimientos	Actividad sincrónica • Presentación de objetivo de clase. (video) Recursos Educativos • Presentación sobre simulación electrónica en Slideshare. • Presentación sobre simulador Livewire en Power Point y PDF. • Presentación sobre simuladores educativos (video de Youtube)	2 horas académicas	03/01/2024 17:00	03/01/2024 18:20

del sistema para la instalación, ventajas y desventajas.	• Visualización de video en Youtube “Cómo utilizar Livewire y PCB Wizard” Trabajo en clase: Resolver un crucigrama en Educaplay Contestar una pregunta en Mentimeter. Evaluación • Resolver cuestionario en Google Forms • Realizar retroalimentación con TOMi Play inteligencia artificial.			
Clase 3: Simuladores On Line. El propósito de esta clase es que los estudiantes adquieran conceptos teóricos relacionados con los simuladores On Line, sus características y aplicación en el diseño de circuitos analógicos y digitales. Aplicar el diseño de circuitos a través del simulador Tinkercad.	Actividad sincrónica • Presentación de objetivo de clase. (video) Recursos Educativos • Presentación video de Youtube “Tinkercad circuits” • Presentación en PDF sobre simuladores On Line Trabajo en clase: -Revisar el documento PDF Actividades con Tinkercad y empezar a trabajar en la plataforma del simulador. -Para repasar los contenidos acceder al enlace de TOMi Play Evaluación • Resolver cuestionario en Google Forms	2 horas académicas	04/01/2024 15H40	04/01/2024 17:00



	• Realizar retroalimentación con TOMi Play inteligencia artificial.			
Clase 4: Diseño en el simulador Livewire del Proyecto N° 1 Generador de pulsos y N° 2 Contador BCD	Actividad sincrónica • Presentación de objetivo de clase (video) Recursos Educativos • Presentación de video de Youtube “Cómo descargar e instalar Livewire • Enlaces para descargar e instalar el simulador Livewire en el computador Trabajo en clase • Instalación del simulador. • Diseño de Proyecto N°1 Generador de pulsos • Foro sobre el proyecto N° 1 • Diseño de Proyecto N° 2 contador BCD • Foro sobre el proyecto N° 2 en Padlet Evaluación -Participación en los foros y diseño de los circuitos. La evaluación se realizará con rúbrica	2 horas académicas	05/01/2024 14:00	05/01/2024 15:20
Clase 5: Diseño Proyecto N° 3. Contador de Décadas, integración de	Actividad sincrónica • Presentación de objetivo de clase (video) Recursos Educativos	6 horas académicas	08/01/2024 14:00	10/01/2024 15:20

proyectos 1 y 2 para contador de 0 a 9 en display de 7 segmentos	• Presentación del diagrama del circuito contador de 0 a 9 en formato j.peg Trabajo en clase • Diseño en Livewire del circuito contador de 0 a 9 con visualizador en display. Se integran para la concreción de este diseño los proyectos 1 y 2 • Foro sobre el proyecto N° 3 en Padlet Evaluación -Participación en el foro y diseño del circuito. La evaluación se realizará con rúbrica.			
Clase 6: Diseño de contador digital de 0 a 9 en simulador Tinkercad.	Actividad sincrónica • Presentación de objetivo de clase (video) Recursos Educativos • Presentación de video en Youtube “Contador de 0 a 9 con Tinkercad” • Presentación de video en Youtube “Contador digital del 0 al 9 y de 0 a 99” Trabajo en clase • Diseño en Tinkercad del circuito contador de 0 a 9 con visualizador en display. Evaluación -Cada grupo realizará un informe final. A su vez subirán a la plataforma	6 horas académicas	11/01/2024 14:00	15/01/2024 15:20

	Google Classroom el informe respectivo del desarrollo del proyecto mediante un formato que se adjuntará en la plataforma. Se evaluará el informe escrito y la exposición final con una rúbrica.			
--	---	--	--	--

CONTENIDOS

❖ Procedimentales:

- ✓ Interpretación de diagramas.
- ✓ Análisis de las características de los simuladores off line y on line tomando como referencia el simulador Livewire y Tinkercad
- ✓ Aplicación de los simuladores en el diseño de proyectos con circuitos digitales.

❖ Conceptuales:

- ✓ Definición de simuladores off line y on line, características, ventajas y desventajas.
- ✓ Simulador Livewire y Tinkercad
- ✓ Circuito contador de 0 a 9 utilizando simulador Livewire y Tinkercad

❖ Actitudinales:

- ✓ Ejecutar los trabajos asignados con autonomía.
- ✓ Comprometerse a realizar las tareas encomendadas.
- ✓ Llevar la iniciativa, proponiendo o sugiriendo mejoras.
- ✓ Planificar adecuadamente los trabajos y tareas a desarrollar

Los contenidos se presentan en formato de audio y video, simuladores, documentos PDF, diapositivas en Power Point.

ACTIVIDADES SINCRÓNICAS.

- Presentación del docente indicando los objetivos de aprendizaje en cada clase.
- Exposición del contenido en diapositivas diseñadas en Power Point,



- Presentación de videos sobre el uso de simuladores Livewire y Tinkercad explicando el diseño de circuitos digitales.
- Realización de actividades en clase, visualización de videos, instalación de simuladores y diseño de circuitos digitales.
- Realización de evaluaciones mediante foros, resolución de cuestionarios y diseño del circuito digital.

EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación fue de tipo formativa utilizando herramientas digitales como cuestionarios en formularios en Google Forms, crucigrama en Educaplay, TOMi Play como refuerzo y retroalimentación, foros en Padlet y rúbricas.

3.11.3. Etapa 3. Desarrollo

Clase 1. Presentación

Presentación personal del docente y estudiantes.

Ingresa al siguiente enlace de Padlet y escribe tu nombre, apellido, edad, donde vives y qué expectativas tienes sobre los simuladores electrónicos.

<https://padlet.com/gersonbriones/presentaci-n-yfjw8oz08908u11q?authuser=0>

Presentación de la unidad de trabajo

Se realiza mediante visualización de videos.

<https://youtu.be/jp6-hSsyvF4>

https://drive.google.com/file/d/1eVESxmQraqFgp0Pt9F_J4Nr0Wje4afh7/view?usp=sharing

Planificación

Se realiza la presentación de la Planificación de la Unidad de Trabajo en formato (PDF)

<https://drive.google.com/file/d/1CBFMaswteIp2keBxWzbh1cNVGJPbi3d3/view?usp=sharing>

Se realiza la presentación de contenidos de la Unidad de Trabajo mediante un video.

https://drive.google.com/file/d/15PhoTcjTQ_Pb7BaiVhRb4plkQ1Du5iU2/view?usp=drive_web&authuser=0

Grupos

Por favor accede al siguiente documento en línea y escribe tu nombre en el grupo de trabajo al cual deseas pertenecer. Son tres integrantes por grupo.



<https://docs.google.com/document/d/1awVvLvalKbO69svCmdBQEAcmf1C3ZuRSIJ5uu0J9GE/edit?usp=sharing>

Clase 2. Simuladores off line

Objetivos de clase

El objetivo de esta clase es que los estudiantes adquieran conocimiento de los simuladores offline, características, funcionamiento, requerimientos del sistema para la instalación, ventajas y desventajas. Los simuladores offline son herramientas poderosas que permiten modelar y analizar situaciones complejas sin necesidad de conexión a internet, lo que los hace útiles en entornos de aprendizaje y desarrollo de habilidades.

Video:

https://drive.google.com/file/d/1o3sVTFwza2GR69aMH2W4UIN1ipMp_AJc/view?usp=sharing

Recursos educativos

Realiza las siguientes actividades para profundizar tus conocimientos sobre los simuladores electrónicos:

Revisa la información sobre los simuladores electrónicos off line en la presentación de Power Point.

<https://docs.google.com/presentation/d/1O-7zDnRRIV4DHIueucFMZd3OBHDUM5G/edit?usp=sharing&ouid=113665362574239416174&rtpof=true&sd=true>

Investiguen desde cualquier fuente de información sobre el funcionamiento y diseño de circuitos electrónicos mediante el simulador Livewire.

Se sugieren los siguientes videos, pero recuerden que pueden buscar su propia fuente de investigación.

Software simulación electrónica.

<https://es.slideshare.net/JeissonRincnRojas/software-simulacin-electrnica?authuser=0#2>

Video Mundo 4.0 Simuladores Educativos

<https://www.youtube.com/watch?v=s0EjQ37vX2c&authuser=0>

Video Como utilizar Livewire y PCB Wizard

https://www.youtube.com/watch?v=Ik3_e90AhPQ&authuser=0





Documento PDF (Clase 2. Simuladores Off-Line)

<https://docs.google.com/document/d/1D5R5pb1D7usDbkprx2R0FeTygcZMZVdwHWddKb-CACE/edit?usp=sharing>

Trabajo en clase

Es hora de demostrar tus conocimientos.

Resuelve el siguiente crucigrama sobre simuladores electrónicos. Lo vamos a realizar mediante un reto: Se entregará en ese momento el game pin del juego 651924

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/17290399-simuladores_electronicos.html?authuser=0

Cuestionario clase 2

Accede al siguiente cuestionario en línea y selecciona el literal de la pregunta correcta: Si te equivocaste en las respuestas recibe retroalimentación a través de la plataforma TOMi Play y crea tu propio plan de repaso con Inteligencia Artificial.

Formulario

https://docs.google.com/forms/d/1v0BQASvmQSmIY7A_U2ydg3a7I_8SdXYNEUKAzm6pkwU/edit?authuser=0

Refuerzo con TOMi Play

<https://play.tomi.digital/?code=146321&authuser=0>

Clase 3. Simuladores On Line

Objetivos de clase

El propósito de esta clase es que los estudiantes adquieran conceptos teóricos relacionados con los simuladores On Line, sus características y aplicación en el diseño de circuitos analógicos y digitales. Aplicaremos el diseño de circuitos a través del simulador Tinkercad.

Video

https://drive.google.com/file/d/1wuNRZHYkDtaM-K0IH1Hb31MtISE4Yk1g/view?usp=drive_web&authuser=0

Recursos educativos

Revisa la siguiente información sobre el simulador Tinkercad y los simuladores ON LINE. Recuerda que puedes buscar otras fuentes de información para que amplíes tus conocimientos.



Video. Tinkercad Circuits: Introducción a los simuladores

<https://www.youtube.com/watch?v=cLghrTgD8k4&authuser=0>

Documento PDF. Clase 3 Simuladores ON LINE

<https://drive.google.com/file/d/1TaVYZJVXDj9kDQDizLYV6hNRhMaD5UCo/view?usp=sharing>

Trabajo en clase

-Revisa el documento PDF Actividades con Tinkercad para empezar a trabajar en la plataforma del simulador. Sigue las instrucciones para registrarte y crear tu cuenta de acceso.

https://drive.google.com/file/d/1r1DCEeIlpdeMKc2_9WxPY3vWJZVgg6di/view?usp=sharing

-Para repasar los contenidos accede al enlace de TOMi Play

<https://play.tomi.digital/app/learn?id=472977&type=lesson&authuser=0>

Cuestionario clase 3

Selecciona la respuesta correcta del siguiente cuestionario referente a los simuladores ON LINE.

Si te equivocaste en las respuestas recibe retroalimentación a través de la plataforma TOMi Play y crea tu propio plan de repaso con Inteligencia Artificial.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5hhIQA6uyMxZBKbmT19P700wkt5clBVkHUrU1PmVGaqWLxw/viewform?usp=sharing>

<https://play.tomi.digital/?code=146321&authuser=0>

Clase 4. Proyecto 1: Generador de pulsos

Proyecto 2: Contador binario codificado a decimal BCD

Objetivos de clase

En este punto es necesario que apliquemos los conocimientos adquiridos durante todo el curso de la asignatura de Electrónica Digital y los plasmemos en circuitos prácticos que sirvan para implementar en electrodomésticos, herramientas y maquinaria que utilizamos diariamente, esto lo lograremos utilizando los simuladores electrónicos en el diseño de circuitos.



VIDEO.

https://drive.google.com/file/d/1eGcpnH2AIPGywt9vam2no-T8xLHQzUTC/view?usp=drive_web&authuser=0



Recursos educativos

Visualizar los videos sobre descarga e instalación del aplicativo del simulador Livewire.

