

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

“Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Electrónica General”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Jimmy Nelson Romo Rojas
Tutor: MSc. Jorge Santiago Terán Vaca

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Romo Rojas Jimmy Nelson con el número de cédula 040134499-9 ha elaborado el trabajo de titulación: "Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Electrónica General".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.



f.....

MSc. Terán Vaca Jorge Santiago

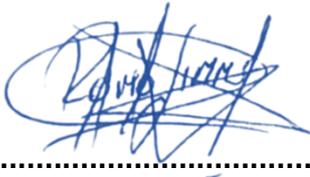
TUTOR

Tulcán, agosto de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Romo Rojas Jimmy Nelson con cédula de identidad número 040134499-9 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Romo Rojas Jimmy Nelson

AUTOR

Tulcán, agosto de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Romo Rojas Jimmy Nelson declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Electrónica General” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Romo Rojas Jimmy Nelson

AUTOR

Tulcán, agosto de 2024

AGRADECIMIENTO

A mis padres, que han apoyado cada uno de mis pasos académicos y laborales, con su comprensión y apoyo incondicional.

A mis hermanos que siempre están dedicando su tiempo y confianza para apoyarse en momentos buenos y malos haciendo que cada situación lleve un poco de locura.

A mi amigo, que siempre ha invertido motivación y confianza para dar pasos de superación y apoyo emocional a cada momento.

A mis mentores, por guiarme con sabiduría y por compartir su conocimiento y experiencia, iluminando mi camino con temas nuevos fuera de mi especialidad y ayudándome a crecer como profesional como buenos tutores.

DEDICATORIA

A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su apoyo constante ha sido el pilar fundamental en cada paso de este camino académico.

A mis hermanos, por brindarme siempre su comprensión y ánimo en los momentos más difíciles.

Especialmente, a mi hija Danna que gracias a ella nació la idea de este trabajo y existió la motivación de conocer sobre realidad aumentada y virtual, que gracias con sus juegos y su compañía sea mi pilar para seguir adelante y ser el ejemplo de dedicación, perseverancia y superación a cada instante.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| CAPÍTULO I | 14 |
| PROBLEMA | 14 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 14 |
| 1.2. Preguntas de investigación o hipótesis | 16 |
| 1.3. Objetivos de investigación | 17 |
| 1.4. Justificación | 17 |
| CAPÍTULO II | 19 |
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 19 |
| 2.1. Antecedentes de investigación | 19 |
| 2.2. Marco Teórico..... | 24 |
| 2.3. Marco Legal..... | 43 |
| CAPÍTULO III | 45 |
| METODOLOGÍA..... | 45 |
| 3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio | 45 |
| 3.2. Enfoque y tipo de investigación | 46 |
| 3.3. Definición y operacionalización de variables | 48 |
| 3.4. Procedimientos | 54 |
| 3.5. Consideraciones bioéticas | 57 |
| CAPÍTULO IV | 58 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 58 |
| CAPÍTULO V | 75 |
| PROPUESTA..... | 75 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 90 |

| | |
|-----------------------|----|
| Conclusiones | 90 |
| Recomendaciones | 90 |
| REFERENCIAS | 92 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Operacionalización de variables | 50 |
| Tabla 2. Software utilizado en el aula | 69 |
| Tabla 3. Herramientas didácticas para la enseñanza | 70 |
| Tabla 4. Definición de Realidad Aumentada | 71 |
| Tabla 5. Beneficio de Realidad Aumentada en Electrónica | 72 |
| Tabla 6. Implementación de Realidad Aumentada en electrónica | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación Geográfica vía GPS de la Unidad Educativa "Vicente Fierro" .. | 46 |
| Figura 2. Aplicación de las encuestas | 55 |
| Figura 3. Interés mostrado en el uso de Realidad Aumentada | 59 |
| Figura 4. Importancia de recursos audiovisuales para la comprensión de información | 60 |
| Figura 5. Importancia de uso de software para actividades académicas | 61 |
| Figura 6. Importancia de tecnología en el conocimiento de electrónica | 62 |
| Figura 7. Rendimiento académico con herramientas digitales | 63 |
| Figura 8. Importancia de la capacitación docente con tecnologías | 64 |
| Figura 9. Realidad Aumentada en el rendimiento académico | 65 |
| Figura 10. Aprendizaje con el uso de Realidad Aumentada | 66 |
| Figura 11. Atención mediante la organización de información | 67 |
| Figura 12. Importancia del contenido como material audiovisual | 67 |
| Figura 13. Realidad Aumentada como herramienta didáctica para el público | 68 |
| Figura 14. Interfaz SolidWorks | 80 |
| Figura 15. Interfaz Blender | 81 |
| Figura 16. Interfaz de plataforma GitHub | 82 |
| Figura 17. Pagina Inicial de Electrónica General | 83 |
| Figura 18. Incorporación de Realidad Aumentada en Google Sites | 83 |
| Figura 19. Motor de corriente continua en Realidad Aumentada..... | 84 |
| Figura 20. Página Web en Google Chome | 84 |
| Figura 21. Compatibilidad con ArCore..... | 85 |
| Figura 22. Interruptor en Realidad Aumentada..... | 86 |
| Figura 23. Diodo LED real y digital | 86 |
| Figura 24. Resistencia en Realidad Aumentada..... | 87 |
| Figura 25. Clase demostrativa de Realidad Aumentada | 89 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo A. Acta de la predefensa | 94 |
| Anexo B. Certificado del abstract por parte de idiomas..... | 95 |
| Anexo C. Solicitud de autorización de uso de instrumentos de evaluación dirigido a estudiantes y docentes..... | 96 |
| Anexo D. Autorización para la aplicación de instrumentos de evaluación a estudiantes y docentes. | 97 |
| Anexo E. Formato de entrevista tomado para la evaluación a los docentes. | 98 |
| Anexo F. Formato de cuestionario tomado para la evaluación de estudiantes. | 99 |
| Anexo G. Formato de planificación de unidad de trabajo implementado en la unidad educativa..... | 101 |

RESUMEN

Los estudiantes de especialidades técnicas presentan diversos desafíos de aprendizaje al identificar y utilizar materiales y herramientas de electrónica y electricidad. Este estudio tuvo como objetivo implementar la Realidad Aumentada como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza en la asignatura de Electrónica General, Unidad Educativa “Vicente Fierro”. El enfoque de la investigación fue mixto, de tipo descriptiva y exploratoria. Se aplicó un instrumento de evaluación a 111 estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo. Se entrevistó a 4 docentes de esta área de conocimiento. Los resultados evidenciaron que el 76% de los estudiantes mostraron un interés hacia la implementación de Realidad Aumentada en el estudio de Electrónica General. Los docentes entrevistados indicaron que no están capacitados para utilizar esta tecnología, mostrando predisposición en aprender a generar contenidos para los entornos virtuales de aprendizaje. Se desarrolló una propuesta mediante la implementación de Google Sites, para organizar el material didáctico diseñado con software de modelado de electrónica y herramientas de Realidad Aumentada en objetos virtuales de aprendizaje. Se concluye que la Realidad aumentada y Google Sites contribuyen a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades prácticas en el aula.

Palabras claves: Enseñanza de Electrónica, Google Sites, Realidad Aumentada.

ABSTRACT

Students in technical specialties present various learning challenges when identifying and using electronics and electrical materials and tools. This study aimed to implement Augmented Reality as a pedagogical resource in the teaching process in the subject of General Electronics, Educational Unit "Vicente Fierro". The research approach was mixed, descriptive and exploratory. An evaluation instrument was applied to 111 students specializing in Consumer Electronics. 4 teachers from this area of knowledge were interviewed. The results showed that 76% of the students showed an interest in the implementation of Augmented Reality in the study of General Electronics. The teachers interviewed indicated that they are not trained to use this technology, showing a predisposition to learn to generate content for virtual learning environments. A proposal was developed through the implementation of Google Sites, to organize the teaching material designed with electronics modeling software and Augmented Reality tools into virtual learning objects. It is concluded that Augmented Reality and Google Sites contribute to the improvement of the students' learning process through practical activities in the classroom.

Keywords: Electronics Teaching, Google Sites, Augmented Reality.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Los procesos y recursos que utiliza un educador para impartir clases se denominan estrategias educativas, según el trabajo realizado por Calderón (2022) estos procesos cognitivos promueven de una manera significativa la enseñanza de las asignaturas y orienta al autoaprendizaje para la constante capacitación en el docente.

Los métodos pedagógicos que se utilizan para impartir conocimientos utilizan estrategias tradicionales en las que se utiliza diferentes materiales didácticos, en la mayoría de las asignaturas de fundamento teórico se hace el uso de libros, pizarras, cuadernos, folletos, revistas, etc. (Calderón, 2022). Por otra parte, aquellas asignaturas que necesitan del acompañamiento práctico utilizan tecnologías y técnicas computacionales que se basan en la utilización de software con métodos de enseñanza habitual de los docentes mas no interactiva y dinámica con los estudiantes.

La educación superior ofrece alternativas para que los estudiantes opten una especialidad ya sea basada en conocimientos de ciencias o por una especialidad en conocimientos técnicos la cual orienta a un futuro campo laboral al cual acogerse cuando culminen sus estudios.

Para el Ministerio de Educación (2016) el plan de estudios de la especialidad de Electrónica de Consumo a nivel nacional abarca la instalación, el mantenimiento de sistemas eléctricos de audio y video, microinformáticos, microprocesados y telefonía, realizando un servicio técnico en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta adecuada, aplicando normas técnicas y de gestión ambiental. Por ello los estudiantes que acogen esta especialidad como su formación académica se vinculan con el desarrollo de proyectos de aula, mediante la realización de prácticas para la comprensión, la evaluación y la resolución de problemas enfocados con situaciones que se presenta en situaciones reales de la vida cotidiana.

Para generar un impacto con estrategias didácticas innovadoras en los métodos educativos se incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como propuesta para la enseñanza, estas acciones permiten realizar un proceso de alfabetización digital, en donde se conlleva diferentes valores de colaboración y cooperación por parte de estudiante y educador de gran importancia en la formación profesional (Ávila y Crespo, 2021).

Por ello un cambio de panorama en la enseñanza tanto para el docente como para el estudiante debe permitir una mejora para la comunicación y la interacción de las actividades académicas logrando de cierta manera la motivación del estudiante (Ortega y Lucas, 2022). Con esto las clases serán interactivas en cualquiera de las materias que tomen relevancia en la especialidad de electrónica.

Para enriquecer el mundo real con información que ofrecen los dispositivos tecnológicos, la Realidad Aumentada es una opción, mejora la interpretación y desarrolla las ciencias con competencias espaciales, ha generado un enriquecimiento educativo reduciendo la carga mental del estudiante (Leal, 2022).

Es una alternativa para educadores, llegar a conocer y diseñar recursos didácticos innovadores con la Realidad Aumentada para hacer partícipe a los estudiantes de la disposición de los recursos tecnológicos que ellos poseen (Herrera, 2018). Por lo tanto, la implementación y la revisión de las herramientas tecnología y pedagógicas que se utilizan en el área de Electrónica de Consumo de la unidad educativa “Vicente Fierro” necesitan un paso de innovación que podría encaminar para el diseño del uso de tecnologías como alternativa y método de enseñanza de vanguardia en la institución educativa.

En la especialidad de Electrónica de Consumo, los métodos convencionales de enseñanza-aprendizaje están predominantemente orientados a la teoría. Esta enseñanza teórica hace uso de recursos didácticos tecnológicos tradicionales, como programas para diseño y/o lectura de planos que contienen simbología representativa de las asignaturas de electrónica. Sin embargo, la utilización de estos recursos puede resultar insuficiente para el desarrollo práctico de las habilidades necesarias en esta disciplina.

Al observar el desempeño de los estudiantes en la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro”, se ha identificado que enfrentan diversos desafíos al momento de identificar y utilizar materiales y herramientas de electrónica o electricidad. Este problema genera complicaciones en el proceso de aprendizaje a través de proyectos, Además, esto provoca un mal uso y manipulación de los materiales durante las prácticas, afectando negativamente los resultados.