<https://livewire.programas-gratis.net/gracias?authuser=0>

<https://www.youtube.com/watch?v=LDIPZk06QZQ&authuser=0>

<https://www.mediafire.com/?7soc9yco926kyh2&authuser=0>



Proyecto 1. Generador de pulsos

-Descargue el aplicativo del simulador Livewire y proceda a instalarlo en el computador.

-Diseñe el circuito del generador de pulsos en el simulador Livewire.

https://drive.google.com/file/d/1EZTs7CXtB_I5C65QMU9KzUOIhI5BmoAL/view?usp=sharing

- Comience la simulación y observe la iluminación del diodo led ¿Se enciende y se apaga, a qué intervalos se enciende y se apaga?

-Una vez realizado el circuito grabe y envíe el archivo correspondiente a la plataforma.

**Tabla 5***Rúbrica de evaluación proyectos en clase*

CRITERIO	Nivel 4 (10)	Nivel 3 (8)	Nivel 2 (4)	Nivel 1 (0)	NOTA
Participación en el grupo	Participa activamente en la elaboración de la práctica de clase	Participa de forma esporádica en la elaboración de la práctica	Participa cuando se le insiste por parte del docente o de sus compañeros	No participa en la elaboración de la practica	10%
Realización de la práctica en clase	Realiza en su totalidad y de forma correcta la práctica de clase	Realiza la práctica de clase, pero presenta ciertos errores en la conexión de dispositivos	El diseño del circuito presenta errores en la conexión	No realiza la práctica planificada en clase	30%
Elaboración del proyecto de clase	Realizan el 100 % del proyecto utilizando los diversos dispositivos electrónicos propuestos en el proyecto	El proyecto presenta pequeños errores en la conexión que pueden ser solventados	El proyecto presenta errores de conexión y diseño que no pueden ser solventados de forma inmediata	No realiza el proyecto	50%
Informe de participación grupal	Contesta todas las preguntas planteadas al final del proyecto.	Contesta dos preguntas planteadas al final del proyecto.	Contesta una pregunta planteada al final del proyecto.	No contesta ninguna pregunta.	10%
TOTAL					100%

🚦 Foro- proyecto 1.

Participe en el Foro según la siguiente instrucción:

En el circuito generador de pulsos, varíen el valor del potenciómetro y observen que efecto tiene en la velocidad de iluminación del diodo led. ¿Es más lenta o más rápida la frecuencia de encendido y apagado? Escriba como incide el valor del potenciómetro en el funcionamiento del circuito generador de pulsos

Proyecto N° 2. Contador binario codificado a decimal

El circuito que acaban de simular en el proyecto 1 corresponde a un circuito generador de pulsos, el mismo nos servirá para implementar la primera parte de nuestro proyecto final. Ahora el reto del proyecto es simular el funcionamiento del circuito contador binario 74LS90, es decir, el circuito integrado que recibe pulsos eléctricos digitales y los transforma a código BCD o Binario Codificado Decimal.

Prueba con el siguiente circuito y verifica si cumple la transformación de pulso eléctrico digital a Binario Codificado a Decimal o más conocido como BCD.

Una vez realizado el circuito envíen el archivo correspondiente a la plataforma https://drive.google.com/file/d/1-1WPW6jHEI_DaHglNTGid9WGr2IgQOxI/view?usp=sharing

Se evaluará con la misma rúbrica del proyecto 1.

Foro- proyecto 2.

Participa en el foro contestando las siguientes preguntas referentes al proyecto N° 2. En el grupo de trabajo empiecen la simulación y verifiquen que cada vez que se pulsa el SW1 cambia la secuencia de encendido de los diodos LED representando en el sistema binario el conteo desde el cero al nueve (0 a 9) En el grupo de trabajo investiguen que otro circuito integrado realiza la función Binario a BCD y reemplacen en el simulador del circuito propuesto. Realicen un análisis grupal de los resultados obtenidos. Pueden guiarse por las siguientes preguntas:

¿Qué otro circuito integrado se puede utilizar como codificador de binario a BCD?

¿Es necesario modificar el valor de los componentes del circuito?

¿La lectura que brinda la secuencia de encendido y apagado de los diodos leds puede ser interpretada por todas las personas o será necesario procesar esta información para obtener una lectura decimal? Ingresa al siguiente enlace y participa en el foro, no olvides comentar el trabajo de otro grupo.

<https://padlet.com/edoscasi/proyecto-circuito-binario-bcd-k2jjobpku6peozzk?authuser=0>

Clase 5. Proyecto N° 3. Circuito contador de décadas decodificador y display

Objetivos de clase.

En los proyectos anteriores realizamos un generador de pulso eléctrico digital y un contador Binario Codificado a Decimal o BCD. En el presente proyecto debemos avanzar un paso más para



lograr nuestro proyecto final. Los proyectos anteriores vamos a unificarlos en un solo circuito. Las salidas lleven a un decodificador de siete segmentos y este a su vez a un display.

VIDEO.

https://drive.google.com/file/d/1xpDzwjTGzYbjae7teGEbl9NAc859K3W1/view?usp=drive_w eb&authuser=0

Recursos educativos

Utilicemos el simulador Livewire y realicemos el siguiente circuito.

Una vez que hemos obtenido el conteo binario, es necesario transformar dicho conteo al sistema decimal, esto se logra con un circuito integrado contador de décadas, es decir, el circuito que transforma de Binario Codificado a Decimal o BCD al sistema decimal que puede ser leído a través de un display de 7 segmentos. Existen algunos circuitos que realizan la decodificación de BCD a Decimal. En nuestro proyecto utilizaremos el circuito integrado 74LS47 y un display de 7 segmentos de ánodo común.

<https://drive.google.com/file/d/1F1MYcGNZhGRRG0Ys-0zTYppBnO0TLXq7/view?usp=sharing>

Proyecto N° 3. Decodificador BCD y Contador Decimal

Diseñen el siguiente circuito y verifiquen si cumple la función de decodificador de BCD a Decimal.

-Una vez realizado el circuito envíen el archivo correspondiente a la plataforma.

https://drive.google.com/file/d/1t_ucfpovxBvU4cJvUdgGT75kBpB5IbF/view?usp=sharing

Se evaluará con la misma rúbrica del proyecto 1

Foro proyecto N° 3.

Abran el documento PDF y contesten en el Padlet las preguntas. No olviden consignar el número de grupo y sus integrantes. Realice un comentario sobre el trabajo realizado por otros grupos.

https://drive.google.com/file/d/1fBKsi7sWqJfJv00pZ7BD_VwSHSE1LqIb/view?usp=sharing

<https://padlet.com/edoscasi/foro-proyecto-3-5y8mxcu5n49vdh?authuser=0>



Clase 6. Proyecto n° 4. Proyecto final. Contador digital de 0 a 9 con simulador Tinkercad.

Objetivos de clase.

En la clase anterior realizamos la simulación del circuito contador de 0 a 9 en el simulador Livewire. Una vez nos hemos familiarizado con el uso de Tinkercad vamos a realizar el proyecto final que consiste en realizar la simulación del circuito del contador de 0 a 9 pero esta vez en Tinkercad.

VIDEO

https://drive.google.com/file/d/1m82XydlkjW4iHUxuNREswPuWKzsmxEo2/view?usp=drive_web&authuser=0

Recursos educativos

Accedan a los siguientes enlaces de videos que sirven de guía para la construcción del circuito.

<https://www.youtube.com/watch?v=mie1JUvplO8&authuser=0>

<https://www.youtube.com/watch?v=OPZg0Z34U1w&authuser=0>

Proyecto final

Toda la investigación que realizaron en los proyectos 1, 2, y 3 aplica en el diseño final del proyecto con Tinkercad, revisen la documentación y diseñen el circuito final.

Evaluación del proyecto final

Cada grupo realiza un informe final. A su vez suben a la plataforma Google Classroom el informe respectivo del desarrollo del proyecto. Para el informe utilicen el formato adjunto. Para la presentación del proyecto final, los estudiantes lo realizan frente a sus demás compañeros de clase, los mismos que conforme a la rúbrica realizarán la evaluación respectiva contemplando el funcionamiento, apariencia y organización del mismo.

Imagen final del proyecto

<https://drive.google.com/file/d/16EYNUA2Y6pKOGX2EZ8SfeGApAq3KQs-o/view?usp=sharing>

Formato de informe

<https://docs.google.com/document/d/1DFL1L2iEMIOyC1xiHhQsHBUwBRD4LseqXFcnDXXfN-A/edit?usp=sharing>

Rúbrica de evaluación final del proyecto

La rúbrica de evaluación se puede revisar en el **Anexo 4**.

3.12. Validación de la propuesta

Para validar la propuesta se eligieron dos expertos tomando en consideración criterios como grado académico y experiencia práctica **Anexo 5**.

Tabla 6

Criterios sobre experiencia de expertos

	Grado Académico Tercer Nivel	Grado Académico Cuarto Nivel	Experiencia	Conocimientos Teóricos de la Propuesta	Experiencia en el Trabajo Profesional Relacionados a la Propuesta	Referencias de Propuestas Similares en otro Contexto
Experto 1	Ingeniero en Sistemas Computacionales	Magíster en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales	17 años	Nivel Alto	Nivel Alto	Nivel Alto
Experto 2	Licenciatura en Educación	Maestría en Tecnologías Educativas para la Gestión y Práctica Docente	19 años	Nivel Alto	Nivel Alto	Nivel Alto

Luego del análisis de la propuesta se establecieron los siguientes resultados por parte de los expertos:

Tabla 7

Evaluación individual de la propuesta Tecnopedagógica

Escala: MA= muy aceptable; BA=bastante aceptable; A= aceptable; PA=poco aceptable; I= inaceptable		
Criterio Evaluado	Experto 1	Experto 2
Aspectos de la propuesta (objetivos, estructura evaluación)	MA	MA
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	MA	MA
Pertinencia del contenido de la propuesta	MA	MA
Viabilidad para el contexto donde se propone	MA	MA
Transferibilidad a otro contexto	BA	MA

El experto 1 incluyó las siguientes recomendaciones: Elaborar un manual didáctico que facilite la interacción de usuarios y la herramienta, implementar varias herramientas de interactividad en el entorno de aprendizaje, ampliar el contenido de los temas, recursos y actividades complementarios para refuerzo académico.

El experto 2 sugirió dentro de las observaciones que se incluya un tutorial de manejo del aula virtual y además incluir bibliografía y recursos extras para refuerzo, consulta y ampliar información.

En general, la validación de la propuesta Tecnopedagógica tuvo un muy aceptable criterio por parte de los expertos. Las observaciones se tomaron en consideración y se incluyeron en la misma, incorporando la aplicación TOMi Play como refuerzo académico con inteligencia artificial.

3.13. Etapa 4: Implementación

La implementación del Diseño Instruccional Tecnopedagógico en la plataforma educativa Google Classroom, comenzó con la carga de todos los materiales, recursos y actividades de aprendizaje que se planificaron en la etapa 3

En la implementación se realizó una revisión final tanto de los recursos educativos, links, funcionamiento de videos, cuestionarios y contenidos.

Adicional, se habilitó a los estudiantes de segundo año de Bachillerato Electrónica el acceso mediante el enlace a la clase con su correspondiente clave.

<https://classroom.google.com/c/NTkxMTA5Mjc4Nzk5?cjc=6ss3vmm>

Clave de acceso = 6ss3vmm

Así también, se mantuvo una comunicación continua mediante el grupo de WhatsApp, donde se compartió enlaces para las clases sincrónicas y otros materiales para la retroalimentación.

<https://chat.whatsapp.com/Gsk3VFm4s1E30VmtBmaxA6>

3.14. Etapa 5: Evaluación de la Propuesta

Para evaluar la propuesta utilizamos una encuesta de satisfacción adjunta en el **Anexo 6** contemplando la retroalimentación, las sugerencias, notas, recomendaciones, recolectadas mediante las opiniones de los estudiantes, las mismas que deben ser consideradas para mejorar la propuesta Tecnopedagógica.