El uso de materiales didácticos en la enseñanza de la electrónica general se ha visto limitado a recursos como libros, folletos, secciones de libros, resúmenes y la impartición de clases mediante pizarra. Esta limitación restringe el acceso de los estudiantes a formas más dinámicas e interactivas de aprendizaje, que podrían potenciar su comprensión y habilidades prácticas. Por este motivo que se trata de responder: ¿cómo puede la implementación de Realidad Aumentada como recurso didáctico en la especialidad de Electrónica de Consumo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la identificación y uso adecuado de materiales y herramientas, y optimizando el desarrollo de proyectos prácticos en los estudiantes de la Unidad Educativa “Vicente Fierro”?

1.2. Preguntas de investigación o hipótesis

- ¿Cuál es la percepción de los docentes sobre el uso de las herramientas digitales para crear contenido en la enseñanza de la materia de Electrónica General de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán?
- ¿Cuáles son las estrategias didácticas adecuadas para crear contenido con Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura Electrónica General de los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo General

Implementar la Realidad Aumentada como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza de la materia de Electrónica General de la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la percepción de los docentes en el uso de las herramientas digitales para crear contenido en la enseñanza de la materia de Electrónica General de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán.
- Diseñar una estrategia didáctica para crear contenido con Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura Electrónica General de los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán

1.4. Justificación

Espinoza *et al.* (2020) mencionan que la incursión de la tecnología en la educación es un hecho, por lo cual el uso de los recursos tecnológicos y digitales dentro de la formación en la educación son factores principales por la interacción y conocimiento de las TIC de los docentes para su uso en la aplicación de estrategia metodológicas logrando objetivos de aprendizaje favorables en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De este modo como meta primordial se quiere realizar una difusión y una apropiación de medios tecnológicos de Realidad Aumentada y así fomentar la inclusión en entornos educativos. Con una búsqueda e indagación de herramientas que nos ofrecen esta tecnología en la interacción con la educación se optó por revisión de plataformas que hagan referencia a esta herramienta que presente funciones

adecuadas que estén al alcance y facilidad de acceso para los docentes y estudiantes tomando en consideración principal que sean de uso gratuito (González, 2022).

La relación entre educación y tecnología en los diferentes niveles educativos es la incorporación de los nuevos recursos digitales para interactuar con los estudiantes de una manera más dinámica y participativa, un ambiente virtualmente creado desde un ordenador según Espinoza *et al.* (2020) es un entorno digital donde la información física se convierte en virtual, esta realidad física mejorada proporciona una red denominada Metaverso.

Los métodos tradicionales que se usan en el aula para la enseñanza de las asignaturas correspondientes a la especialidad de Electrónica de Consumo no tienen impacto interactivo por los estudiantes, por lo que se propone la implementación de una estrategia didáctica que esté basada en el uso de la Realidad Aumentada. Basándose en Peña (2020) esta propuesta abarca una enseñanza didáctica mediante la implementación de Realidad Aumentada que permitirá mejorar los desempeños en la competencia de comprensión de las diferentes asignaturas.

Cuando se trabaja en la creación de estas experiencias, se logra adquirir herramientas y destrezas que llegan a aportar de manera personal a la alfabetización digital. La razón de este estudio se fundamenta en el plan gubernamental, específicamente en el apartado "Ecuador de Oportunidades: Escenario Deseado para 2030". Dicho plan resalta la relevancia del acceso generalizado a la educación en los niveles primario, secundario y preparatorio, con la meta de obtener resultados satisfactorios en las evaluaciones nacionales e internacionales para situar a Ecuador entre los principales países de la región. Además, esta investigación se ajusta al Plan de Desarrollo actual y a la perspectiva investigativa de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que se centra en la innovación en la mediación pedagógica, el aprendizaje y el crecimiento. Específicamente, se focaliza en la capacitación de los docentes tanto en el entorno del aula como en la escuela y la comunidad.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Chancay (2018) en su proyecto de investigación titulado, “Pizarra Virtual Aplicando Realidad Aumentada para el Aprendizaje Interactivo en el Laboratorio de Electrónica Y Robótica de la Carrera De Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Estatal Del Sur De Manabí”, proyecta como herramienta didáctica de apoyo el uso de una pizarra virtual para la asignatura de electrónica usando Realidad Aumentada. Siendo un enfoque descriptivo hace mérito a la técnica de reconocimiento de modelos, visión artificial y procesamiento de imágenes para proponer una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su objetivo principal ha sido desarrollar una plataforma con entornos virtuales y reales usando Unity y Vuforia, aplicaciones que acompañan al uso de herramientas en dicho proceso. Esta investigación hace referencia al uso de tecnologías al ámbito educativo para fomentar la investigación y la experiencia a nivel de enriquecimiento intelectual mediante una investigación con carácter inductivo, analítico y bibliográfico.

Trejo (2022) realizó un estudio en la Universidad de Guadalajara, México, denominado “Análisis de recursos digitales para la integración de la Realidad Aumentada en la educación.” Comparte la investigación para ayudar a la comprensión de las posibilidades que tiene el uso de herramientas digitales de Realidad Aumentada en la educación. Este análisis brinda información de algunas herramientas que se pueden ocupar en el ámbito educativo, de 19 recursos de Realidad Aumentada, selecciona cuatro para realizar un breve estudio de sus características principales, las posibilidades didácticas y el grado de usabilidad. Estos medios digitales tienen una gran integración en el aula y diversas aplicaciones de estudio en otras investigaciones con la innovación e inclusión de la Realidad Aumentada, el estudio de carácter cualitativo analiza las funciones tecnológicas en contextos educativos optando por dos recursos que de manera simplificada tienen un grado de posibilidades para la experimentación con la enseñanza.

Un estudio similar es el de Larissa y Suiane (2023) de la Universidad de Estado de la Bahía, en Brasil, quienes dan a conocer sobre las metodologías utilizadas en el aula usando la tecnología educativa basada en Realidad Aumentada para el proceso de enseñanza en la asignatura de Física, orientada en el tema de circuitos eléctricos. Esta investigación ha sido validada para la enseñanza utilizando la plataforma Metaverse Studio, que por estudio metodológico se valida esta herramienta para abarcar temas de elementos de circuitos eléctricos, tipos de circuitos, y la relación con resistores. Esta plataforma es una fuente extensa de contenido para vincular la herramienta Realidad Aumentada para la enseñanza de la física, y así incrementar los procesos educativos de enseñanza aprendizaje de una forma interactiva.

En el trabajo “Evaluación de la posible influencia de Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el mejoramiento del proceso lector en estudiantes de grado sexto” de Peña (2020) comparte lo importante que es la investigación en procesos de lectura, donde incorpora el recurso tecnológico Realidad Aumentada para el desarrollo de habilidades cognitivas necesarias para mejorar las competencias lectoras dentro de la institución educativa Campo Verde. En esta investigación se afirma que la competencia lectora se puede medir en tres niveles para la comprensión: la literal, indiferencial y crítico intertextual. Estas competencias al involucrar la Realidad Aumentada muestran facilidad en los procesos cognitivos, las variables se presentan de manera cuantitativa, un estudio cuasi experimental que relaciona el desempeño del lector a los niveles de lectura y el uso de la herramienta digital. Un ejercicio de pre test mide las competencias que se encuentran implícitas en el proceso lector en el grado sexto y se evidencia los avances de los niveles mencionados con la intervención de un post test, dando como resultados positivos en donde el autor afirma que la estrategia de Realidad Aumentada estimula de manera visual y motivacional, los instrumentos tecnológicos generan la activación de los esquemas cognitivos que permiten el aprendizaje continuo y progresivo de las habilidades del lenguaje. Además, este trabajo se presenta como una disposición de comprobación para diferentes prototipos con muestras más grandes o de diferente tipo de población.

Ortet y Goncalves (2021) en su investigación denominada “Evaluación de la aplicación de Realidad Aumentada para el segundo ciclo de escuela primaria”, desarrollada en Chaves, Portugal en la Universidad de Lisboa, argumentan que la tecnología de

Realidad Aumentada ha sido mostrada positivamente en diferentes actividades humanas, por ello contribuye a la información y educación de los niños de segundo ciclo de escuela primaria después del COVID-19. Con una revisión de unos 5 años acerca de la realidad virtual por evaluaciones de expertos en este campo se usa Metaverse Studio para obtener una respuesta favorable entre la relación de enseñanza aprendizaje, ya que involucra la capacidad cognitiva de los niños, desarrollando la creatividad y el aprendizaje autónomo después de usar esta experiencia con tecnología.

También tomando en consideración el trabajo que realizan Ávila y Crespo (2021) en el que se enfoca sobre la conceptualización del límite de una función en un punto denominado “Herramientas de Realidad Aumentada para la conceptualización de una función punto” para el concejo de investigaciones de la Universidad Nacional de Salta, se desarrolla un diseño de actividades en las que se utiliza la Realidad Aumentada como recurso. Se usa la herramienta Metaverse y la complementa con el uso de PhotoMath, ya que son accesibles en cualquier móvil, es decir tienen cierta flexibilidad en el acceso. De esta manera en un enfoque colaborativo y social se integran dichos recursos para aportar con la formación integral del docente y la alfabetización de los nuevos formadores. La metodología y las actividades con los alumnos llevan a cumplir los objetivos y de esta manera motivan a los estudiantes para permitir desarrollar destrezas en torno a la conceptualización del límite de una función en un punto. Demostrando que el docente es capaz de introducir nueva información de maneras simples y efectivas, generando una comunicación entre profesor y estudiante. Así para futuros trabajos queda en analizar que estas herramientas pueden llegar a impactar directamente el proceso de evaluación, ya que la enseñanza de la matemática será un paradigma como afirma el autor, porque se centra en la contextualización, la conceptualización, la visualización, argumentación dejando de lado los enfoques tradicionales de enseñanza.

La investigación “Metaverse como estrategia de aprendizaje para la comprensión y resolución de problemas relacionados con fracciones o decimales en estudiantes de grado séptimo” realizada por Gómez (2020) se enfoca en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en el curso 702 en el área de matemáticas de la institución educativa distrital Usminia en Bogotá. Con el uso de la herramienta Metaverse se

implementa la comprensión y resolución de ejercicios en problemas relacionados con fracciones y decimales, con una muestra de 27 estudiantes, se implementa esta herramienta generando un impacto de las estrategias virtuales interactivas. Según el autor incrementó el interés y la motivación de los estudiantes para el conocimiento del tema, así mismo la solución de dudas que se generan de una manera tradicional. Los educadores notaron la satisfacción del uso de estas tecnologías para aprender fracciones y decimales generando interés en la metodología para aplicarlas en otras asignaturas, esto proporciona herramientas para un proceso inmerso en la tecnología y la conectividad.

Para Ortega y Lucas (2022) con la digitalización se destruye el método tradicional en el que el docente es el pilar de la educación y el estudiante solo un receptor de conocimientos, en su trabajo “Realidad Aumentada como estrategia de enseñanza aprendizaje” para la Universidad Técnica de Machala se afirma que el uso de recursos digitales busca el conocimiento a un ritmo adecuado para que el docente se convierta no solo en el apoyo para los estudiantes, sino también pueda auto educarse, para que sus conocimientos estén acorde las nuevas herramientas y ser una guía de los estudiantes. La Realidad Aumentada afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje por lo que es recomendable introducirla en las clases, este estudio con los estudiantes de 2do curso paralelo “C” del colegio de bachillerato “Simón Bolívar” utiliza la investigación con el modelo ADDIE para así tener un pretest y un post test, mediante entrevista y encuesta se da a conocer la opinión del docente encargado del área de lengua y literatura. En el pretest y post test se realiza la encuesta con una clase demostrativa del uso de Realidad Aumentada y los resultados dan un cambio positivo en el aula, aumentando de manera significativa la participación y la atención del estudiante lo que hace que la clase sea más interactiva y con mayor comunicación entre el docente y el estudiante. Este trabajo menciona que, si se usa de manera correcta en la educación los recursos digitales, las clases demostrativas con el uso de Realidad Aumentada son factibles y beneficiosas, siempre que el docente esté dispuesto a incluirla en su planificación ya que el resultado es favorable y tiene un gran impacto en los estudiantes.