Luego de recopilados los datos se establecieron los siguientes resultados, los mismos que se resumen así:

Los simuladores Tinkercad y Livewire fueron altamente valorados por los estudiantes encuestados en términos de utilidad, facilidad de uso y capacidad para mejorar la comprensión de los contenidos de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos. La mayoría de estudiantes calificaron a los dos simuladores con las puntuaciones más altas, indicando su efectividad y valoración positiva. Además, la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), complementada con el uso de estos simuladores, fue percibida positivamente por el 91% de los estudiantes como una contribución para mejorar su aprendizaje. Además, se encontró que los recursos tecnológicos empleados, como Tinkercad y Livewire, estaban correlacionados con una mejora en la motivación de los estudiantes y la adquisición de conocimientos novedosos. El consenso sobre la efectividad de los simuladores para mejorar el proceso de aprendizaje del diseño de circuitos electrónicos digitales refleja una fuerte aceptación y preferencia entre los estudiantes por la integración de simuladores electrónicos en las metodologías de instrucción. Estos hallazgos respaldan la efectividad del enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos utilizando simuladores como Tinkercad y Livewire, e indican el reconocimiento por parte de los estudiantes de los beneficios potenciales que estos recursos tecnológicos pueden aportar al proceso de aprendizaje.

Además, para la valoración de la propuesta se realizó una encuesta a tres docentes del módulo de Electrónica Digital.

3.14.1. Encuesta a docentes sobre percepción y eficacia del aula virtual en Google Classroom con Aprendizaje Basado en Proyectos y Simuladores Electrónicos.

Los resultados de la encuesta realizada a tres docentes revelan una alta percepción de utilidad, ayuda y facilidad de uso de los recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de Electrónica Digital. Todos los recursos evaluados, como Google Forms, videos, Power Point, Tinkercad, Livewire, Mentimeter, Educaplay y Tomiplay, recibieron calificaciones mayoritariamente altas, con un 66,7% del 100% de los docentes seleccionando las puntuaciones más altas en la escala de utilidad, ayuda y facilidad de uso. Estos hallazgos sugieren un alto nivel de satisfacción y aprecio entre los docentes hacia la efectividad de estos recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Adicionalmente, los educadores manifiestan una profunda creencia en la efectividad de las herramientas tecnológicas para potenciar la calidad del proceso educativo, tanto desde la perspectiva de los alumnos como desde la de los propios docentes. La integración de proyectos educativos con el uso de herramientas tecnológicas resulta sumamente provechosa en la mejora de la comprensión de los conocimientos y en el estímulo de la motivación

tanto de los alumnos como de los profesores. Asimismo, la actitud positiva de los profesores hacia la incorporación de la tecnología en la educación apoya la pertinencia y la factibilidad de la implementación del enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos en el módulo de estudio de Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, en línea con la corriente actual hacia la innovación y la digitalización en el ámbito educativo.

3.14.2. Análisis de resultados de la implementación de la Propuesta Tecnopedagógica con respecto a los resultados de aprendizaje.

Para comprobar si existe mejora de los resultados de aprendizaje en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos, se tomó en consideración la escala cuantitativa y cualitativa emitida por el Ministerio de Educación. Tabla 8.

En las tablas 9 y 10 se presentan los resultados de aprendizaje del año lectivo 2022-2023 y 2023-2024 respectivamente. Estas tablas permiten establecer las diferencias respecto al antes y después de la aplicación de la propuesta Tecnopedagógica.

Tabla 8

Escalas de evaluación Ministerio Educación Ecuador

UNIDAD EDUCATIVA CIUDAD DE IBARRA		
CUADRO DE EVALUACIÓN UNIDAD DE TRABAJO SIMULADORES ELECTRÓNICOS 2022-2023		
MÓDULO:	ELECTRÓNICA DIGITAL	
CURSO:	SEGUNDO ELECTRÓNICA	
DOCENTE:	LIC. EDWIN CÁRDENAS	
ESCALA CUANTITATIVA	ESCALA CUALITATIVA	DESCRIPCIÓN
9 a 10	DA	Domina los Aprendizajes
7 a 8,99	AA	Alcanza los Aprendizajes
4,01 a 6,99	PA	Está próximo a Alcanzar los Aprendizajes
<-4	NA	No Alcanza los Aprendizajes

Tabla 9

Resultados de aprendizaje 2022-2023

UNIDAD EDUCATIVA CIUDAD DE IBARRA		
CUADRO DE EVALUACIÓN UNIDAD DE TRABAJO SIMULADORES ELECTRÓNICOS 2022-2023		
	MÓDULO:	ELECTRÓNICA DIGITAL
	CURSO:	SEGUNDO ELECTRÓNICA
	DOCENTE:	LIC. EDWIN CÁRDENAS
		
DESCRIPCIÓN	Nº	PORCENTAJE
Domina los Aprendizajes	2	10,53
Alcanza los Aprendizajes	10	52,63
Está próximo a Alcanzar los Aprendizajes	6	31,58
No Alcanza los Aprendizajes	1	5,26
TOTAL	19	100,00
Media aritmética	8,1	

Tabla 10

Resultados de aprendizaje 2023-2024

UNIDAD EDUCATIVA CIUDAD DE IBARRA		
CUADRO DE EVALUACIÓN UNIDAD DE TRABAJO SIMULADORES ELECTRÓNICOS 2023-2024		
	MÓDULO:	ELECTRÓNICA DIGITAL
	CURSO:	SEGUNDO ELECTRÓNICA
	DOCENTE:	LIC. EDWIN CÁRDENAS
		
DESCRIPCIÓN	Nº	PORCENTAJE
Domina los Aprendizajes	5	21,74
Alcanza los Aprendizajes	17	73,91
Está próximo a Alcanzar los Aprendizajes	1	4,35
No Alcanza los Aprendizajes	0	0,00
TOTAL	23	100,00
Media aritmética	9,05	



Tabla 11

Comparación resultados de aprendizaje años lectivos 2022-2023 y 2023-2024

DESCRIPCIÓN	Año lectivo 2022-2023	Porcentaje %	Año lectivo 2023-2024	Porcentaje %	Diferencia
Domina los Aprendizajes	2	10,53	5	21,74	11,21
Alcanza los Aprendizajes	10	52,63	17	73,91	21,28
Está próximo a Alcanzar los Aprendizajes	6	31,58	1	4,35	-27,23
No Alcanza los Aprendizajes	1	5,26	0	0,00	-5,26
TOTAL	19	100	23	100	
Media aritmética	8,1		9,05		0,95

Del cuadro anterior, se puede evidenciar que el porcentaje de los estudiantes que dominan los aprendizajes ha aumentado en un 11,21%. Los estudiantes que alcanzan los aprendizajes han incrementado en un 21,28%. Alcanzar un mayor porcentaje de estudiantes en estos dos niveles significa que los resultados de aprendizaje medidos en una escala cuantitativa y cualitativa han mejorado. Los niveles de está próximo, o no alcanza los aprendizajes, es algo que se debe disminuir. En este sentido se evidencia que el porcentaje de está próximo a alcanzar los aprendizajes ha disminuido en un 27,23%. El porcentaje de no alcanza los aprendizajes disminuyó en un 5,26%. También se nota que la media aritmética del grupo de estudiantes subió en 0,95 puntos, es decir, pasó de 8.1 en el año lectivo 2022-2023 a 9.05 en el año lectivo 2023-2024. De los resultados analizados se puede indicar que los estudiantes han mejorado en sus aprendizajes en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital, una vez que se implementó la propuesta Tecnopedagógica en el segundo año de bachillerato especialidad Electrónica.

CONCLUSIONES

1. A través de la investigación tipo documental se identificaron los fundamentos teóricos concernientes y aplicables para lograr implementar la propuesta Tecnopedagógica con herramientas y recursos digitales incluyendo simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad para el aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos con la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos.
2. El análisis de los datos recopilados en el diagnóstico inicial, revela una serie de hallazgos que ofrecen una visión sobre la disposición, habilidades y preferencias de los estudiantes en relación con el aprendizaje virtual en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital. En este aspecto se destacan la preparación de los estudiantes para adaptarse al aprendizaje virtual con la utilización de simuladores y el claro interés de los mismos para mejorar su experiencia de aprendizaje. Se resalta que el 75% tiene varias dificultades como no contar con dispositivos tecnológicos, tampoco acceso a internet y otro grupo no conoce el uso de los entornos virtuales de aprendizaje. Los docentes tampoco aplican la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos.
3. Los fundamentos teóricos, la adaptación y preferencias de los estudiantes para el uso de una propuesta Tecnopedagógica permitieron el diseño e implementación de la misma en Google Classroom, por ser una plataforma educativa fácil de usar, gratuita y posee una interfaz amigable que favorece la navegación y el acceso a los recursos educativos mejorando el aprendizaje de la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital.
4. En base a los datos recopilados a través de la encuesta a docentes y estudiantes sobre la participación, percepción y eficacia de los simuladores electrónicos Livewire y Tinkercad y la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos integrados en la propuesta Tecnopedagógica, muestran una percepción altamente positiva hacia los recursos tecnológicos utilizados, especialmente los simuladores antes mencionados. Tanto los estudiantes como los docentes valoraron su utilidad y facilidad de uso.



5. La implementación de la propuesta Tecnopedagógica mediante la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos y los simuladores Livewire y Tinkercad conforme a la validación de los expertos, análisis de la percepción de los estudiantes y docentes tiene un impacto positivo por la mejora de los resultados de aprendizaje, conforme al rendimiento académico expresado en la escala de calificaciones del año lectivo 2023 – 2024 en la unidad de trabajo Simuladores Electrónicos en Electrónica Digital de los estudiantes de segundo año de bachillerato Electrónica.





RECOMENDACIONES

A partir de los resultados se plantean las siguientes recomendaciones

1. Profundizar los fundamentos teóricos e información de los simuladores electrónicos y su aplicación en el ámbito educativo mediante metodologías activas especialmente aplicables en los módulos del bachillerato técnico.
2. Ampliar la investigación sobre la implementación de propuestas Tecnopedagógicas y simuladores en otros módulos de la malla curricular del bachillerato técnico.
3. Diseñar e implementar propuestas Tecnopedagógicas en otras plataformas educativas como Wakelet, Moddle o Exelearning, desarrollando y agregando recursos interactivos adicionales.
4. Se sugiere explorar opciones para expandir esta iniciativa a otras asignaturas y otras instituciones educativas. Esto podría incluir la colaboración con otras instituciones para compartir recursos y mejores prácticas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo , F., Díaz, J., Cajavilca, R., y Cobo, J. (2019). Modelo de diseño instruccional aplicado a una guía virtual en simulación clínica. *Universidad Médica*, 60(3), 1-15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-3.mdis>
- Aguilar, L. (2021). *Uso pedagógico de las aulas virtuales como herramienta de apoyo en la enseñanza aprendizaje en la Unidad educativa Quince de Octubre de la ciudad de Jipijapa*. Universidad San Gregorio de Portoviejo. Portoviejo: USGP. Retrieved 31 de 01 de 2024, from <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2331>
- Anderson, T., y Dron, J. (Marzo de 2011). *Tres Generaciones de Pedagogía de Educación a Distancia*. erudit: <https://www.erudit.org/en/journals/irrodl/2011-v12-n3-irrodl05132/1067616ar/abstract/>
- Araujo, U., y Sastre, G. (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. gedis: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fJecCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=respalda+por+la+obra+de+Howard+Barrows+y+su+enfoque+en+el+aprendizaje+activo&ots=SW8ck9kjAe&sig=pQZFfiUnO4yFp5P1rPDUKuco_DE#v=onepage&q&f=false
- Aula planeta. (4 de febrero de 2015). Retrieved 4 de diciembre de 2023, from <http://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>
- Avinash Dukare, D. (2020). *What are the benefits of consortia approach in collection development? IP Indian Journal of Library Science and Information Technology*. Concept and types of digital resources: https://www.researchgate.net/publication/343170723_Concept_and_types_of_digital_resources_What_are_the_benefits_of_consortia_approach_in_collection_development
- Begum, J. (2019). *Learner Autonomy in Efl/Esl Classrooms in Bangladesh: Teachers Perceptions and Practices*. International Journal of Language Education: <https://doi.org/10.26858/ijole.v1i1.6397>
- Betanco, M. (2019). Aulas virtuales: su efectividad en el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de UNAN-Managua FAREM-Estelí. *Multi-Ensayos*, 5(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v5i9.9427>





- Biblioteca del Congreso Nacional Chile*. (2015). Retrieved 12 de diciembre de 2023, from <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/55744/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>
- Briones, M. Z. (2022). *El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica*. Manabí: Revista Conrado.
- Cabezas, M. (05 de agosto de 2019). *TAA. Tecnología aplicada al aprendizaje*. Retrieved 7 de diciembre de 2023, from <https://taa.utec.edu.uy/utectecnopedagogia/>
- Carson, A., y Park, S. (2005). *An Electronic Learning System for Electronics Education. Journal of Science Education and Technology*.
- Castro, W. F., y Godino, J. (2010). *MÉTODOS MIXTOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS CONTRIBUCIONES A LOS SIMPOSIOS DE LA SEIEM*. Universidad de Antioquia: http://funes.uniandes.edu.co/1803/1/374_Castro2011Metodos_SEIEM13.pdf
- Chicaiza, J. (21 de Noviembre de 2023). *Análisis del diseño tecnopedagógico en entornos virtuales de aprendizaje*. Universidad Andina Simón Bolívar: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9098/1/T3988-MIE-Chicaiza-Analisis.pdf>
- Chiluisa, M., Lucio, Y., y Velasquez, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25). <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.451>
- Choi, H., y Lee, C. H. (2020). *Learner autonomy in EFL reading with digital technology at secondary school level*. *Journal of Asia TEFL.*: <https://doi.org/10.18823/asiatefl.2020.17.4.11.1323>
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación. *Revista Electrónica Sinéctica*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Cook, D. A., Hamstra, S. J., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J. H., Wang, A. T., . . . Hatala, R. (3 de Septiembre de 2012). *Efectividad comparativa de las características del diseño instruccional en la educación basada en simulación: revisión sistemáticas y metanálisis*. Taylor & Francis Online: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/0142159X.2012.714886>





- Córdova-Acosta, A., Calderón-Guizar, J. G., y Fragoso-Díaz, O. G. (2018). *An educational tool for introducing power engineering students with modal extraction concepts*. Computer Applications in Engineering Education: https://www.researchgate.net/publication/322605690_An_educational_tool_for_introducing_power_engineering_students_with_modal_extraction_concepts
- Creswell, J. (6 de Abril de 2019). *Research Design: Qualitative, Quantitative*. English Language Teaching: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/72214301/Ishtiaq_2019-libre.pdf?1633965827=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCreswell_J_W_2014_Research_Design_Qualit.pdf&Expires=1704766348&Signature=Wl90Buuz8nhN0MM4-akX9HeynXDKQ5Vb8VBxPvhppqpxDJsvD
- Cutuguango, J. M. (2023). *Guía Didáctica para el uso y aplicación del Software Livewire como Recurso Metodológico en la enseñanza del tema Compuertas Lógicas en los estudiantes del Tercero BGU en la Unidad Eucativa Quitumbe durante el segundo período 2022-2023*. Universidad Central del Ecuador, Quito. Retrieved 31 de 01 de 2024, from <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/edd8ae2f-0c28-4654-bd15-a7122f930249/content>
- Dewey, J., y Boydston, J. (1988). *Experience and Education*. The Later Works: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=h1ndPUdbY0sC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Dewey+\(1938\)+Experience+and+Education&ots=fxNfMZ5zn8&sig=nAq8oBa9Tt881bI_bZNVhBZdCGs#v=onepage&q=Dewey%20\(1938\)%20Experience%20and%20Education&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=h1ndPUdbY0sC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Dewey+(1938)+Experience+and+Education&ots=fxNfMZ5zn8&sig=nAq8oBa9Tt881bI_bZNVhBZdCGs#v=onepage&q=Dewey%20(1938)%20Experience%20and%20Education&f=false)
- Evanita, S., y Afdal, Z. (2021). *Electronic Project Based Learning a Literature Review*. Advances in Economics, Business and Management Research: <https://www.atlantispress.com/proceedings/piceeba-21/125963982%0Ahttps://www.atlantispress.com/article/125963982.pdf>
- Fernandez, M. B., y Johnson M, D. (2015). *Investigación-acción en formación de profesores: Desarrollo histórico, supuestos epistemológicos y diversidad metodológica*. SciELO: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-69242015000300009&script=sci_arttext
- Fernández, M., Santacruz, L., Torres, L., y Delgado , C. (2019). *SEBASTIÁN: Una Propuesta Tecno-Pedagógica para la Educación Virtual en Internet*. Universidad Carlos III Madrid, Dpto. Tecnologías de las Comunicaciones , Madrid. Retrieved 10 de noviembre de 2023, from <http://www.it.uc3m.es/gradient/Seminar/2001.2/Fernan98.html>





- Figuerola, C. (05 de octubre de 2019). *Tecnopedagogía, un cambio inmediato*. Retrieved 12 de noviembre de 2023, from Las 2orillas: <https://www.las2orillas.co/tecnopedagogia-un-cambio-educativo-inmediato/>
- Freestone, M., y Mason, J. (Octubre de 2019). *Questions in Smart Digital Environments*. Frontiers in Education: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2019.00098/full>
- Freire, G., Sandoval Vizuite, E. X., y Nataly, P. (2015). *Desarrollo de un entorno virtual b-learning con simuladores de circuitos e instrumentos para la enseñanza de electrónica básica en bachillerato técnico*. Repositorio PUCESA: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1393>
- Galeana, L. (5 de marzo de 2020). *Aprendizaje Basado en Proyectos*. Retrieved 8 de diciembre de 2023, from biblioteca.udgvirtual.udg.mx: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/244/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>
- Garrison, D., y Vaughan, N. (2008). *Aprendizaje semipresencial en la educación superior: marco, principios y directrices*. Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2iaR5FOsoMcC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Garrison,+D.+R.,+%26+Vaughan,+N.+D.+\(2008\)&ots=4Ffik1DNrB&sig=E0cbmhMcuwilPkI4oqednmIaRPI#v=onepage&q=Garrison%2C%20D.%20R.%2C%20%26%20Vaughan%2C%20N.%20D.%20\(2008\)&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2iaR5FOsoMcC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Garrison,+D.+R.,+%26+Vaughan,+N.+D.+(2008)&ots=4Ffik1DNrB&sig=E0cbmhMcuwilPkI4oqednmIaRPI#v=onepage&q=Garrison%2C%20D.%20R.%2C%20%26%20Vaughan%2C%20N.%20D.%20(2008)&f=false)
- Gómez, I. (2021). *Iniciación al Aprendizaje Basado en proyectos Claves para su Implementación*. Universidad de la Rioja. Retrieved 25 de enero de 2024, from file:///C:/Users/Yefani/Downloads/Dialnet-IniciacionAlAprendizajeBasadoEnProyectos-785222.pdf
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., y Admiraal, W. (Noviembre de 2019). *A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures*. International Journal of Educational Research.: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., y Suman, R. (2022). *Understanding the role of digital technologies in education: A review*. Sustainable Operations and Computers: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666412722000137>





- Haque, M., Azmiri, S. S., y Ziaur, M. (2018). *Teaching digital Electronics course for electrical engineering students in cognitive domain*. International Journal of Population Data Science: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666412722000137>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hinojosa, J., Martínez, F. L., y Garcerán, V. (2020). *Teaching-learning model for the science of electronics*. Journal of Technology and Science Education: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1247025.pdf>
- Issenberg, S. B., Mcgaghie, W. C., Petrusa, E. R., Gordon, D. L., y Scalese, R. J. (3 de Julio de 2009). *Características y usos de simulaciones médicas de alta fidelidad que conducen a un aprendizaje eficaz: una revisión sistemática de BEME*. Taylor & Francis Online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01421590500046924>
- Karsenti, T., y Bugmann, J. (2019). La transformación de la pedagogía en la era digital: el caso de Google Classroom. Revista de Educación a Distancia.
- Kohli, V. (2023). *Four power electronic circuit simulation tools you should know*. <https://www.power-and-beyond.com/four-power-electronic-circuit-simulation-tools-you-should-know-a-9749853a063e4e7f8c00d1d309d64508/>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., y Wiggins, A. (2016). *Project-based learning: a review of the literature*. Improving Schools: <https://doi.org/10.1177/1365480216659733> Publisher's
- Lima, S., y Fernández, F. A. (2017). *La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Tecnología Educativa: <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/309/571>
- Lucas, M. (28 de agosto de 2009). *Automatismos Mar del Plata*. Retrieved 5 de agosto de 2023, from <https://www.automatismos-mdq.com.ar/blog/2009/08/livewire-simulador-electronico.html>
- McGill, T., Klobas, J., y Renzi, S. (2014). *Revisión crítica de simulaciones en la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior*. Revista de Sociedad y Tecnología Educativa.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., y Jones, K. (22 de Enero de 2010). *Comprender las distinciones en el aprendizaje en entornos híbridos y en línea*. tandfonline:





<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2011.584320?needAccess=true>

Mendoza, R. (2019). *Diseño de Circuitos Electrónicos con uso de Herramientas web 2.0 en el Módulo de Electrotecnia*. Universidad Tecnológica Israel , Quito. Retrieved 31 de 01 de 2024, from <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2382>

Montalvo, J. (2022). *Aplicación de la herramienta interactiva Tinkercad como simulador virtual, para la enseñanza de programación a los alumnos de secundaria de la IEP Santo Domingo– Jicamarca en el año 2022*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Retrieved 31 de 01 de 2022, from <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/6964>

Morales, O. A. (2003). *Fundamentos de la investigación documental y la monografía*. webdelprofesor.ula.ve: <http://www.webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Motola, I., Devine, L., Chung, H., Sullivan, J., y Issenberg, S. (13 de Agosto de 2013). *Simulación en educación sanitaria: una guía práctica de la mejor evidencia*. Guía AMEE n°82. tandfonline: Medical Teacher: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/0142159X.2013.818632>

Nicolás, A. M., y Ramos, P. R. (2019). *Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos: Una revisión bibliográfica*. Perfiles Educativos: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000100127

Osorio, J. P. (2013). *Perfiles Educativos*. SCIELO: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100001

Perera, A. (27 de agosto de 2022). *Automatismosmundo.com*. Retrieved 2 de septiembre de 2023, from <https://automatismosmundo.com/tinkercad-modelando-circuitos-electricos-en-3d/>

Platonova, R. I., Khuziakhmetov, A. N., Prokopyev, A. I., Rastorgueva, N. E., Rushina, M. A., y Chistyakov, A. A. (2022). *Knowledge in digital environments: A systematic review of literature*. Frontiers in Education: <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1060455>





- Popper, K. (2002). *Conjeturas y refutaciones*. Routledge:
<https://www.routledge.com/Conjectures-and-Refutations-The-Growth-of-Scientific-Knowledge/Popper/p/book/9780415285940#:~:text=Description,to%20politics%20and%20to%20history.>
- Prensky, M. (2001). *Nativos digitales, inmigrantes digitales*. On the horizon:
<https://www.murciaeduca.es/cpanitaarnao/aula/archivos/repositorio/0/85/nativos-digitales-parte11.pdf>
- Safdar, U., Javed, Y., Khan, S., Jeffery, M. H., y Naeem, N. (2021). *Learning Outcome-Based Teaching of Power Electronics and Electric Machines Hybrid Laboratory Using ABAL Method*. Preprints: <https://www.preprints.org/manuscript/202111.0339/v1>
- Sánchez, J. M. (2016). Retrieved 11 de 08 de 2023, from https://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf
- Sansaloni, M. (23 de Marzo de 2022). *Programación Unidad Didáctica Electrónica Digital*. Universidad de Jaen: <https://crea.ujaen.es/handle/10953.1/16809>
- Santoso, A. M., Primandiri, P. R., Zubaidah, S., y Amin, M. (2021). *The development of students' worksheets using project based learning (PjBL) in improving higher order thinking skills (HOTs) and time management skills of students*. Journal of Physics: Conference Series: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012173>
- Savery, J. (2006). *Descripción general del aprendizaje basado en problemas*. Revista interdisciplinaria de aprendizaje basado en problemas:
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/69066/00820083000114.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Segura, A. (1997). *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Bilbao: Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa.
- Tigse, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Trotta, N. A., y Marés, L. (2021). *Claves y caminos para enseñar en entornos virtuales*. Educ.ar S.E.: <https://www.educ.ar/recursos/155487/claves-y-caminos-para-ensenar-en-am-bientes-virtuales/download>