Herrera (2018) en su trabajo “Realidad Aumentada en el aula de música: propuesta para el diseño de un recurso educativo” de la Universidad de Murcia, comparte su

estudio diciendo que la Realidad Aumentada es una tecnología que está al alcance de profesores como de estudiantes, para este trabajo propone el uso de la herramienta Metaverse, ya que presenta características que sea de fácil acceso con un interfaz amigable para diseñar experiencias de Realidad Aumentada atractivas y motivadoras. Metaverse permite a profesores y estudiantes diseñar sus propios recursos de Realidad Aumentada, la interacción en los estudiantes del IES Vicente Medina (Archena, Murcia) han tenido rasgos positivos con el desarrollo de recursos en Realidad Aumentada brindando motivación y experimentación con una gran acogida por la comunidad educativa de dicho instituto.

Bazantes (2021) en su trabajo “Uso de la Realidad Aumentada en la Enseñanza Aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme en Bachillerato” para la Universidad Católica del Ecuador sede Ambato, quien en estudio conjunto de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Huachi Grande”, propone mejorar la metodología tradicional de enseñanza aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), que evidencia con el desconocimiento de las definiciones básicas de la cinemática, características e interpretaciones inapropiadas de las gráficas entre otras. Que estas están en la unidad del movimiento por lo que aplica nuevas metodologías activas de enseñanza aprendizaje. Su estudio es identificar el nivel de eficiencia de la aplicación de la metodología RA en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje. Se aplica la metodología RA para mejorar la adquisición de conocimientos en la muestra seleccionada, con un diseño cuasiexperimental entre los sujetos divididos en dos grupos uno de experimentación y otro de control se realiza el estudio con enfoque cuantitativo, con el uso de la herramienta Metaverse Studio. Luego de la observación el estudio alcanzado del aprendizaje es significativo en los estudiantes del grupo experimental, afirma que mejora el razonamiento, Análís crítico, abstracción y resolución de problemas en comparación de la enseñanza utilizada con el grupo de control.

2.2. Marco Teórico

Estructura del programa académico

La elaboración de un correcto diseño curricular como herramienta en el proceso de enseñanza educativa conlleva al manejo y la aplicación de procesos denominados metodologías, estrategias y técnicas de enseñanza, el rol que tiene el docente con el estudiante forma parte fundamental de la actualización y la reforma educativa para el desarrollo y adelanto de la educación (Freire *et al.*, 2018). Con la implementación de recursos curriculares que se centran en las necesidades del estudiante este forma parte principal en su aprendizaje, para ello un cambio de actitud en los docentes en los procesos de enseñanza necesita ser evaluado con metodologías actuales y técnicas de aprendizaje flexibles. El docente es parte fundamental ya que la motivación intrínseca no solo es la adecuada sino el aspecto externo como el uso de estrategias más activas y lúdicas que ayudan al estudiante que se motive para su aprendizaje.

En el proceso educativo se incluye el uso de tecnologías digitales por lo que el docente es primordial como mediador y capacitador para el uso de las diferentes herramientas pedagógicas y tecnológicas que están directamente al cambio curricular.

Estrategias didácticas en la educación

Con el uso de estrategias adecuadas se puede lograr una enseñanza de calidad. En la educación la planeación y control, la motivación, la comunicación, la confianza, la empatía, innovación, el diseño, el trabajo colaborativo, metodología constructivista son de utilidad para adaptarse al modelo educativo (Rivera *et al.*, 2023). El docente cumple un papel importante al aplicar estrategias de planeamiento, organización, motivación para fortalecer el conocimiento en el trabajo de equipo. El uso de recursos y plataformas facilitan los procesos de formación del estudiante y logros de competencias, así como los valores sociales, emocionales y epistémicos que forman el ser personal y de la sociedad. El desarrollo del estudiante debe estar aplicado con una metodología constructivista, para que fomente el pensamiento reflexivo, crítico y

creativo dando prioridad a lo vivencial, dialogante y emocional. Realizar y establecer objetivos para contextualizar la educación debe mantener principios didácticos y estándares para evaluar las estrategias de cada asignatura.

Fundamentos y principios básicos de electrónica

Es un módulo transversal de la especialidad de Electrónica de Consumo, la cual aplica los fundamentos de electrónica para la instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de audio y video, microinformáticos, microprocesados y de telefonía que se encuentra en la normativa vigente (Ministerio de educación, 2016).

En la asignatura de Electrónica se aplica los conocimientos sobre fenómenos eléctricos y electromagnéticos para la elaboración y el mantenimiento de circuitos eléctricos, con las leyes y teoremas fundamentales se realizan análisis de circuitos en corriente continua y corriente alterna. Se interpreta los esquemas de conexión para describir su funcionamiento y así diagnosticar averías en sistemas normalizados de aplicaciones en general.

Según el Ministerio de Educación (2016) entre los conceptos que cubre el currículo están los fundamentos de electrónica, semiconductores y diodos, transistores, amplificadores operacionales, optoacopladores, montajes básicos, sensores, diagnóstico y averías en circuitos electrónicos. Temas que incorporan el conocimiento de liderazgo para asumir con responsabilidad e integridad el trabajo en grupo e individual, para así realizar las tareas con consideraciones de planes y normas de seguridad e higiene en la instalación de equipos eléctricos y electrónicos.

Las TIC y su relación en la educación

Según la UNESCO (2015) en los numerales 7 y 13, incita a los gobiernos e instituciones aprovechar las oportunidades que ofrece el aprendizaje en línea, para realizar un mejor material didáctico, impulsar la creación de contenido de contenidos en entornos digitales.

La Tecnología de Información y Comunicación (TIC) se relaciona como una nueva cultura, según Quintero y Jerez (2019) esta tecnología ha tomado raíces en la vida cotidiano de los seres humanos. Así conforma uno de los pilares básicos de la sociedad el cual proporciona una educación de calidad de vida. Esta tecnología es un medio para sociabilización del conocimiento, su divulgación y distribución de la información, siendo el principal recurso de transformación de entornos generando escenarios que relacionan la alfabetización digital entre los pueblos del mundo.

Competencias digitales en el ámbito educativo

Para Marza y Cruz (2018) es un término que ha generado una investigación para los avances tecnológicos y más aún en el campo de la tecnología educativa, se centra en el aprendizaje, la investigación, recreación que hacen competencias políticas, económicas, culturales y de entretenimiento. Según Levano-Francia *et al.* (2019) se consideran instrumentos que fomentan la actitud el conocimiento y los procesos, mediante la adquisición de capacidades en el uso y manejo de las TIC de información.

Se considera una competencia digital a la manera de interactuar el docente con las tecnologías digitales, el trabajo de realizar proyectos y especialmente el aprender a aprender en las escuelas. En la nueva era denominada la sociedad del conocimiento y de la información como profesores se está en la alternativa de ser un facilitador e innovador en presentar las enseñanzas mediante una evolución tecnológica adecuada y vanguardista (Marza y Cruz, 2019). Entre las ventajas esta la utilización de proyectos colaborativos, investigaciones de biblioteca y realización de actividades de experimentación de laboratorio, el desarrollo de prototipos, consultas, y experimentación virtual con el uso de las TIC ya que el impacto de las tecnologías es efectivo con la adecuación de la cultura institucional (Regalado, 2013).

Metodología de enseñanza a través de la integración de dinámicas lúdicas

Se ha demostrado que el juego es una parte fundamental para el desarrollo y el aprendizaje, aunque se considera que es una actividad para disfrutar y distracción en tiempo de ocio académicamente se menciona que se utiliza de manera significativa para rellenar espacios de trabajo no planificado (Cornellà *et al.*, 2020).

Un juego debidamente seleccionado en un campo llega a contribuir a que un estudiante de más atención, memoria y considere el esfuerzo como aprendizaje tomándolo con seriedad, siempre y cuando sea de confort para su desarrollo. Los juegos ayudan a una estimulación física y mental, sirven como un desarrollo y un equilibrio psicológico (Pérez *et al.*, 2015).

Para Minerva (2022) el juego es una actividad física atractiva el cual ha existido desde tiempo atrás por lo que es común que se haya practicado en cada época sin distinción alguna entre personas, por lo que se considera un proceso de enseñanza aprendizaje con las mismas oportunidades entre estudiantes, siendo esto indispensable y proporcionando resultados excelentes en los estudiantes. Por esto en el juego se requiere la colaboración, creatividad, y apoyo del grupo, tomando desde un inicio las normas y reglas del juego, entre competir y vencer los alumnos se involucran, adquiriendo actitudes y aptitudes.

Se debe señalar la diferencia entre los procesos de enseñanza entre juegos como tal y como gamificación, ya que el objetivo que se plantea en la gamificación no es la diversión sino el aprendizaje como menciona Villavicencio *et al.* (2021) por no considerarse como un juego en si porque utiliza elementos lúdicos para que los estudiantes sientan el control y autonomía del su aprendizaje (Hernández, 2018).

Gamificación, el aprendizaje basado en videojuegos

En la actualidad hay una creciente demanda de ordenadores, por lo que hay una gran cantidad de personas que dedican su tiempo a los videojuegos, existen programas educativos para aprovechar a los computadores mediante aplicaciones de enseñanza entre videojuegos y el aprendizaje basado en juegos (Marco *et al.*, 2004). Un sistema educativo puede enseñar mediante un sistema repetitivo en el que pueda ser considerable es decir el usuario en este caso el estudiante no tiene una razón impuesta para que lo obligue a un determinado programa educativo, así debe atraer el interés mediante la motivación interna aumentando la rapidez en la que Aprende.

Los programas educativos son de carácter de enseñanza delimitado, ya que el modelo que se toma es de acuerdo con usuario que indica el límite de lo que el sistema es capaz de enseñar un juego siempre una recompensa al llegar al final es obtener premios considerables en cada nivel (Villavicencio *et al.*, 2021).

Se considera que los juegos tienen el fin de crear aprendizaje mientras dura una partida el docente puede reflexionar a lo que está sucediendo evaluar los contenidos en los cuales quiere incorporar esta metodología. Cualquier tipo de juego resulta útil con los objetivos propuestos, aunque hay juegos académicos para generar aprendizaje no es necesario que lo sean. Se dice que un juego serio es una experiencia diseñada a partir de la mecánica y el pensamiento del juego para educar las individuos para que logren tener un dominio específico de un tema. Así lograr situaciones de liderazgo, adquisición de técnicas de venta, o temas comerciales, todos resuelven problemas para motivar e incentivar el aprendizaje utilizando un pensamiento basado en el juego y las técnicas que este ocupa (Kapp, 2012).

En la gamificación el usuario tiene la sensación de vivir la experiencia, los participantes son los protagonistas para lograr los propósitos mediante elementos mencionados en el juego. Según Cornellà *et al.* (2020) el objetivo de resolver problemas y fomentar el aprendizaje debe ir encaminado con elementos adecuados. A pesar de que la gamificación se basa en el uso de la tecnología, no es necesaria para conseguir buenos resultados ya que la gamificación aumenta la motivación de los estudiantes de acuerdo con las experiencias elaboradas Kapp (2012). Son muchas las propuestas que se apoyan en el aprendizaje basado en juegos con recursos existentes en la web que se considerarían *serious games* ya que el aprendizaje basado en juegos es explotar las fortalezas de muchos contextos.

Aula invertida y el aprendizaje con herramientas tecnológicas

El término aula invertida para Salas *et al.* (2022) se refiere a la transformación de las funciones de los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde este método educativo es usado por muchas instituciones educativas para favorecer la participación de los estudiantes. Al invertir los momentos y roles de la

enseñanza tradicional en donde le profesor imparte su cátedra el estudiante en horas extra se ayuda mediante herramientas multimedia.