- Valiente, D., Payá, L., Fernández, S., Ferrer, J., y Reinoso, O. (2019). *Analysing students achievement in the learning of electronics supported by ICT Resources*. Electronics (Switzerland): <https://www.mdpi.com/2079-9292/8/3/264/html>
- Varcácel, A., y Basilota, P. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Vera, H., y Mosquera, X. (2023). *Aprendizaje basado en proyectos y su influencia en la enseñanza de ciencias naturales en octavo año de básica*. Dominio de Ciencias: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Vygotsky, L., y Cole, M. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press:
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RxjjUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Vygotsky+\(1978\)+Mind+in+Society&ots=okvYX1n19x&sig=UeAZ5IsvNIYLhZ1_fGC_AjJzVhHA#v=onepage&q=Vygotsky%20\(1978\)%20Mind%20in%20Society&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RxjjUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Vygotsky+(1978)+Mind+in+Society&ots=okvYX1n19x&sig=UeAZ5IsvNIYLhZ1_fGC_AjJzVhHA#v=onepage&q=Vygotsky%20(1978)%20Mind%20in%20Society&f=false)
- What is Circuit Simulation?* Synopsys. (2023). Synopsys technology:
<https://www.synopsys.com/glossary/what-is-circuit-simulation.html>
- Zambrano, M., Hernández, A., y Mendoza, K. (10 de febrero de 2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. Retrieved 7 de octubre de 2023, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es.
- Zárate, L. (2022). *Aprendizaje Basado en Proyectos y el uso de la plataforma Arduino en la enseñanza de la Electrónica (Tesis de Maestría)*. Ambato: UI. Retrieved 31 de 01 de 2024, from <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4681>
- Zhang, M. (2016). *Enseñar con Google Classroom*. Packt Publishing Ltd:
https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=QIZcDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Google+Classroom:+An+Essential+Guide+for+Teachers&ots=_OF1j6l7K0&sig=koUFRPAQLf0nuahExfqVqJIGeAs&redir_esc=y#v=onepage&q=Google%20Classroom%3A%20An%20Essential%20Guide%20for%20Te





ANEXOS

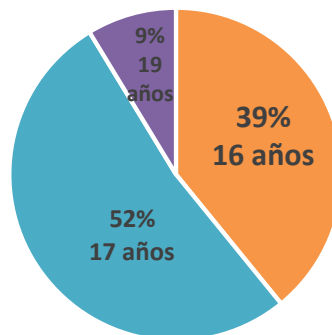
ANEXO 1

Análisis e interpretación de los resultados

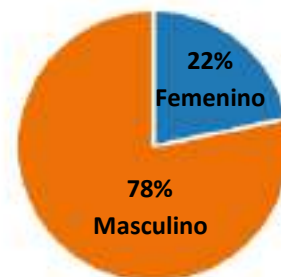
De la siguiente encuesta que se realizó, se detalla desde la pregunta 3 hasta la 18, ya que, la pregunta 1 referencia al nombre de la Institución y la pregunta 2 afirma el año de educación que los 23 estudiantes están inscritos (2do de bachillerato técnico):

De la pregunta número 3, se consulta la edad del estudiante. De los 23 estudiantes encuestados, el 52% que son 12 estudiantes tienen 17 años, el 39% que son 9 estudiantes tienen 16 años y el 9% que son 2 estudiantes tienen 19 años.

Edades	Fr
16 años	9
17 años	12
19 años	2
total	23



De la pregunta número 4, se consulta el género. De los 23 estudiantes encuestados, el 78% que son 18 estudiantes son masculinos y el 22% que son 5 estudiantes son femeninos.



De la pregunta número 5, se consulta: ¿Anteriormente has participado en un curso en línea o aula virtual? De los 23 estudiantes encuestados, el 91% que son 21 estudiantes contestaron “sí” y el 9% que son 2 estudiantes contestaron “no”.





La pregunta número 5 resalta un hecho significativo: la gran mayoría de los estudiantes, el 91% de los estudiantes, han tenido experiencia previa en la participación de cursos en línea o aulas virtuales. Esta alta tasa de participación indica que los estudiantes están familiarizados con el entorno de aprendizaje en línea. La experiencia previa en cursos en línea proporciona a los estudiantes una base de conocimiento y habilidades que pueden ser aprovechadas en la asignatura, lo que puede facilitar la transición al aprendizaje basado en proyectos con simuladores electrónicos.

De la pregunta número 6, se consulta: Si respondiste "Sí" en la pregunta anterior, te solicitamos escojas las plataformas que has utilizado. Los 23 estudiantes pueden elegir varias opciones de las cuales son: 13 estudiantes eligieron "otras" donde escribieron "Zoom", 7 estudiantes eligieron "otras" donde escribieron "Teams de Microsoft", 6 estudiantes eligieron "Canvas", 6 estudiantes eligieron "Google Classroom" y 1 estudiante eligió "X Learning".



La pregunta 6, el 57%, mencionó otras plataformas en las que han tenido experiencia como "Zoom" y "Teams de Microsoft". Esto sugiere que los estudiantes están familiarizados con una variedad de herramientas de comunicación y colaboración en línea, lo que es valioso para la adaptación a un entorno de aprendizaje virtual. Además, el 26% de los estudiantes mencionaron haber utilizado "Canvas" y otros 6 estudiantes eligieron "Google Classroom", lo que indica que



tienen experiencia con plataformas de gestión del aprendizaje comunes. Además, un estudiante eligió "X Learning". Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes tienen experiencia en una variedad de plataformas en línea.

De la pregunta número 7, se consulta: Si respondiste "Sí" en la pregunta 5 indica ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre las herramientas básicas de un aula virtual (subir y bajar archivos, participar en foros, llenar cuestionarios, revisar calificaciones)? De los 23 estudiantes encuestados, el 65% que son 15 estudiantes eligieron "intermedio", el 30% que son 7 estudiantes eligieron "básico" y el 4% que es 1 estudiante eligió "avanzado".

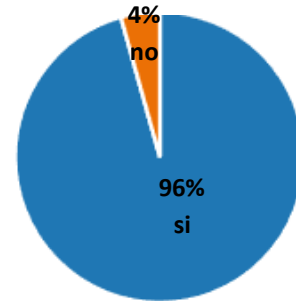


La pregunta número 7 ofrece una visión clara del nivel de conocimiento de los estudiantes en lo que respecta a las herramientas básicas de un aula virtual. Un 65% de estudiantes encuestados calificaron su conocimiento como "intermedio", lo que indica que tienen una comprensión adecuada de las herramientas básicas de un aula virtual, pero aún tienen margen para un mayor desarrollo. El 30% de los estudiantes eligieron "básico", lo que sugiere que tienen un conocimiento inicial y pueden requerir orientación adicional para aprovechar al máximo estas herramientas. Por otro lado, el 4% calificó como "avanzado", lo que indica que tienen un alto nivel de destreza en el uso de estas herramientas. Estos resultados reflejan una distribución variada de habilidades, lo que sugiere la necesidad de proporcionar apoyo y capacitación a aquellos estudiantes con un nivel de conocimiento más básico, mientras que se puede construir y expandir sobre la base de conocimiento de los estudiantes con nivel intermedio y avanzado. para mejorar la efectividad del aprendizaje en línea en el contexto de Electrónica Digital.



De la pregunta número 8, se consulta: ¿Has tenido experiencia previa en el uso de simuladores electrónicos en tu educación? De los 23 estudiantes encuestados, el 96% que son 22 estudiantes eligieron “sí” y el 4% que es 1 estudiante eligió “no”.

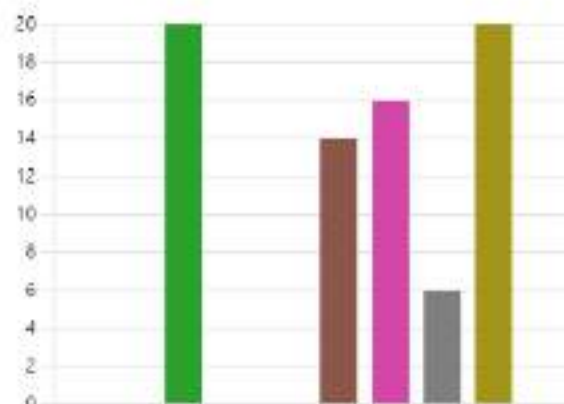
● Si	22
● No	1



La pregunta número 8 revela un dato muy significativo y positivo: el 96% de los estudiantes encuestados han tenido experiencia previa en el uso de simuladores electrónicos en su educación. Este alto porcentaje demuestra que la gran mayoría de los estudiantes ya han tenido la oportunidad de interactuar con simuladores en un entorno educativo. Los estudiantes que ya han utilizado simuladores electrónicos pueden estar más familiarizados con su funcionamiento y beneficios, lo que les permitirá aprovechar al máximo esta metodología de enseñanza.

De la pregunta número 9, se consulta: Si respondiste "Sí" en la pregunta 8, señala los simuladores electrónicos que has utilizado. Los 23 estudiantes pueden elegir varias opciones de las cuales son: 20 estudiantes eligieron “Tinkercad”, 20 estudiantes eligieron “Cocodrile Clips”, 16 estudiantes eligieron “LiverWire”, 14 estudiantes eligieron “Fritzing” y 6 estudiantes eligieron “PCB Wizard”.

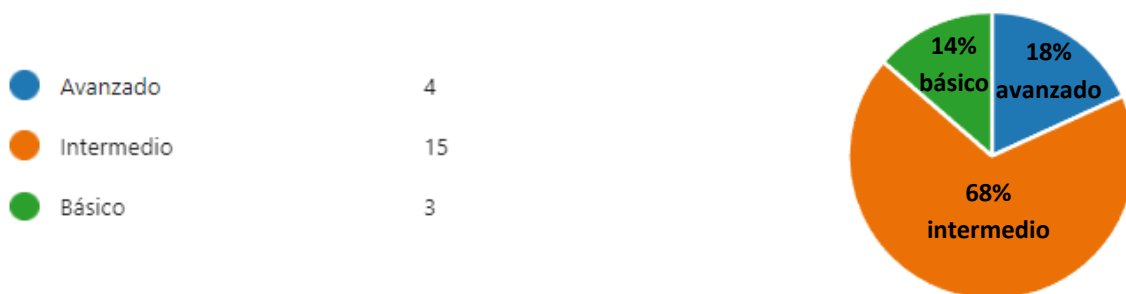
● Multisim	0
● Proteus	0
● Tinkercad	20
● Logisim	0
● EasyEDA	0
● Fritzing	14
● LiverWire	16
● PCB Wizard	6
● Cocodrile Clips	20
● Otras	0





La pregunta 9, el 87% de los estudiantes ha utilizado tanto Tinkercad como Cocodrile Clips, lo que indica una amplia experiencia con estos dos simuladores. Asimismo, el 69% de los estudiantes ha trabajado con LiverWire, lo que demuestra un nivel significativo de familiaridad con esta herramienta en particular. Además, el 61% de los estudiantes mencionó haber utilizado Fritzing, lo que refuerza la idea de que los estudiantes tienen experiencia con múltiples simuladores. En conjunto, estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes están familiarizados con una variedad de simuladores electrónicos, lo que respalda la tesis y la implementación exitosa de simuladores como Tinkercad y LiverWire en la asignatura de Electrónica Digital.

De la pregunta número 10, se consulta: Si respondiste “Si” en la pregunta 8 señala por favor ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre la utilización de simuladores electrónicos en un contexto educativo? De los 23 estudiantes encuestados, el 68% que son 15 estudiantes eligieron “intermedio”, el 18% que son 4 estudiantes eligieron “avanzado” y el 14% que son 3 estudiantes eligieron “básico”.