Una manera en que se apoya las actividades de práctica con esta metodología es con el uso de técnicas interactivas y en colaboración en el aula denominados aprendizajes basados en problemas y realización de proyectos (Coufal, 2014). Un aula invertida se puede resumir diciendo que el profesor solicita que el estudiante obtenga previos conocimientos antes de la siguiente clase. En la actualidad el uso de los avances tecnológicos ayuda a mejorar las condiciones de enseñanza aprendizaje y más aún cuando se rige bajo a modalidad a distancia, apoyando esta nueva metodología de percepción de conocimientos.

Herramientas digitales en la educación

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación han incorporado un gran número de posibilidades para el aula. De tal manera que se busca apoyar en la comprensión de las oportunidades didácticas mediante las herramientas disponibles y hacer una integración entre recursos digitales e información educativa. El uso de las herramientas tecnológicas y digitales tiene un papel fundamental para organizar e implementar actividades creativas de aula cuando se trabaja en modalidad a distancia. Los docentes están en constante capacitación para temas tecnológicos y pedagógicos para enfrentar los retos educativos en el siglo XXI (Salas Rueda *et al.*, 2022).

Las herramientas digitales sincrónicas permiten la interacción entre docente y estudiantes en tiempo real según Altamirano (2022) dentro de estas se encuentran Zoom, Google Meet, Jamboard, Genially, Flipgrid, Teacher Demos, Demos, Kaizena, Kahoot, Google Forms, entre otras, recursos en los que el docente debe mostrar la capacidad de mantenerse capacitado para crear contenido digital. El autoaprendizaje se debe considerar para que las herramientas digitales sean un recurso para alcanzar aprendizajes significativos fuera de una metodología de enseñanza.

Competencia de percepción espacial

Las personas pueden desarrollar esta habilidad para manipular mentalmente los objetos de manera bidimensional y tridimensional, de acuerdo en las perspectivas que se presenten se puede realizar rotaciones y comparaciones de objetos para reconocer las piezas elaboradas tridimensionalmente Rivera (2016).

La inteligencia espacial dado paso a los avances en las ciencias y las artes ya que es el progreso de los dominios Dziekonski (2003). De esto se puede afirmar que es una capacidad vital para la acción en el pensamiento, capacidad que se desarrolla desde temprana edad. Pero en clase es poco ocupado este campo generando una desigualdad entre las habilidades espaciales siendo una habilidad maleable con entrenamiento personal puede mejorar (Lee, 2020).

Realidad aumentada y realidad virtual

La realidad aumentada encierra y sumerge a un individuo a una experiencia virtual interesante con enfoque de interés económico menor del real.

La realidad virtual lleva a la persona a un mundo completamente virtual, los cascos de innovación de Samsung, HTC, Sony, gafas de Cardboard de Google o Oculus Rift de Facebook son ejemplos de esta tecnología. Estos crean una realidad alternativa y artificial donde aleja a la persona de la realidad. Por otra parte, la Realidad Aumentada permite interactuar con el mundo real de forma directa. En este caso se permite interactuar de la virtualidad sin desconectarse del mundo real de manera inmediata (Melo, 2018).

La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual están muy relacionadas, su principal característica es la inclusión de modelos virtuales, gráficos en 2D y 3D para su uso como experiencia del usuario y su gran diferencia que en la Realidad Aumentada no reemplaza al mundo real por uno virtual.

Milgram y Kishino (1994) han denominado a un entorno real y entorno virtual como realidad mixta cuya subdivisión es la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual, la cual es más cerca a la realidad y la otra más próxima a la virtualidad pura.

Elementos de la Realidad Aumentada

La tecnología de Realidad Aumentada es la combinación de software y hardware que presenta una superposición de elementos virtuales en el mundo real. El proceso de creación y desarrollo de esta herramienta se simplifica en las etapas de creación de contenido, programación de la experiencia de Realidad Aumentada y la reproducción del contenido por el usuario final.

Es necesario un dispositivo que capture las características del entorno físico, el desarrollador integra software y hardware para crear el contenido virtual tomado como muestra del entorno real, puede ser cámaras web, ordenadores o dispositivos móviles. Se incluyen sensores de geoposicionamiento, que vienen incorporados en los dispositivos móviles y tablets. Un dispositivo que utilice el software necesario para procesar la información y poder enviar los datos, el software que ha sido previamente configurado para ser publicado en la nube y ser usado al conectarse a internet. Adicional se necesita un dispositivo que plasme el contenido con la información real y virtual como, por ejemplo, una pantalla, una pizarra digital, unas gafas de Realidad Aumentada y otros dispositivos compatibles (Pajares, 2019).

Hay que tomar en cuenta que los ordenadores están limitados a su uso solo por reconocimiento, mientras que tables y smartphones amplían las posibilidades de experimentar la experiencia.

Es una herramienta que ofrece un sin número de aplicaciones para involucrarse con imágenes y texto, según Peña (2020) es la combinación de elementos creados de manera artificial, para ser representados en el espacio en tiempo real para generar una experiencia real mixta.

Al aplicar esta herramienta en el ámbito educativo menciona Ávila y Crespo (2021), que es una oportunidad para superar algunas de las limitaciones educativas, como el acceso y la utilización de los dispositivos insuficientes en las instituciones por el número limitado por la cantidad de estudiantes. Así mismo afirma que se puede

trabajar más allá de las limitaciones físicas del aula tradicional ya que se extiende los espacios y tiempo de los estudiantes permitiendo aprendizajes mediante la experiencia de observación y análisis.

En el trabajo de Cabra y Peña (2020) comparte que, a partir de programas y aplicaciones de Realidad Aumentada, se logra generar nuevos recursos y materiales didácticos educativos, los mismos que hacen que la interacción entre docentes y estudiantes aporte conocimiento y aprendizaje bilateral.

Para su utilización es necesario disponer de diferentes componentes, un dispositivo con cámara tal sea un computador con webcam, Tablet, smartphone, software para la elaboración del entorno RA, un disparador o marcador el cual puede ser una imagen, un entorno físico, código QR (Bazantes, 2021).

Clasificación de la Realidad Aumentada

Melo (2018) describe un breve resumen de la clasificación y tipo de utilización de Realidad Aumentada explicada en los siguientes niveles:

Nivel 0: Son los hiperenlaces en el mundo físico. Se activan mediante códigos QR, que se dirigen a sitios web. Un código QR almacena información a partir de una matriz de puntos o un código de barras dimensional.

Nivel 1: Son los marcadores de referencia, objetos utilizados para observar sistemas de imágenes, funcionan con un patrón único sobre una imagen donde se reconoce y determina el objeto a mostrar.

Nivel 2: Su funcionamiento es a base de imágenes, objetos, o localizaciones GPS. El usuario mueve el teléfono inteligente mostrando la imagen de entorno, el navegador, y a partir de puntos muestra los datos de interés cercanos.

Nivel 3: Se refiere a la Realidad Aumentada que se incorpora en gafas con fin de mostrar información adicional.

Para Prieto (2014) los tipos de Realidad Aumentada se clasifican para más detalle de la siguiente manera:

Códigos QR: El nivel más representativo de la tecnología de Realidad Aumentada, aplicaciones como BIDI (código bidireccional), puede analizar estos códigos donde puede generar imágenes previamente incluidas con información en la web.

Marcador: Mediante un código impreso en papel carga un modelo tridimensional haciendo de este más real, este método lo reconoce y captura el objeto.

Imágenes u objetos: Con gran similitud al anterior este registra una imagen u objeto para completar la información tridimensional.

GPS: Mediante el dispositivo móvil se envían coordenadas GPS de la ubicación real, de esta manera se carga la información de la ubicación y la orientación geográfica mediante el giroscopio incorporado en el dispositivo.

Gafas: Lo más innovador que puede mostrar para el modelo tridimensional, haciendo de que los modelos interactúen con la realidad de una manera dinámica.

Recursos para uso de Realidad Aumentada

Existen aplicaciones y herramientas en la web que ayudan a la creación de contenido en Realidad Aumentada donde se pueden mezclar imágenes reales y digitales para ayudar al aprendizaje de manera inmersiva.

Según la revista Educación 3.0 (2024) esta tecnología está siendo utilizada con una gran proyección por conseguir una capacidad de percepción, interacción y aprendizaje por parte de los estudiantes.

Uso de Realidad Aumentada en la educación

Para el año 2013, el uso de la Realidad Aumentada era muy generalizada en los campos del turismo, publicidad y entretenimiento. Su proyección está en la generación de aplicaciones de transformación y recolección de datos mediante dispositivos de carácter wearable, es decir que estén a sincronía con el cuerpo humano para recopilación de datos. Es importante marcar un objetivo en el campo de la educación para encontrar el recurso adecuado para su desarrollo y planificación en clase (Ortega y Lucas, 2022).

Los laboratorios de prácticas son un espacio indispensable de aprendizaje por lo que esta tecnología encaja perfectamente para el aprendizaje gracias a la información que esta proporciona. Realizando practicas donde el profesor incorpore Realidad Aumentada ofrece investigación de elementos de laboratorio y ayuda asistida para los estudiantes al momento de consultar datos específicos sobre un tema, así mismo lograr incorporar una colaboración de información dentro del laboratorio.

En un entorno de trabajo de campo se puede incorporar información sobre objetos específicos para los estudiantes, para que de manera experimental sea una ayuda para descubrir información asociada a los sitios en los que se encuentre. Como ejemplo se podría incorporar datos informativos en cada lugar o espacio en la visita a una planta eléctrica.

Cuando se realiza exposiciones, seminarios, jornadas, encuentros una alternativa de innovación son las presentaciones realizadas con Realidad Aumentada, pueden ser mediante posters informativos, folletos, catálogos o en la web de los eventos. Donde los estudiantes y profesores asocien información adecuada sobre el evento.

La información que se recopila en un libro o texto digital posee ilustraciones, encabezados, pie de página y notas que con la incorporación de Realidad Aumentada se logra mostrar caracteres más complejos sobre los temas de contenido.

Las visitas técnicas o giras de exploración, en el campo educativo son muy necesarias para la proyección laboral en los estudiantes. Por lo que la incorporación de Realidad Aumentada complementa las visitas a museos, galería, fábricas, empresas brindando información adicional y muestra de objetos y situaciones específicas en el entorno laboral que se muestre.

En cuanto a las disciplinas que comprenden la enseñanza en Realidad Aumentada facilita el aprendizaje y desarrollo de ejes transversales como la motivación, el trabajo colaborativo, la construcción del conocimiento por parte del estudiante, información más detallada, tecnología accesible y destrezas tecnológicas (Ortega y Lucas, 2022).

Recurso de Realidad Aumentada como herramienta en la educación

La Realidad Aumentada se ha aplicado en diferentes campos como el marketing, el ocio, el entretenimiento, el diseño, la arquitectura, el arte, la formación. Siendo una tecnología que está en pleno desarrollo ha ganado popularidad gracias a las diferentes herramientas que han aparecido y su uso y disponibilidad de dispositivos móviles como tablets o móviles (Pajares, 2019).

El uso de la Realidad Aumentada se basa en el aprendizaje constructivista para Altamirano (2022), la Realidad Aumentada estimula la participación del estudiante y desarrolla su capacidad de ser protagonista de su propio aprendizaje a través de la interacción de objetos digitalizados con el entorno.

La Realidad Aumentada se considera una herramienta de apoyo para la formación, para Kato (1999) desarrollador del proyecto ARToolkit la Realidad Aumentada es la mejor manera de conexión entre el mundo real y los contenidos digitales, así se refuerza el aprendizaje de los contenidos educativos mediante la asociación con el mundo real. ARtoolKit, es una librería que se encuentra en Unity para la creación de aplicaciones con realidad aumentada.

De este modo esta herramienta ayuda dentro de la clase a reforzar los conocimientos mediante la visualización de los modelos 3D.

Magic Book: Una aplicación para lectura donde se ve una escena en Realidad Aumentada y así pueda introducirse dentro de la historia para experimentarla en un entorno virtual inmersivo. Así mismo Ar-Books reinventa la manera de leer los libros complementando las ilustraciones y las fotografías creando una experiencia tridimensional que enriquece la lectura y la comprensión (Universidad de Salamanca, 2015).

Harvard desarrolla programas y aplicaciones con Realidad Aumentada en formato de juegos para buscar situaciones que involucren el mundo real con información que se les presenta en los teléfonos móviles (Melo, 2018).

Construct3D: Una aplicación para la construcción geométrica en 3D diseñada para la enseñanza en matemática y geometría mediante las construcciones geométricas (Kaufmann, 2005).

Ninus: Es una aplicación para la educación infantil creada por Btripple, que permite trabajar en grupos de manera interactiva en el aula, fomentando la autonomía, el pensamiento, la comunicación, la iniciativa y el descubrimiento del entorno en los niños (Melo, 2018).

Talentum Schools: Fomenta la creación tecnológica a edades tempranas, esta herramienta motiva al aprendizaje de conceptos de programación con las herramientas de Realidad Aumentada y el lenguaje de programación Scratch, robótica con robot Atti o el desarrollo de aplicaciones mediante App Inventor (Fundación Telefónica Movistar, 2017).

La realidad aumentada y la realidad virtual proporcionan experiencias que centran la participación de los estudiantes, lo que implica que se aprende cuando se realiza una acción (Cellary, 2013).

Esta herramienta ha dado impacto positivo Lewis *et al.*, (2021) menciona que mejora la interpretación y desarrolla nuevas competencias espaciales en las diferentes ciencias.

Según Educación 3.0, (2024), entre las aplicaciones y herramientas más usadas directamente con el campo educativo se pueden mencionar las siguientes:

Arloopa: Herramienta para la creación de contenido para sistemas Android y iOS, de muy fácil interacción, necesita registro y su modo de uso es mediante marcadores, sin marcadores y basada en la ubicación de acuerdo con la necesidad se crea el tipo de Realidad Aumentada (ARLOOPA, 2024).

Merge cube: Se caracteriza como una herramienta que usa aplicaciones diseñadas para aprender conceptos científicos. Compatible con iOS y Android, con un registro previo selecciona el modo de uso como estudiante o como tutor, con un sin número de ayudas digitales se logra crear simulaciones científicas interactivas (Merge Labs, 2024).

ZooKazam: Una herramienta usada en Biología y Ciencias Naturales para conocer animales y sus características. Se considera un zoológico virtual por su amplia

proyección en imágenes 3D de los diferentes animales y su respectiva información sobre su tipo de vida, estado, peso, edad, tamaño y habitat. Su uso es intuitivo tan solo con proyectar la camada del dispositivo sobre una superficie (AtlantaAR, 2015).

Star Walk: Una manera de ver diferente el estudio de la astronomía, para el aprendizaje de planetas y constelaciones, los objetos que se logran apreciar se muestran directamente al cielo para su visualización. Los formatos tridimensionales son cuerpos celestes, planetas, agujeros negros o nebulosas. Cada uno con su información y relación con la Tierra y muchas curiosidades como horas de salida y puestas de Sol (Vito Technology, 2024).

Metaverse: una página web que ayuda a la creación de experiencia en Realidad Aumentada, dentro de su interfaz existe un sinnúmero de ejemplos y diseños establecidos que se puede adaptar y usar para crear los recursos con los que interactuar. Necesita de una aplicación en los dispositivos móviles para que el usuario pueda observar lo creado gracias a la cámara, dentro de este recurso se añade sonidos, imágenes, videos que son colaborativos para su desarrollo en la educación, permite una interacción directa entre el docente y el estudiante (MIndStudio, 2023).

ActionBound: Un recurso que ayuda a la gamificación ya que la información puede ser preguntas específicas sobre los objetos creados realizando misiones y puntuando a cada jugador. Es una aplicación de paga que en su versión gratuita ofrece características que ayudan a descubrir y aumentar el potencial para la creación de contenidos de Realidad Aumentada (Actionbound, 2023).

Roar: Su contenido de acuerdo con el diseño del desarrollador ofrece mostrar videos, audios, botones, imágenes, textos o modelos en 3D. Su funcionalidad es mediante marcadores establecidos para que se muestre en la pantalla del móvil o el ordenador (ROAR IO, 2021).

Zapworks: Su marcador preestablecido para esta herramienta es un rayo que esta incorporado en la imagen que se desea visualizar en Realidad Aumentada, ocupa un programa denominado Zapworks Studio que ayuda a la creación de la variedad y facilidad de contenido (Zappar, 2024).

Augmentes Class: Una plataforma enfocada en los docentes para crear esta tecnología inmersiva, con su registro deberá crear un marcador personalizado que

muestre el contenido entre videos, sonido e imágenes 3D, objetos que están guardados en la memoria del dispositivo (MetAClass Studio, 2022).

Aumentaty Author: su uso es para ordenadores de Windows, con su uso sencillo y simple se puede incorporar modelos 3D creados en otras aplicaciones como Trimble Sketchup, Blender o Autodesk 3ds Max. Necesita de la aplicación Aumentary Viewer para su visualización (Blázquez, 2018).

ARCrowd: Una plataforma de uso gratuito en la web, contiene trabajos populares que se pueden exportar y editarse para las clases, no necesita de un programa adicional y su contenido se puede compartir en redes sociales (Martínez, 2023).

LayAR: Los elementos digitales que se muestran en esta herramienta se entrelazan directamente con videos, música, presentaciones, fotografías, páginas webs completas, enlaces a redes sociales. La creación de Realidad Aumentada funciona de manera sencilla solo con arrastrar los medios digitales a su plataforma (Bustos, 2024).

HP Reveal: Sus creadores denominan a los marcadores Auras, las cuales son materiales impresos que el docente puede crear para así visualizar su experiencia con la información agregada. Necesita de su propia aplicación móvil para observar la experiencia (Blázquez, 2019).

Zappar: Una plataforma que combina la experiencia mixta, Realidad Aumentada y Realidad Virtual. Mediante ZapWorks la herramienta para su creación de contenido se puede aprovechar la sección de educación dirigida especialmente para profesores como estudiantes (Zappar, 2024).

Blippar: Una plataforma de aspecto comercial dirigida a empresas e instituciones en donde se puede crear contenido para las clases, esta contiene una sección para la educación con pistas ideas y guías para aplicar esta experiencia en el aula (Blippar, 2024).

Appy Pie: Diseñada para todo el público esta herramienta ofrece la creación de aplicaciones con Realidad Aumentada sin conocimiento técnico en programación, permite el juego de imágenes, geolocalización e interacción deseada por el usuario. Necesita de un programa para que los estudiantes desarrollen su propia experiencia en Realidad Aumentada (Girdhar, 2024).

Vuforia: una plataforma de uso más avanzado por lo que requiere conocimientos de programación e informática, una plataforma que ha tenido éxito con la creación de aplicaciones de Realidad Aumentada. Compatible con dispositivos móviles y otros sistemas como Hololens de Microsoft (PTC, 2024).

Estas herramientas se encuentran en la web, se debe considerar que su progreso depende de colaboradores y desarrolladores por lo que las versiones y la disponibilidad puede variar.

Desarrollo de entornos didácticos para la materia de Electrónica.

El aprendizaje de la electrónica abarca los conocimientos y experiencias que han sido creadas en los entornos de los estudiantes, esto genera una interacción con nuevas experiencias y conocimientos. Las metodologías para impartir teorías educativas han evolucionado con las necesidades de acuerdo con las épocas brindando grandes aportes a nuevos conceptos y nuevas tecnologías, de estas teorías el conductismo, cognitivismo, constructivismo y conectivismo son consideradas como las más trascendentales (Villavicencio *et al.*, 2021).

La Realidad Aumentada en la educación está evolucionando de una manera muy apresurada para relacionar el mundo real con un mundo virtual con objetos adecuados a su aplicación. La interacción que se obtiene en tiempo real dimensiona y alinea los recursos en un mismo plano. Al ser una herramienta motivacional para los estudiantes se puede asumir características complejas.

El principal beneficio que se obtiene con la elaboración de recursos en Realidad Aumentada en el uso de circuitos eléctricos y electrónicos es la capacidad de involucrar a los estudiantes con la tecnología y poniendo en un contacto con elementos visuales interactivos que sean a favor de la asimilación de los conceptos que se presentan (Larissa y Suiane, 2023).

Diseño tridimensional en el desarrollo del aprendizaje académico

El acto de diseñar tridimensionalmente se resume en la creación mental para plasmar un objetivo determinado. Mediante la capacidad humana se logra construir un objeto menos complicado y costoso que se proyecta gracias al dibujo. A diferencia de un

diseñador artístico un diseñador tridimensional debe alcanzar formas mediante objetivos prácticos a alcanzar.

Es una actividad intelectual de un pensamiento analítico que comprende creatividad con conceptos y conocimientos que adquiere en la práctica. Se analiza el espacio que nos rodea en tres dimensiones largo, ancho y profundidad. El proceso de diseño ejercita un pensamiento espacial.

En el diseño tridimensional se plasma una idea y se desarrolla el dibujo de una manera espacial, es decir se debe representar formas tridimensionales que con conocimiento debe acercarse a la realidad del entorno que se desea representar.

De esta manera la habilidad de dibujar en perspectiva técnica permite el sentido visual del diseño de un objeto o forma.

El enfoque académico del diseño tridimensional es dar solución y resultado a los ejercicios y practicas relacionadas con problemas reales, dotando al estudiante de formación sólida, con bases de ciencia y propiciando el desarrollo social.

Herramientas tridimensionales en electrónica

En la enseñanza de la materia de electrónica y en el desarrollo de prácticas, el diseñador utiliza diferentes herramientas que solventan las necesidades de creación de circuitos impresos. Gracias al software de pago y de libre acceso se puede diseñar trabajos electrónicos que posteriormente tienen una visualización tridimensional de los objetos utilizados y ejemplificación del acabado final y el diseño creado. Entre los más usados para el diseño de estos recursos se puede mencionar:

Eagle: Desarrollado por la empresa CadSoft Computer GmbH, un software comercial que cumple con la edición de esquemas eléctricos cuenta con bibliotecas eléctricas, y una gran lista de interconexiones, jerarquías de esquemas y PCB. Es muy complejo su uso y su interfaz es intuitiva muy poco desarrollada es compatible con Mac OS y Linux (Autodesk, 2024).

Proteus: Ayuda a la creación de esquemas y simulaciones eléctricas, posee un complemento denominado ARES que ayuda al enrutamiento de circuitos impresos con la colocación automática de los elementos. Entre sus características llamativas es su simulación de los 14 millones de componentes en su librería y su diseño de PCB visible en 3D (Labcenter, 2024).

Fritzing: Una iniciativa de código abierto que automatiza el diseño electrónico ayudando al desarrollo de PCB, y permitiendo un acabado robusto para una instalación rápida. Con una biblioteca limitada y en desarrollo es la solución para creadores de circuitos para mejorar tiempos de producción y de búsqueda (Fritzing, 2024).

ProfiCad: Un software para dibujar esquemas, diagramas de circuitos de control, diagramas hidráulicos y diagramas electrónicos. De interfaz sencilla donde se colocan los símbolos que pueden ser creados o cargados de su biblioteca (ProfiCad, 2024).

KiCad: con las características similares a los anteriores este software cuenta con un recurso abierto para la creación de los diseños electrónicos, su visualizador de 3D es muy interactivo y puede mostrar detalles muy sutiles, para la modificación estética más característica (iCEBreaker Bitsy, 2020).