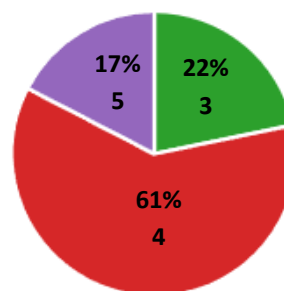


La pregunta número 10 revela el nivel de conocimiento de los estudiantes en relación a la utilización de simuladores electrónicos en un contexto educativo. El 68% de los estudiantes encuestados calificó su conocimiento como "intermedio", lo que sugiere una comprensión sólida, pero no avanzada, de cómo funcionan los simuladores en la educación. Esto es un indicio positivo ya que la mayoría de los estudiantes poseen un nivel adecuado de conocimiento para aprovechar los simuladores en el proceso de aprendizaje. El 18% de los estudiantes calificó como "avanzado", lo que implica que tienen un conocimiento más profundo y están bien preparados para sacar el máximo provecho de esta tecnología. Por último, el 14% eligió "básico", lo que indica un conocimiento inicial en este campo. En general, estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes cuentan con un nivel suficiente de comprensión sobre el uso de simuladores en la educación, lo que es fundamental para la efectividad de la propuesta de tesis.

De la pregunta número 11, se consulta: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ningún conocimiento" y 5 es "amplio conocimiento", ¿cuál es tu nivel de conocimiento sobre el uso de

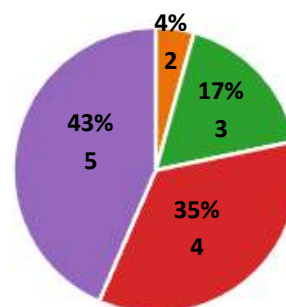


computadoras y dispositivos móviles? De los 23 estudiantes encuestados, el 61% que son 14 estudiantes eligieron “4”, el 22% que son 5 estudiantes eligieron “3” y el 17% que son 4 estudiantes eligieron “5”.



La pregunta número 11 pone de manifiesto el nivel de conocimiento de los estudiantes en lo que respecta al uso de computadoras y dispositivos móviles, lo cual es un factor crucial para el éxito en un entorno de aprendizaje en línea. La mayoría de los estudiantes, representando el 61% calificaron su nivel de conocimiento en un "4" en la escala de 1 a 5. Esto indica que tienen un conocimiento considerable y una capacidad competente en el uso de tecnología, lo que es esencial para participar en cursos virtuales. El 22% eligió "3", indicando un nivel intermedio de conocimiento, lo que significa que tienen una base para trabajar, aunque podrían beneficiarse de un aprendizaje adicional. Además, el 17% de los estudiantes se calificaron con un "5", lo que sugiere un conocimiento avanzado en el uso de computadoras y dispositivos móviles.

De la pregunta número 12, se consulta: En una escala del 1 al 5, donde 1 es "ninguna habilidad" y 5 es "habilidades avanzadas", ¿cuál es tu nivel de habilidad en la navegación por Internet y el uso de aplicaciones en línea? De los 23 estudiantes encuestados, el 43% que son 10 estudiantes eligieron “5”, el 35% que son 8 estudiantes eligieron “4”, el 17% que son 4 estudiantes eligieron “3” y el 4% que es 1 estudiante eligió “2”.



La pregunta número 12 proporciona información valiosa sobre el nivel de habilidad de los estudiantes en cuanto a la navegación por Internet y el uso de aplicaciones en línea, lo cual es un





factor crítico en el contexto del aprendizaje en línea. El 78% del total de estudiantes, demostraron un nivel de habilidad sólido, ya que eligieron respuestas en la escala de 4 y 5, indicando que tienen habilidades avanzadas en la navegación por Internet y el uso de aplicaciones en línea. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes se sienten cómodos y competentes en el entorno en línea, lo que puede ser un factor facilitador en la implementación de un enfoque basado en proyectos utilizando simuladores como Tinkercad y Liverwire. Además, el 17% de los estudiantes que eligieron "3" indican un nivel de habilidad intermedio, lo que aún les permite desenvolverse efectivamente en línea. Solo el 4% eligió "2", lo que refleja un nivel de habilidad más bajo, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes cuentan con la base necesaria para participar en un entorno virtual de aprendizaje.

De la pregunta número 13, se consulta: ¿Qué tipo de recursos te resultan más efectivos para el aprendizaje virtual? De los 23 estudiantes encuestados pueden elegir varias opciones, el 50% que son 19 estudiantes eligieron “simuladores electrónicos”, el 42% que son 16 estudiantes eligieron “videos y tutoriales”, el 5% que son 2 estudiantes eligieron “sesiones en vivo (webinars)” y el 3% que es 1 estudiante eligió “textos escritos”.

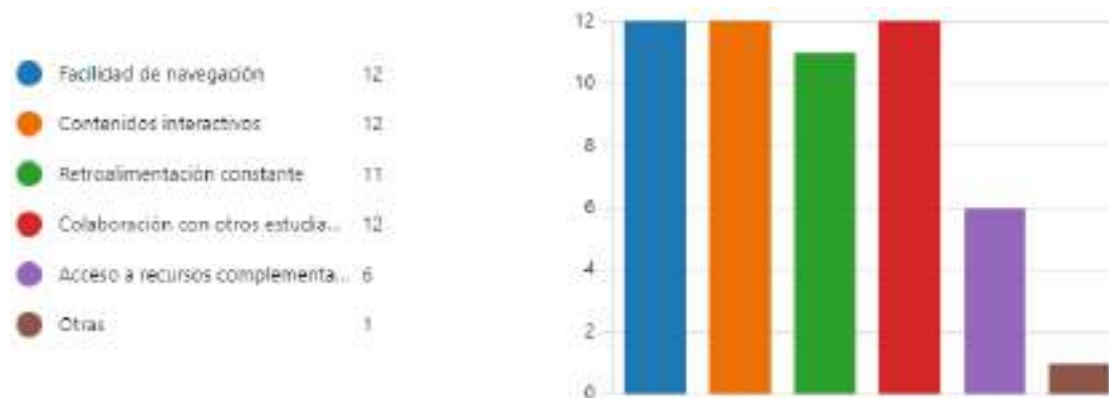
● Textos escritos	1
● Vídeos y tutoriales	16
● Simuladores electrónicos	19
● Sesiones en vivo (webinars)	2
● Otras	0



La pregunta número 13 destaca claramente la preferencia de los estudiantes por recursos específicos en el contexto del aprendizaje virtual en Electrónica Digital. El 50% de los estudiantes encuestados considera que los simuladores electrónicos son los recursos más efectivos para su aprendizaje en línea. Esta elección subraya la importancia de la simulación como una herramienta clave para la comprensión de conceptos y la práctica de habilidades en este campo. Los videos y tutoriales, seleccionados por el 42% de los estudiantes, también se posicionan como una opción altamente efectiva, lo que sugiere un fuerte interés en el contenido multimedia como recurso educativo. Por otro lado, un pequeño porcentaje de estudiantes, el 5% optó por sesiones en vivo (webinars), lo que refleja una demanda por la interacción en tiempo real en el aprendizaje en línea. Finalmente, el 3% de estudiantes eligió textos escritos, lo que indica que existe un interés limitado en este formato en comparación con las opciones más visuales y prácticas.



De la pregunta número 14, se consulta: ¿Qué aspectos consideras más importantes en un aula virtual para el aprendizaje efectivo? Los 23 estudiantes pueden elegir varias opciones de las cuales son: 13 estudiantes eligieron “colaboración con otros estudiantes”, 12 estudiantes eligieron “facilidad de navegación”, 12 estudiantes eligieron “contenidos interactivos”, 11 estudiantes eligieron “retroalimentación constante” y 6 estudiantes eligieron “Acceso a recursos complementarios”.



La pregunta número 14 arroja los aspectos que los estudiantes consideran más importantes en un aula virtual para un aprendizaje efectivo en el contexto de Electrónica Digital. La colaboración con otros estudiantes se destaca como el aspecto más valorado, con el 56% de los estudiantes, lo que resalta la importancia del trabajo en equipo y la interacción social en el proceso de aprendizaje. La facilidad de navegación y la disponibilidad de contenidos interactivos son aspectos igualmente significativos, con un 52% de los estudiantes reconociendo su relevancia. Estos resultados subrayan la necesidad de interfaces amigables y contenidos atractivos en línea para mantener el compromiso y la eficacia del aprendizaje. Además, la retroalimentación constante, mencionada por el 48% de los estudiantes, se perfila como un componente vital para el proceso de mejora y adaptación en el aprendizaje. La disponibilidad de recursos complementarios, elegida por el 26% de los estudiantes, también se identifica como un factor relevante para enriquecer la experiencia educativa.

De la pregunta número 15, se consulta: ¿Qué motivos te llevarían a participar en un curso virtual de Electrónica Digital? De los 23 estudiantes encuestados pueden elegir varias opciones, el 42% que son 18 estudiantes eligieron “Mejorar el aprendizaje”, el 23% que son 10 estudiantes eligieron “no tendría que adquirir herramientas o materiales costosos”, el 21% que son 9 estudiantes eligieron “los recursos de estudio estarían disponible todo el tiempo” y el 14% que son 6 estudiantes eligieron “Te ahorrarías tiempo”.



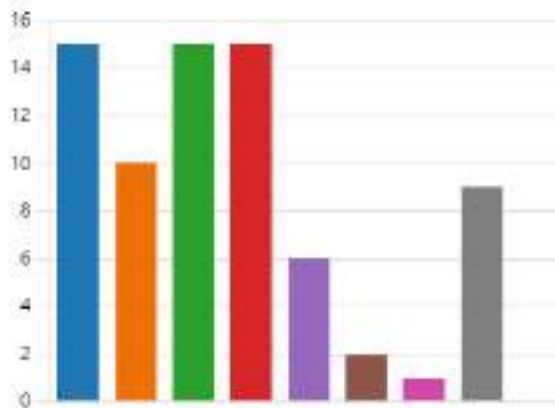
Mejoraría tu aprendizaje	18
Te ahorraría tiempo	6
Los recursos de estudio estarían...	9
No tendrías que adquirir herra...	10
Otras	0



La pregunta número 15 revela una serie de motivos significativos que impulsarían la participación de los estudiantes en un curso virtual de Electrónica Digital. El 42% expresaron su deseo de mejorar su aprendizaje a través de esta modalidad, lo que subraya un fuerte interés en el enriquecimiento de sus conocimientos en esta asignatura. El 23% destacó la ventaja de no tener que adquirir herramientas o materiales costosos, lo que sugiere que la accesibilidad y la reducción de barreras económicas son consideraciones importantes para los estudiantes. Además, el 21% mencionó la disponibilidad constante de recursos de estudio como un motivo atractivo, lo que refuerza la idea de la conveniencia y flexibilidad que ofrece el aprendizaje en línea. Por último, el 14% señaló que participar en un curso virtual de Electrónica Digital les ahorraría tiempo, lo que demuestra la importancia de la eficiencia en el proceso de aprendizaje.

De la pregunta número 16, se consulta: ¿Cómo te gustaría que sea el aula virtual para el aprendizaje de electrónica digital? Los 23 estudiantes pueden elegir varias opciones de las cuales son: 15 estudiantes eligieron “De fácil acceso”, 15 estudiantes eligieron “Que incorpore simuladores electrónicos”, 15 estudiantes eligieron “Que incorpore videos, audios y gráficos”, 10 estudiantes eligieron “De fácil navegación”, 9 estudiantes eligieron “Actividades grupales”, 6 estudiantes eligieron “Evaluación interactiva”, 2 estudiantes eligieron “foros” y 1 estudiante eligió “glosario”.

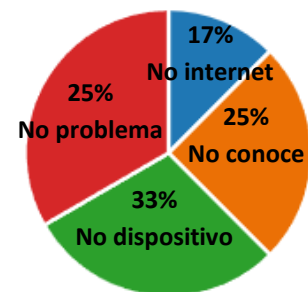
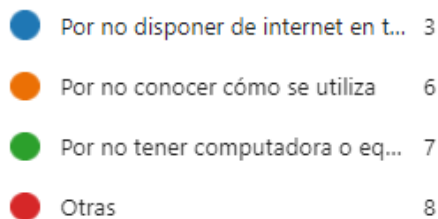
De fácil acceso	15
De fácil navegación	10
Que incorpore simuladores elec...	15
Que incorpore videos, audios y ...	15
Evaluación interactiva	6
Foros	2
Glosario	1
Actividades grupales	9
Otras	0





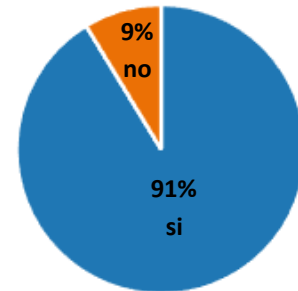
La pregunta número 16 proporciona una visión valiosa de las preferencias de los estudiantes en cuanto a cómo les gustaría que fuera el aula virtual para el aprendizaje de Electrónica Digital. Es destacable que la mayoría de los 23 estudiantes encuestados, el 65% expresaron un fuerte interés en tres aspectos clave: un aula virtual de fácil acceso, la incorporación de simuladores electrónicos y la inclusión de recursos multimedia. Estas preferencias reflejan una clara demanda por una experiencia de aprendizaje en línea que sea accesible, práctica y rica en contenido visual.

De la pregunta número 17, se consulta: ¿Tienes alguna preocupación o inconveniente al respecto de las aulas virtuales y acceso a ella? De los 23 estudiantes encuestados pueden elegir varias opciones, el 33% que son 8 estudiantes eligieron “Por no tener computadora o equipo móvil”, el 25% que son 6 estudiantes eligieron “Por no conocer cómo se utiliza”, el 25% que son 6 estudiantes eligieron “otras” donde detallan “no tener ningún problema” para el acceso de las aulas virtuales y el 17% que son 5 estudiantes eligieron “Por no disponer de internet en su hogar”.



La pregunta número 17 arroja algunas de las preocupaciones y desafíos que los estudiantes enfrentan en relación con las aulas virtuales y su accesibilidad. Un notable 33% de estudiantes señaló que no tienen acceso a una computadora o equipo móvil, lo que sugiere una brecha en la disponibilidad de tecnología en este grupo de estudiantes. El 25% de estudiantes indicó que su principal preocupación radica en la falta de conocimiento sobre cómo utilizar estas plataformas, lo que resalta la importancia de la capacitación y el apoyo tecnológico. Otro 25% de estudiantes afirmó no tener ningún problema con el acceso a las aulas virtuales, mientras que un 17% de estudiantes mencionó la falta de acceso a Internet en sus hogares como su principal preocupación. Estos resultados subrayan la necesidad de abordar las barreras tecnológicas y de conocimiento para garantizar una implementación efectiva de la propuesta.

De la pregunta número 18, se consulta: ¿Te gustaría recibir clases de Electrónica Digital utilizando una plataforma virtual que incorpore simuladores electrónicos? De los 23 estudiantes encuestados, el 91% que son 21 estudiantes eligieron “sí” y el 9% que son 2 estudiantes eligieron “no”.



La pregunta número 18 revela un alto nivel de interés por parte de los estudiantes en la posibilidad de recibir clases de Electrónica Digital a través de una plataforma virtual que incluye simuladores electrónicos. El 91% de los estudiantes expresó su deseo de participar en este enfoque de aprendizaje, lo que indica una clara preferencia por la integración de tecnologías de simulación en el proceso educativo.





ANEXO 2

Entrevista dirigida a docentes de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra

Esta entrevista es para identificar el nivel de conocimiento y habilidades previas de los docentes en el uso de aulas virtuales y simuladores electrónicos con el fin de adaptar adecuadamente los contenidos de un aula virtual y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Información General (contexto)

La entrevista se realizó a tres docentes que dictan clases en la especialidad de Electrónica en primero, segundo y tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Ciudad de Ibarra de la Ciudad de Ibarra Ecuador. Un docente tiene título de Técnico Superior en Electrónica, otro docente es Tecnólogo en Electricidad y el último es Técnico Superior en Electrónica y Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización Informática.

Se plantearon las siguientes preguntas.

La institución cuenta

Unidad Educativa:

Asignatura que imparte:

Edad:

Género:

Experiencia en Aulas Virtuales

1. ¿Usted ha impartido un curso en línea o ha utilizado un aula virtual como recurso o medio para la enseñanza?

Los tres docentes indican que han utilizado la aplicación Teams y Zoom para clases virtuales sincrónicas en época de pandemia. Actualmente utilizan estas plataformas de forma ocasional cuando se convocan reuniones con docentes y directivos y en clases con estudiantes cuando por razones extraordinarias se suspenden clases de manera presencial.

2. ¿Qué programas, plataformas, recursos y herramientas digitales virtuales ha utilizado para su labor docente de enseñanza?

Zoom, Teams, Power Point, Google Met.





3. **¿Cuál considera que es su nivel de conocimiento sobre el uso de procesos básicos en aulas virtuales como subir, bajar archivos, agregar tareas o actividades, elaborar y aplicar evaluaciones virtuales?**

Los docentes indican que poseen un nivel de conocimiento básico, considerando que hace falta capacitación al respecto de las aplicaciones digitales aplicadas a la educación.

Experiencia en Simuladores Electrónicos

4. **¿Ha tenido experiencias previas en el uso de simuladores electrónicos impartiendo clases como apoyo en la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital?**

Si se ha utilizado simuladores como Crocodile Clips, Liverwire, Tinkercad, Pcb Wizard, Proteus, EasyEDA, CircuitLab, Tinacloud, Fritzing entre otros, de forma ocasional, para temas específicos en clases virtuales y también presenciales. Los estudiantes no han podido practicar continuamente en simuladores por la dificultad en el acceso a internet en sus hogares. En la institución si se cuenta con los simuladores en los computadores del laboratorio de electrónica, pero se utilizan de forma aislada para tratar temas específicos. Otro docente si tiene La experiencia en el uso de los simuladores electrónicos en un nivel de apoyo a la educación de la enseñanza en Electrónica Digital y ha sido excelente aprovechando que en la actualidad la mayoría de estudiantes son mus ágiles en el uso de estas plataformas

5. **¿Si ha utilizado simuladores electrónicos puede indicarnos cuáles ha utilizado en la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital?**

Se ha utilizado para la enseñanza de Electrónica Digital los simuladores Crocodile Clips y Livewire ya que son simuladores offline que no necesitan internet. Tinkercad es bueno, pero necesita internet, otros simuladores son Proteus, EasyEDA, CircuitLab, Tinacloud Fritzing.

6. **¿Cuál considera que es su nivel de conocimiento sobre el uso de simuladores electrónicos para la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital?**

Es un nivel básico. Los docentes hacen referencia a la falta de capacitación al respecto del uso de simuladores en la enseñanza de la Electrónica en General y específicamente en Electrónica Digital.



Preferencias de Enseñanza

7. **¿Qué recursos didácticos considera más efectivos, atractivos y motivadores para la enseñanza y el aprendizaje en la asignatura de Electrónica Digital si se utilizan herramientas digitales como videos, juegos interactivos, simuladores electrónicos, actividades de evaluación interactivas entre otras?**

Un docente considera que los videos son una herramienta muy útil al respecto de llamar la atención y motivar. Específicamente para la enseñanza de Electrónica Digital se necesita el uso de simuladores ya que permiten visualizar los resultados de los procesos de las señales electrónicas sin el riesgo de generar daños en dispositivos o instrumentos de medida. Además, se puede visualizar en tiempo real los efectos de cambios de valores de componentes y verificar medidas de magnitudes como voltaje y corriente sin mayor riesgo de daños o averías al circuito. Otra herramienta digital interesante son las evaluaciones en línea específicamente juegos como crucigramas, sopas de letras.

Un docente indica que los recursos didácticos más relevantes son los juegos interactivos y simuladores electrónicos.

8. **¿Qué aspectos tecnológicos y de diseño considera más importantes en un aula virtual para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje como son: fácil acceso, contenidos interactivos, posibilidad de retroalimentación, disponibilidad permanente de material de apoyo, ¿actividades colaborativas entre otras?**

Un docente considera que en un aula virtual lo interesante es que sea de fácil acceso con una interfaz amigable e intuitiva, que contenga los contenidos esenciales y de forma permanente a disposición de los estudiantes en formato PDF, videos, enlaces a fuentes externas, presentaciones interactivas, actividades colaborativas como foros y evaluación interactiva que permita la retroalimentación. Otro docente señala que un aula virtual efectiva debe combinar la tecnología con un diseño centrado en el aprendizaje y la experiencia del usuario.

9. **¿Si se implementara un aula virtual para la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital, que características le gustaría que contenga con respecto al acceso, navegación, elementos multimedia, simuladores electrónicos, actividades grupales, evaluación del aprendizaje entre otras características?**





Me gustaría que contenga simuladores electrónicos, especialmente offline para evitar el inconveniente del acceso a internet, debe contener enlaces a videos, foros, actividades de evaluación interactivas. Otro docente indica que el aula virtual para la enseñanza de Electrónica Digital debe combinar una sólida base teórica con aplicaciones prácticas y herramientas interactivas para que los estudiantes puedan comprender y experimentar los conceptos de electrónica de manera efectiva.

10. ¿Si se creara un aula virtual para la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital cuáles considera que sean obstáculos u inconvenientes para la implementación tanto para la enseñanza del docente como el aprendizaje del estudiante?

Un inconveniente es la falta de capacitación en el uso y aplicación de herramientas digitales para uso didáctico. No todos los estudiantes tienen acceso a internet en sus casas y otros no disponen de computadores, tablets o teléfonos celulares. Otro docente indica que la falta de tiempo impediría adaptar contenidos y herramientas al aula virtual, además el mantenimiento tecnológico de la plataforma llevaría más tiempo y también recursos económicos, también indica que los estudiantes pueden tener dificultades de acceso a internet y dispositivos tecnológicos, falta de conocimiento en el uso de la tecnología y herramientas digitales, además puede haber fallos tecnológicos como la conexión a internet o fallos en los dispositivos.

11. ¿Le gustaría impartir clases en la asignatura de Electrónica Digital utilizando una plataforma virtual que incorpore simuladores electrónicos como recurso adicional o de apoyo a su práctica docente?

Sería bueno que se de facilidades para impartir la asignatura de Electrónica usando herramientas virtuales por el avance de la tecnología que ha permitido llegar al estudiante con nuevas formas de enseñar y sobre todo aprovechar la destreza e interés que tienen los jóvenes en el uso de dispositivos como teléfonos celulares, tablets y computadores. Aprovechar esa inquietud y curiosidad sería interesante y considero muy provechoso para mejorar el aprendizaje. Para evitar el inconveniente que muchos estudiantes tienen sobre el acceso a internet se debe implementar las clases en el laboratorio, en las computadoras instalando simuladores electrónicos. Esto permitiría ahorrar recursos a los estudiantes que muchas veces no pueden adquirir los dispositivos que se pierden o dañan por malas conexiones, además mejoraría el producto final de construcción de circuitos ya que muchas veces éstos no funcionan por falta de una verificación previa sobre diagramas, conexiones y funcionamiento. En este caso la tecnología por medio de los simuladores





solucionaría estos inconvenientes y los estudiantes estarían mejor preparados para su desempeño académico y laboral. Otro docente indica que sería excelente tener todas estas facilidades para impartir las clases.

12. ¿Usted conoce en qué consiste la metodología del ABP o Aprendizaje Basado en Proyectos?

Es una metodología que se utiliza para interrelacionar los conocimientos de varias disciplinas en la elaboración de proyectos. En la asignatura de electrónica se elaboran proyectos prácticos y se ponen en juego muchas habilidades y destrezas que el estudiante las pone en práctica al elaborar sus proyectos y de esta forma le da sentido y utilidad y significado a lo que aprende. Otro docente manifiesta que conoce la metodología, pero aún no está familiarizado

13. ¿Usted aplica la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos en su práctica docente? Si se utiliza como se ha indicado anteriormente, aunque no de forma detallada y con el énfasis que requiere. En todo caso sería necesario capacitación al respecto para aplicar esta metodología de manera correcta. Otro docente indica que poco lo utiliza por no estar familiarizado con la metodología

14. ¿Considera que la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de Electrónica Digital mejoraría si se implementa un aula virtual con simuladores electrónicos y la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos?

Implementar un aula virtual con simuladores electrónicos para la enseñanza de la asignatura de Electrónica Digital sería adecuado y más que eso considero necesario. Aprovechar la tecnología como recurso implementado con simuladores electrónicos mediante la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, indudablemente facilitaría la enseñanza del maestro y el aprendizaje de los estudiantes como una motivación intrínseca que llevaría la experiencia educativa a otro nivel. Otro docente considera que si mejora el aprendizaje ya que existen estudiantes que no están en condiciones económicas para adquirir los elementos electrónicos y practicar y con los simuladores y las aulas virtuales habría más experiencias de conocimiento.