Cada uno de estos softwares han incorporado en sus librerías diseños tridimensionales previamente creados, en su característica de visualización los elementos eléctricos y electrónicos se asemejan mucho a la realidad para que puedan ser manipulados y observados en su acabado final antes de ser procesados para su manufactura del diseño de placas electrónicas. Cada uno ofrece diferentes maneras de simular circuitos eléctricos, pero en común los elementos seleccionados están diseñados para comportarse con características técnicas y funcionamiento correcto tal como actuaría en la realidad.

Elaboración de modelos tridimensionales

Para la creación de modelos tridimensionales, se puede contar con diferentes softwares, la Realidad Aumentada contiene información multimedia como texto,

enlaces, imágenes, audios, videos y más por lo que de acuerdo con su complejidad el modelado 3D se vuelve más interesante.

Entre las herramientas más desatacadas para la elaboración de objetos virtuales para su interpretación en Realidad Aumentada se encuentran las siguientes:

Blender: Un software de código abierto que posee una gran cantidad de herramientas y funciones en la creación de modelos tridimensionales, usa animaciones y efectos visuales. Un programa gratuito para diseñadores gráficos y profesionales en 3D, se caracteriza por el modelado de diseños y animaciones de alta calidad, desde objetos simples en 3D hasta personajes complejos con escenas detalladas. Posee una comunidad activa y extensa herramienta ideal para adentrarse en el mundo del diseño 3D y explorar posibilidades creativas (Blender, 2024).

SketchUp: Su interfaz es simple e intuitiva, así mismo para el uso de usuarios principiantes y profesionales. En su versión gratuita proporciona herramientas básicas de diseño y modelado. Una herramienta potente para el diseño arquitectónico, el diseño de productos, la escultura digital (Trimble, 2024).

TikerCAD: un programa para la introducción del modelado 3D, su uso es gratuito con una interfaz fácil para crear los diseños tridimensionales de manera online. Diseñado para usuarios principiantes ya que es intuitivo y no necesita conocimientos avanzados en lenguaje de programación. Su comunidad activa permite compartir y colaborar en los diseños (AutoDesk, 2024).

SelfCAD: Contiene un conjunto de herramientas avanzadas con una interfaz sencilla, se caracteriza por el uso de diseño paramétrico, modelado poligonal, creación de modelos y personajes, escultura digital, efectos visuales. Un programa que ofrece el desarrollo de habilidades y la creación de diseños 3D profesionales (Crossbrowser 3D, 2024).

Leopoly: muy similar y con características referentes a Blender, en este software es posible crear modelos tridimensionales de manera simple, eficaz y rápida sin

necesidad de una experiencia previa en el campo del modelado. Su comunidad comparte y colabora en el desarrollo de proyectos (Leopoly, 2023).

Meshmixer: Una herramienta que pertenece a Autodesk que facilita el proceso de modelado de manera simple e intuitiva, ayuda a la creación de ediciones complejas, fusión de varios modelos, reparación de mallas y creación de soportes para impresión 3D. se puede realizar operaciones de escultura digital, aplicar efectos visuales a detalle y personalizados (AutoDesk, 2020).

Autodesk Maya: Es un programa de diseño 3D que se caracteriza por permitir a los usuarios crear gráficos en movimiento y efectos visuales. Es versátil y adaptable al ámbito profesional ya sea en diseño arquitectónico, diseño industrial, desarrollo de productos o animación cinematográfica. Una herramienta para llevar el modelado tridimensional a un nivel más profesional (AutoDesk, 2024).

2.3. Marco Legal

El artículo 385 al 388 de la Constitución de la República del Ecuador de 2008 manifiesta, “el estado designará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la formación científica.”, son apartados que relacionan la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la formación científica del país. Es decir que el estado ecuatoriano tiene la responsabilidad de brindar los recursos financieros y recursos necesarios para promover la investigación científica, el desarrollo de tecnología, a innovación y la formación en las diferentes áreas científicas. Esta responsabilidad por parte del estado incluye si lo amerita la financiación de universidades, centros de investigación, becas para científicos y estudiantes, de igual manera aquellos proyectos que involucren e impulsen la innovación en las áreas científicas y tecnológicas, con esto se espera un porvenir de crecimiento y desarrollo sostenible del conocimiento tecnológico del Ecuador.

Por otro lado, el artículo 347, numeral 8 manifiesta: “Incorporar las tecnologías de información y comunicación en el proceso educativo”, que principalmente anuncia que se debe utilizar las herramientas y recursos tecnológicos, tales como computadoras,

iPads y tablets, software de educación, internet, y dispositivos que estén relacionados con la tecnología digital para realizar una mejora en la enseñanza aprendizaje de los métodos educativos.

Dicho de estas circunstancias se puede incorporar las tecnologías digitales con el acceso a información y recursos educativos en línea, se fomenta la interacción y participación activa entre estudiante y profesor, se realiza una adaptación de aprendizaje de acuerdo a las necesidades individuales de cada uno de los estudiantes si lo necesita, haciendo que sea un enfoque más participativo y activo en el aprendizaje, así de desarrolla la capacitación digital necesaria para la sociedad actual, ofreciendo las debidas oportunidades de aprendizaje ya sea en línea o a distancia. Con todo esto se promueve la enseñanza a través de los recursos multimedia y las herramientas interactivas para preparar a los estudiantes no solo del Ecuador sino del mundo en un entorno cada día más digitalizado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/grupo de estudio

La investigación de este trabajo se desarrolla en Ecuador, la Unidad Educativa “Vicente Fierro” es la institución educativa en la cual se realiza todo el proceso, su matriz se encuentra en la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi, ubicada entre las calles Juan XXIII y Av. Tulcanaza, como se muestra en la Figura 1, pertenece a la zona urbana INEC con una educación regular, el nivel educativo que ofrece este establecimiento es inicial, educación básica y bachillerato. Su Código AMIE es 04H00026 que pertenece al régimen escolar sierra de modalidad presencial con jornadas matutina y nocturna (InfoEscuelas, 2024).

Visión

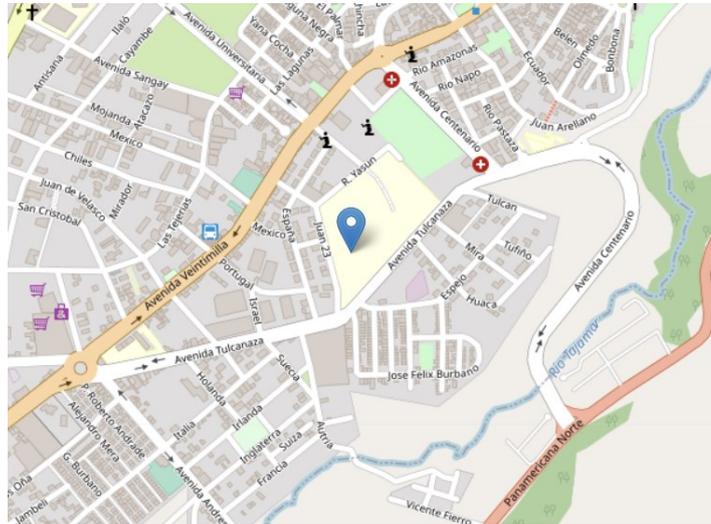
La Unidad Educativa “Vicente Fierro” será líder y creador de procesos científicos y tecnológicos en la educación técnica ecuatoriana, mediante el desarrollo de tecnología de punta, la formación con excelencia humana, integral, participativa, constructivista, democrática, crítica, reflexiva y creativa; a través, de la investigación y utilización de tecnologías de información y comunicación (Rivadeneira, 2013).

Misión

La Unidad Educativa “Vicente fierro” imparte la educación inicial, básica y forma bachilleres en ciencias y técnicos industriales; especializados con la capacidad de insertarse en el mundo laboral, crear microempresas productivas o continuar estudios superiores. Cuenta con personal docente cualificado; infraestructura adecuada y equipos actualizados; pone en práctica los valores institucionales; potencializa las capacidades y competencias, acorde al modelo pedagógico institucional (Rivadeneira, 2013).

Figura 1.

Ubicación Geográfica vía GPS de la Unidad Educativa "Vicente Fierro"



Fuente: Google Maps. Disponible en: <https://goo.gl/maps/ihZXHxN36WM6BPj98> (2024)

Grupo de estudio

La Unidad Educativa cuenta con un aproximado de 2034 estudiantes (InfoEscuelas, 2024). Es una institución tecnológica que brinda carreras de Electrónica Automotriz, Construcciones Metalmecánicas, Electrónica de Consumo y Equipos y Máquinas Eléctricas, y para el estudio del caso se hace referencia a la especialidad de Electrónica de Consumo, tomando el total de la población de estudio de 111 estudiantes que forman dicha especialidad, quienes son parte del diagnóstico mediante una encuesta, y 4 docentes que dictan los módulos técnicos en el área, quienes aportan a la investigación con información obtenida mediante entrevista.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

Para el desarrollo de la investigación se ha optado por un enfoque mixto que contempla la investigación cualitativa y cuantitativa. Este tipo de investigación no reemplaza los aspectos cuantitativos y cualitativos sino hace el uso de las fortalezas de cada método para minimizar debilidades de estudio en la obtención de una visión amplia y completa del fenómeno que se va a estudiar (Delgado *et al.*, 2018).

De esta manera se acoge un análisis sobre las variables que intervienen en la investigación, y de la relación que tienen entre sí para verificar la posible problemática planteada. Así con la recolección de datos realizado por el método seleccionado basado en interrogantes específicas y así el análisis tenga expresión de palabras propias del sujeto de la muestra y evalué la percepción emocional con la experiencia del uso de esta metodología.

Tipo de Investigación

En el proceso de investigación es importante destacar el conjunto de respuestas que serán orientadas a las preguntas hipotéticas y conducir a una aplicación metodológica y tecnológica como cambio para la sociedad en el mundo. Hay diferentes tipos de investigación y Nicomedes (2018) la clasifica en dos grupos: investigación básica, pura o fundamental y la investigación aplicada, o tecnológica. Como investigación de este caso se aplica estos tipos relevantes:

La investigación básica exploratoria: Ejercita las técnicas de documentación, haciendo referencia a las fuentes bibliográficas y documentales realizados por artículos, tesis, o ensayos de investigación bibliográfica. Se enfoca a investigar nuevos problemas, identificar conceptos y dar prioridad a futuras investigaciones (Ñaupas, 2013). De esto se realiza la adecuada indagación del tema como la Realidad Aumentada en la enseñanza por lo que en el campo de la electrónica es escasa su información, se requiere fomentar propuestas de implementación en la utilización como material didáctico tecnológico.

Investigación básica descriptiva: Parte en la recopilación de datos e información para probar una hipótesis y dar respuestas a los sujetos de estudio. Según Gay (1996), ésta se caracteriza por ser una investigación diagnóstica o de levantamiento de datos para tomar decisiones concretas y correctivas que formulen propuestas de mejoramiento o de funcionalidad. Gracias a los datos que muestra el grupo de estudio se ha permitido analizar las variables en detalle para registrar, analizar e interpretar las circunstancias presentadas en este estudio.

Investigación aplicada o tecnológica: Resuelve problemas directos en la producción, distribución, circulación y consumo de los bienes o servicios de cualquier consumo humano. De acuerdo con Ñaupas (2013) la investigación planteada resuelve un problema de producción en la sociedad, esta investigación se orienta a mejorar, perfeccionar, u optimizar el funcionamiento de los sistemas, procedimientos, normas, con el uso de avances de ciencia y tecnología. Para Nicomedes (2018) esta tecnología utiliza métodos o técnicas para la observación, reflexión y el diseño en el análisis de un sistema técnico, máquina, herramienta dependiendo del tipo a ser estudiada. Para interés de estudio los datos recolectados en esta investigación se obtienen mediante actividades y planificaciones reales, para que su validez no sea manipulada se las realiza mediante condiciones ambientales existentes en el entorno.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Definición de variables

Independiente

Realidad Aumentada: Se define como la visualización directa o indirecta de los elementos del mundo real combinados con elementos virtuales generados por ordenador, de esta manera se crean escenarios interactivos en tiempo real y con registro de 3d. Con el uso de los dispositivos tecnológicos se añade información virtual en la física creando un entorno de comunicación amplificado y enriquecido (Melo, 2018).