ANEXO 6

Encuesta sobre la participación, percepción y eficacia de los Simuladores Electrónicos.

2. Curso:

[Más detalles](#)

Información

23

Respuestas

Respuestas más recientes

"2 bachillerato electrónica "

"2do electronica"

"2do electrónica"

3. Edad:

[Más detalles](#)

23

Respuestas

Respuestas más recientes

"17"

"17"

"17"

4. Genero

[Más detalles](#)

Información

Femenino

5

Masculino

18

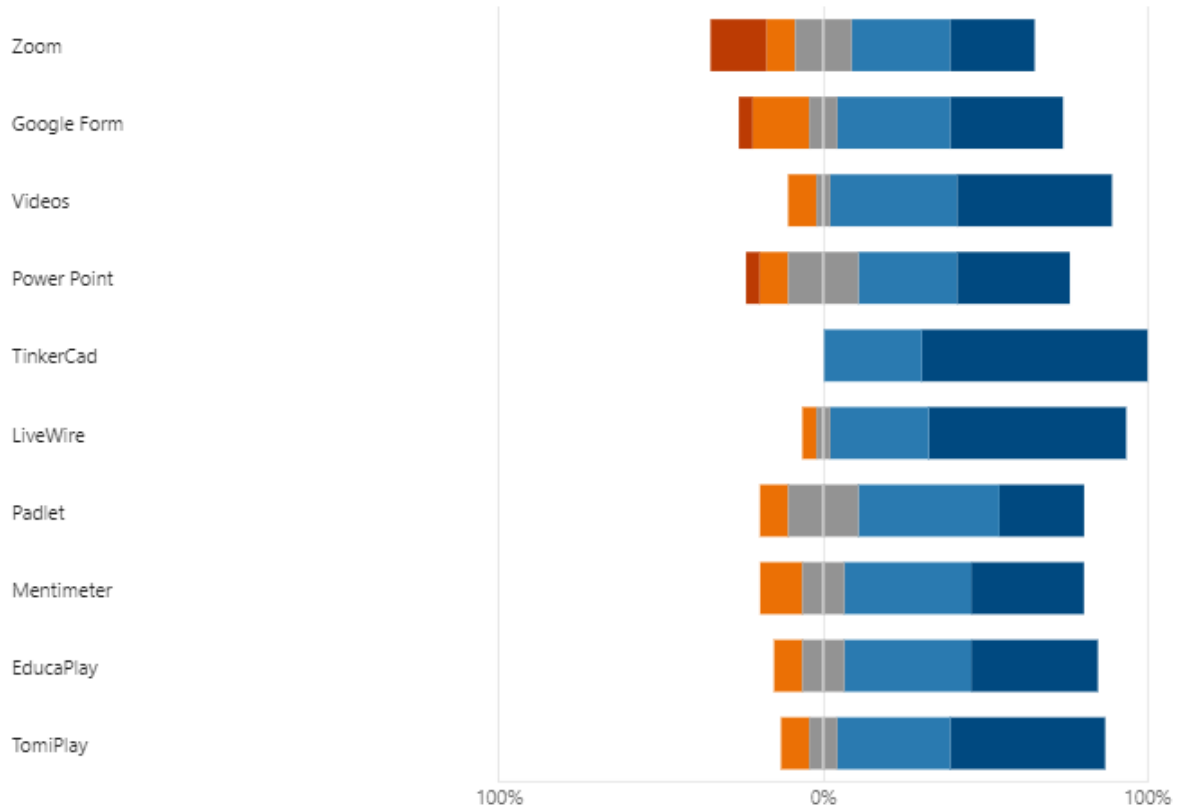




5. En la escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo", 2 "en desacuerdo", 3 "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 "de acuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo, seleccionar si fue útil el uso de cada uno de los recursos tecnológicos para el aprendizaje de la asignatura de Electrónica Digital.

[Más detalles](#)

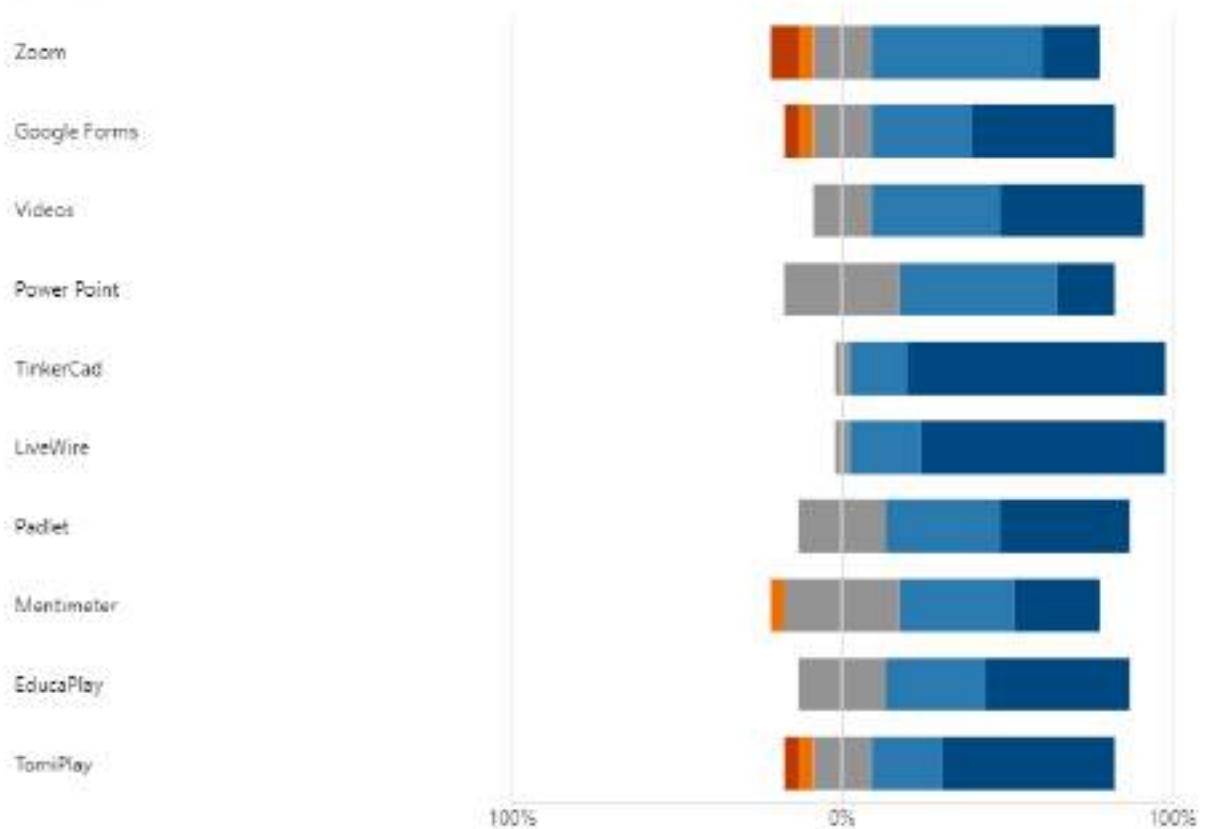
■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5



6. En la escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo", 2 "en desacuerdo", 3 "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 "de acuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo, seleccionar si fue agradable utilizar cada uno de los recursos tecnológicos.

[Más detalles](#)

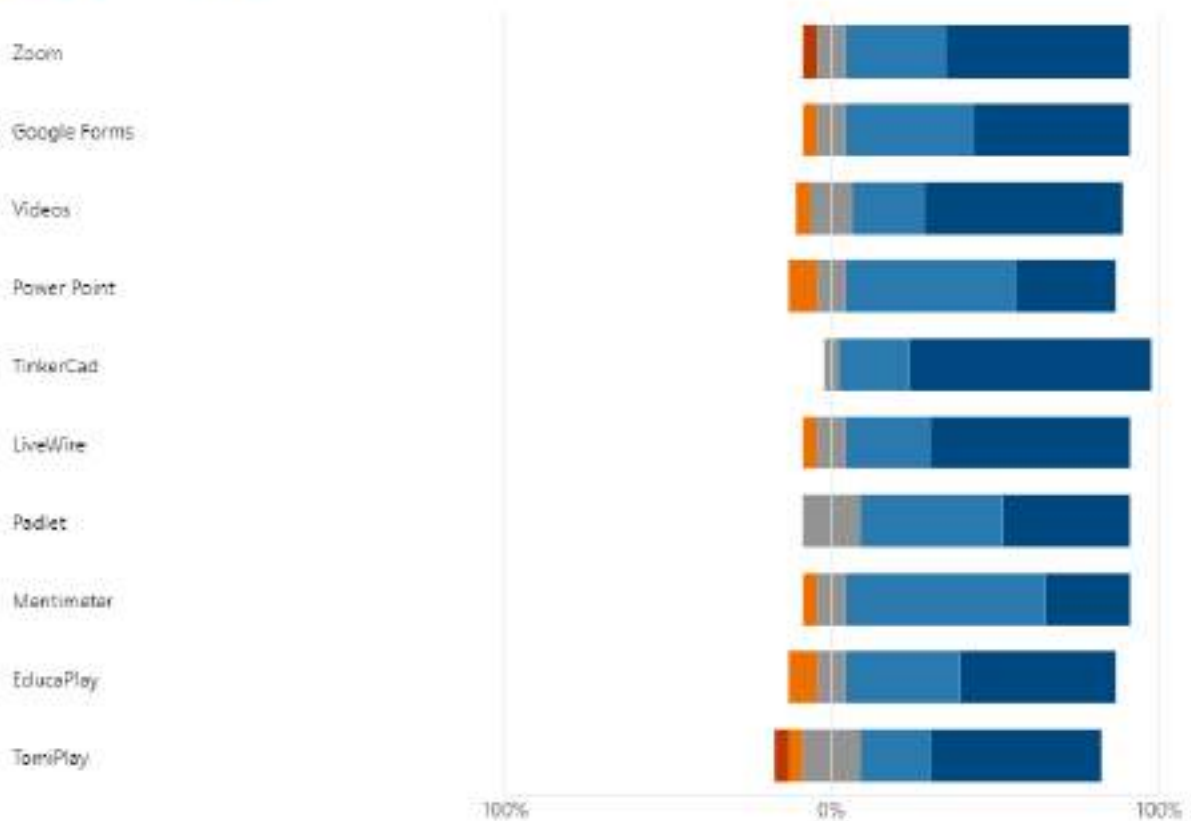
1 2 3 4 5



7. En la escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo", 2 "en desacuerdo", 3 "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 "de acuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo, seleccionar si fue fácil utilizar cada uno de los recursos tecnológicos.

[Más detalles](#)

1 2 3 4 5



8. En la escala del 1 al 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo", 2 "en desacuerdo", 3 "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 "de acuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo, seleccionar si ayudó en la comprensión de los contenidos de la asignatura de Electrónica Digital, cada uno de los siguientes recursos tecnológicos.

[Mas detalles](#)

1 2 3 4 5

Zoom

Google Forms

Videos

Power Point

TinkerCad

LiveWire

Padlet

Mentimeter

EducaPlay

TomPlay

100%

0%

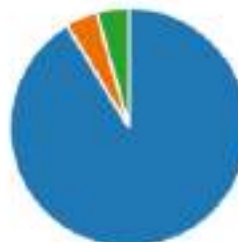
100%

9. ¿Considera que los recursos tecnológicos utilizados mejoraron el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Electrónica Digital?

[Más detalles](#)

[Información](#)

Si	21
No	1
No sabe	1



10. ¿Considera que la metodología del aprendizaje basado en proyectos mejoró el aprendizaje de la asignatura Electrónica Digital?

[Más detalles](#)

[Información](#)

Si	21
No	1
No sabe	1



11. ¿Considera que los recursos tecnológicos utilizados, aumentaron la motivación para el aprendizaje de los contenidos en la asignatura Electrónica Digital?

[Más detalles](#)

[Información](#)

Si	17
No	1
No sabe	5