Dependiente

Proceso de enseñanza aprendizaje de electrónica: Abarca teorías y principios fundamentales para diseñar, construir y mantener dispositivos y sistemas electrónicos (Buban y Schmitt, 1983). Como asignatura fomenta las diferentes capacidades y habilidades del estudiante, se integran los procesos de circuitos eléctricos, electrónica digital, electrónica analógica, comunicación, potencia eléctrica, instrumentación

electrónica, robótica y automatización, electrónica industrial (Ministerio de Educación, 2016).

Tabla 1.

Operacionalización de variables

| Variable | Dimensión | Indicadores | Técnica | Instrumento | Ítems | Fuente |
|--|---|--------------------------|----------|---|--|--|
| V.I. Realidad Aumentada | Percepción: Relación entre el medio real y el comportamiento, es decir el efecto en la toma de decisión sobre el medio geográfico para el proceso de técnicas e información humana (Capel, 1973). Interacción: Procesos donde requiere una capacidad reflexiva y relación de uno mismo para dar un sentido al mundo real, una base para la construcción de la vida social (Gallardo et al., 2020). | Viabilidad Motivación | Encuesta | Cuestionario (Escala de Likert) | ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES 1. ¿Qué tan importante considera el uso de recursos audiovisuales para facilitar la comprensión de la información? 2. ¿Cuán importante considera el uso de software para la realización de actividades académicas? 3. ¿Qué tan importante cree que el uso de tecnología favorezca el conocimiento de electrónica? 4. ¿Cómo considera el uso de herramientas tecnológicas para mejorar su rendimiento académico? 5. ¿Qué tan importante | Estudiantes de electrónica de la Unidad Educativa Vicente Fierro |
| | | | | Se utiliza como referencia el instrumento desarrollado por De La Vega (2023), Un modelo realizado para la conocer que tan importante es implementar la Realidad Aumentada como recurso educativo en la enseñanza de Educación Física. | | |

Utilizando una escala significativa de 5 niveles su diagnóstico va desde 1 como Nada Importante a 5 Muy Importante. De igual manera para tomar la percepción del estudiante sobre realidad aumenta se hace referencia a Marín Díaz *et al.* (2018), donde utiliza el análisis de motivación mediante el IMMS de Keller (2010), el cual tiene el mismo formato de valoración.

- considera que los docentes estén capacitados para implementar las herramientas tecnológicas en la educación?
6. ¿Qué tanto considera que el uso de la Realidad Aumentada favorece el rendimiento académico?
 7. ¿Qué tan interesante considera tomar clases con Realidad Aumentada para el aprendizaje de electrónica?
 8. ¿Qué tan interesante considera organizar la información usando esta tecnología para ayudar a mantener la atención?
 9. ¿Qué tan importante cree que el contenido y el material audiovisual en esta herramienta transmite la impresión de que
-

su contenido vale la pena conocer?

10. ¿Qué tan importante cree que el contenido y el material en esta herramienta sea útil para cualquier tipo de persona?

ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES

1. ¿Qué programas o aplicaciones conoce para ser utilizados en el aula?
2. ¿Qué uso ha dado a las herramientas didácticas en el proceso de enseñanza?
3. ¿Qué sabe usted de la Realidad Aumentada?
4. ¿En qué manera considera que la

Docentes del área de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa Vicente Fierro

Guion de Entrevista (Entrevista a profundidad)

Se utiliza el formato de entrevista para identificar las competencias digitales realizado por De La Vega (2023), para el proceso de enseñanza en Educación Física la

Entrevista

Aprendizaje de electrónica: Hace referencia al cambio permanente de conducta mediante la práctica, según el currículo educativo construye un proceso educativo para cumplir un propósito en la asignatura de electrónica (Silva y Chica, 2016).
Uso de competencias digitales: Es el uso
Tipos de metodologías para la enseñanza de la asignatura.
Competencias digitales en la enseñanza de la asignatura

V.D. Electrónica

crítico y seguro de tecnologías de la sociedad de la información mediante las habilidades para usar las tecnologías en desarrollo (García y Muñoz, 2016).

cual es dirigida a Realidad docentes de la unidad Aumentada educativa de estudio. beneficia la enseñanza de electrónica?
5. ¿Estaría usted de acuerdo en implementar un programa de Realidad Aumentada como recurso pedagógico en la enseñanza de electrónica? ¿Por qué?

Nota: Descripción de la operacionalización de las variables a utilizar. Fuente: Propia.

3.4. Procedimientos

Para lograr cumplir con los objetivos planteados se describe a continuación el proceso en el que se realizará la investigación, desde un punto inicial de planificación para obtener los resultados hasta la validación de los resultados. Para dar por resuelto este trabajo se realiza métodos organizados y por etapas dando desarrollo a cada nivel de las actividades planteadas, así de esta manera se describen las siguientes etapas:

Fase 1. Percepción de los docentes en el uso de las herramientas digitales para crear contenido en la enseñanza de la materia de Electrónica General de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa” Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán.

Como primera estrategia para la investigación, se realizó una evaluación diagnóstica a estudiantes y docentes, la cual dio resultados de uso entre la materia de electrónica y la interacción de recursos digitales como medio en el área de educación.

Por medio de la encuesta (Anexo F) realizada a los estudiantes que conforman la especialidad de Electrónica de Consumo se logra medir la percepción sobre la materia, la interacción de recursos digitales y su uso dentro del aprendizaje de las materias de electrónica, esta encuesta en escala de Likert ayudó a analizar los datos, observar el nivel de conocimiento y su relación con los recursos de información y tecnología usados para la educación.

En la Figura 2 se observa que la encuesta se realizó de manera digital bajo la supervisión, con las recomendaciones necesarias y parámetros a seguir usando el laboratorio de informática de la Unidad Educativa Vicente Fierro, encuesta que fue adaptada a la plataforma digital de Google Forms para la recolección de información y datos necesarios, en un análisis estadístico descriptivo de la población seleccionada.

Figura 2.

Aplicación de las encuestas



Nota: Uso del laboratorio de informática de la Unidad Educativa Vicente Fierro para tomar datos de la entrevista dirigida a los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo.

Una vez recopilada la información se la organizó y se consideró la percepción de cada pregunta para describir mediante el análisis de los datos y de manera porcentual la consideración, la visión por estudiante como la satisfacción de cada ítem de manera poblacional.

Para el análisis de las entrevistas que se realizó a los docentes que forman el área de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa Vicente Fierro, por lo que, de acuerdo con su percepción y experiencia a cada pregunta del Anexo E, se toma conclusiones individuales y se las adapta con un objetivo en común para así tener una visión del nivel en el cual se trabaja con materiales educativos digitales que son necesarios para la enseñanza.

Fase 2. Estrategia didáctica para crear contenido con Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura Electrónica General de los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán.

Para la creación de la estrategia didáctica primeramente se consideró revisar el currículo de la materia de Electrónica, de acuerdo con los contenidos que conforman la asignatura y los fundamentos principales de la teoría electrónica,

se opta por crear un sitio donde se encuentre toda la información de manera ordenada y a disposición de los estudiantes.

La idea de incorporar Realidad Aumentada dentro del entorno creado surge como una solución innovadora para superar las limitaciones actuales de los recursos digitales. En particular, los recursos electrónicos casi inexistentes y las plataformas de pago representan un desafío significativo. Para abordar estos dilemas, se diseñaron contenidos que no requieren de pago, permitiendo su implementación y desarrollo de manera libre y accesible. Estos diseños específicos ofrecen apoyo esencial para la presentación de contenido en Realidad Aumentada, generalizando así el acceso a tecnologías avanzadas en entornos educativos y otros campos.

El desarrollo de una biblioteca de recursos electrónicos en un entorno digital permite la visualización de elementos que, de otro modo, serían inaccesibles debido a su disponibilidad limitada o alto costo en el mercado. Al crear prototipos detallados y específicos de estos elementos, se facilita su uso como material didáctico. Esta biblioteca digitalizada, accesible y gratuita, representa una herramienta valiosa para educadores y estudiantes, permitiéndoles interactuar con modelos electrónicos complejos sin necesidad de adquirir costosos equipos físicos.

Para la digitalización de estos elementos, se empleó el software de diseño SolidWorks, conocido por su precisión en la creación de modelos tridimensionales. Cada componente electrónico fue medido y representado digitalmente, asegurando que los modelos sean exactos y funcionales para su uso en Realidad Aumentada. Este proceso no solo facilita la creación de recursos educativos, sino que también garantiza que los modelos sean lo suficientemente detallados para una comprensión profunda y práctica de cada componente.

Finalmente, estos modelos digitalizados fueron integrados en un sitio web creado con Google Sites, diseñado específicamente para ser compatible con dispositivos móviles que soporten Realidad Aumentada. Este sitio web permite a los usuarios acceder y visualizar los modelos en un entorno interactivo,

ofreciendo una experiencia educativa inmersiva y accesible. Al eliminar las barreras económicas y de disponibilidad, esta plataforma de Realidad Aumentada promueve un aprendizaje más inclusivo y dinámico, aprovechando al máximo las posibilidades que ofrece la tecnología digital.

3.5. Consideraciones bioéticas

Este trabajo se realiza en la Unidad Educativa “Vicente Fierro”, de la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi. Con ello se socializa con la máxima autoridad de la institución, para así solicitarle el permiso correspondiente para realizar el trabajo investigativo y la autorización de trabajo para toma de los datos necesarios por parte de los alumnos y los docentes que conforman la especialidad de Electrónica de Consumo.

A los participantes tomados como muestra de análisis se les informa de manera escrita las directrices de evaluación y se socializa la investigación para que por consentimiento voluntario han de colaborar con el estudio, con el fin de cumplir los objetivos propuestos es necesario dar a conocer la importancia de su participación el tiempo que tomara el beneficio y la incentivación académica en el aprendizaje mediante este recurso, de igual manera se acogerá a los permisos respectivos de sus representantes para tener acceso a su información brindada respetando el anonimato de los involucrados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1: Percepción de los docentes en el uso de las herramientas digitales para crear contenido en la enseñanza de la materia de Electrónica General de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa "Vicente Fierro" de la ciudad de Tulcán

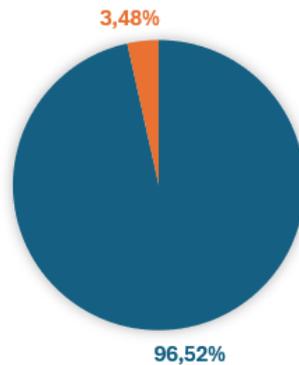
En lo que respecta a la fase 1 y la elaboración de cuestionarios para los estudiantes como población, se realizó el levantamiento de datos mediante la plataforma Google Forms, donde se aprovecha la característica de tener una base de datos en la nube para poder ser procesada en Excel herramienta de Microsoft, los participantes han realizado este desarrollo de manera equitativa.

Para el uso de Realidad Aumentada como didáctica académica, se ha llegado a percibir que de los 111 participantes que pertenecen a la especialidad de Electrónica de Consumo un 3,48 % mostró un grado de indiferencia ante el uso o no de esta tecnología para el aprendizaje y enseñanza de la asignatura, es decir se nota un punto neutro ante el uso de esta herramienta digital como material de enseñanza. Por su contraparte el 96,52 % de estudiantes ve una opción favorable con su uso y tecnología como método práctico ante el aprendizaje de la asignatura, como se muestra la figura 3.

Figura 3.

Interés mostrado en el uso de Realidad Aumentada

**VIABILIDAD Y PERSEPCIÓN DE USO DE LA
HERRAMIENTA**



Estos resultados nos muestran que como temática de experimentación como menciona Gómez *et al.* (2020) es un recurso que está en auge y que permite inferir la idea de usar la Realidad Aumentada en las aulas, ya que promueve una motivación en el uso de tecnologías virtuales.

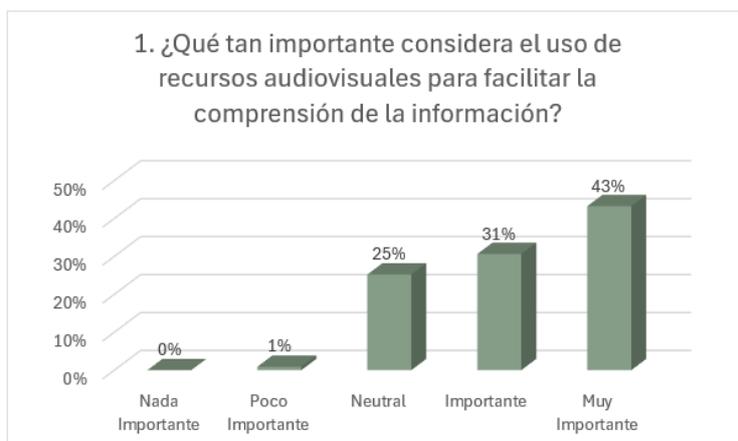
Del análisis que se realiza de acuerdo con cada uno de los ítems propuestos se muestra los siguientes resultados:

Para el primer ítem se habla sobre la importancia de los recursos audiovisuales, como se observa en la figura 4, se obtiene un 43% y un 31 % de grado satisfactorio como es el uso de estos recursos, un 25 % se considera en un grado neutral, por lo que se puede afirmar que el uso de las TIC incentiva el aprendizaje de nuevos contenidos por ser recursos atractivos.

Las TIC permiten construir espacios de enseñanza aprendizaje después de las clases. Salas *et al.* (2022) considera que la realización de foros de discusión favorece bastante el aprendizaje en la unidad de planeación de proyectos. Esto permiten la creación de actividades dentro y fuera del salón de clases haciendo que los estudiantes tengan un rol activo presentando el incremento en el rendimiento escolar y motivación de los estudiantes.

Figura 4.

Importancia de recursos audiovisuales para la comprensión de información



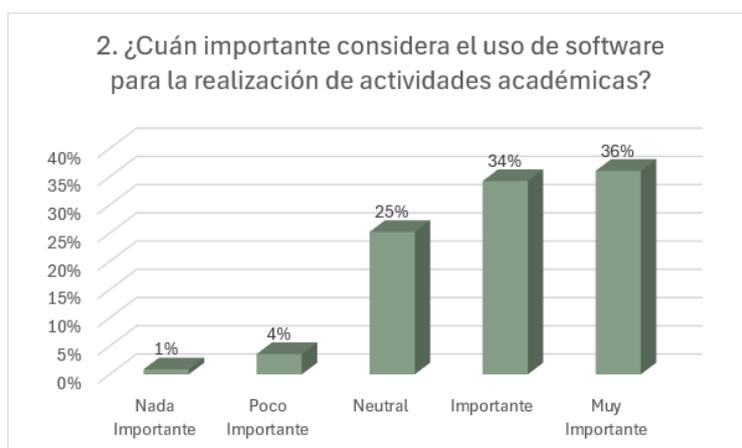
En el segundo ítem se analizó el uso de TIC para la realización de actividades académicas, con los datos significativos de 34% y 36% como importante y muy importante respectivamente, en la

Figura 5 se muestra que el uso de herramientas digitales favorece el interés para realizar diferentes actividades académicas como podrían ser ejecución de trabajos, exposiciones, recopilación y organización de información, ya que estos recursos brindan atención y buenas prácticas audio visuales.

La integración de software como estrategias académicas aumenta la motivación de los estudiantes, para Pajares (2015) se adapta un mejor método que no solo abarca el uso de libros de texto, ayuda con el refuerzo de conocimientos previos y estilos de aprendizaje usados con tecnologías accesibles. La integración de TIC en la educación ayuda a diseñar, desarrollar e integrar contenido mejorando el aprendizaje.

Figura 5.

Importancia de uso de software para actividades académicas



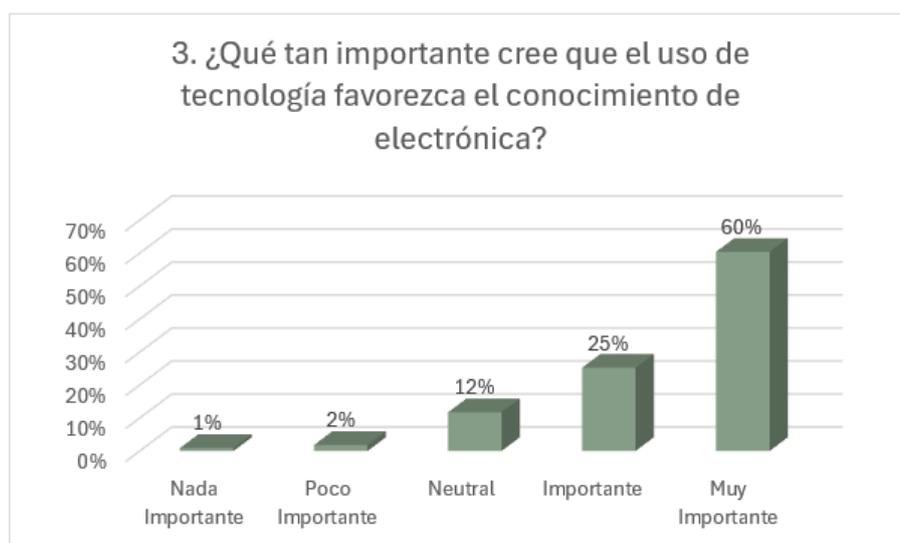
El 60% considera que es muy importante el uso de tecnología para el aprendizaje de electrónica según la Figura 66 y un 25 % como importante los participantes nos indican que el uso de TIC en el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la asignatura de electrónica es relevante, para el aprendizaje de la materia se ha de considerar que no solo basta la utilización tecnología digital para la elaboración de recursos didácticos, sino también el diseño y la elaboración de los diferentes recursos necesarios para realizar las practicas dentro de la asignatura.

La metodología usada generalmente para la enseñanza de electrónica es la utilización del Aprendizaje Basado en Problemas, por lo que el estudiante se relaciona con situaciones reales para adquirir conocimientos, habilidades y actitudes en la asignatura, el objetivo de una asignatura de carácter técnico requiere conocimientos de carácter productivo por lo que la formación integral se realiza de manera permanente en el estudiante. Para Calderón (2022) el uso de tecnologías ayuda a generar una evaluación personal en el estudiante ya que el

área técnica requiere la aplicación en conjunto de actividades de laboratorio de experimentación, simulaciones, ejercicios, problemas, videos explicativos de los problemas. Estos métodos se orientan al aprendizaje por comprensión, por investigación y profundización favoreciendo el pensamiento crítico y aprendizaje autónomo que se encuentra en la utilización de las diferentes tecnologías vanguardistas en el área (González y Oviedo, 2014).

Figura 6.

Importancia de tecnología en el conocimiento de electrónica



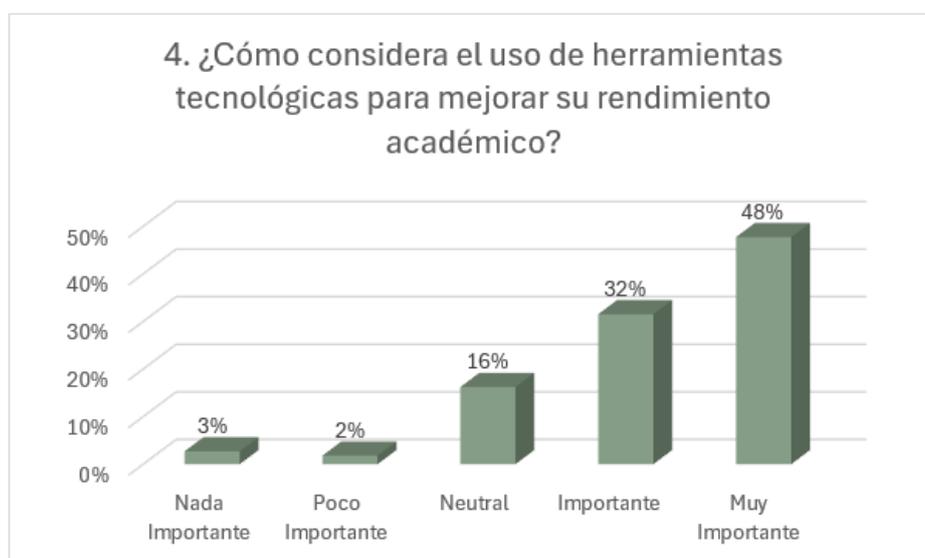
Se ha de considerar que los participantes de acuerdo a su comprensión en las diferentes asignaturas gracias a textos o apuntes un 3% no ve importante que las herramientas tecnológicas afecten directamente en el rendimiento académico, por otra parte, de acuerdo a la Figura 77 el 48% indica que es muy importante el uso de herramientas tecnológicas, y el 32% considera que es importante, por lo que se concluye que, entre los participantes el uso de herramientas si afecta el rendimiento académico, en su mayoría esto se debe a que las herramientas que se encuentra a disposición y en pleno desarrollo continuo ayudan al estudiante como guía de investigación y tutoría para la realización de sus actividades académicas.

Estas actividades parten del currículo, aprendiendo de sus compañeros, de sus familiares, de personas externas al aula o de comunidades relacionadas a la afinidad e intereses del estudiante, con la combinación de hardware como

dispositivos móviles accesibles que se utiliza en la vida diaria se obtiene información para que también pueda transmitirse mediante contenidos y ejemplos virtuales sin presencia del profesor, invirtiendo un esquema de explicación en clase y deberes en la casa, ahora con la interacción de los compañeros el profesor se dedica a resolver dudas a socializar y realizar trabajo en equipo (Pajares, 2015). El estudiante realiza sus actividades a su gusto y a su paso motivando y creando sus propios intereses.

Figura 7.

Rendimiento académico con herramientas digitales



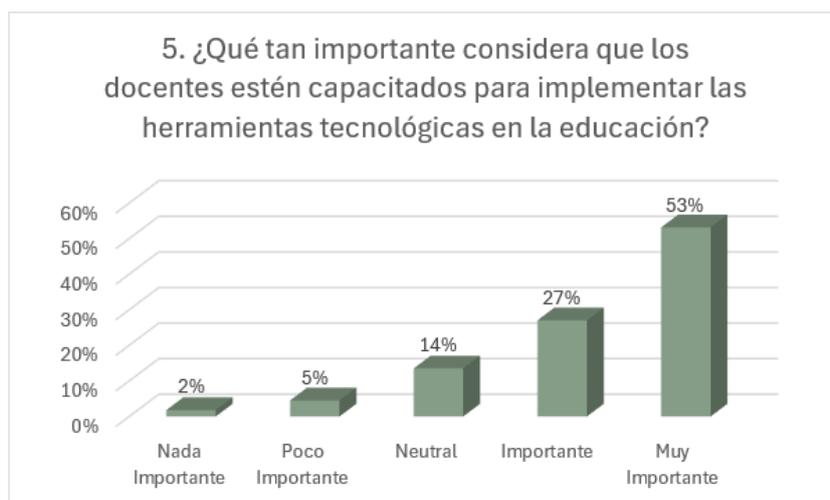
Se considera evidente que los docentes deben estar capacitados para realizar cualquier tipo de actividad y más aún cuando se utiliza herramientas tecnológicas presentes en la comunidad educativa, la Figura 88 muestra esta consideración con un 27% de grado importante y 53% muy importante, los participantes indican que la capacitación en los docentes es primordial al momento de abordar el campo tecnológico.

Un profesor se limita a la indagación de nuevas dudas o inquietudes de los estudiantes por ello se inicia como apoyo didáctico las tareas más importantes como una mayor cobertura en la oferta educativa, habilitar el intercambio de saberes y conexión de comunicados de aprendizaje, así se puede mantener a la altura de las necesidades de los estudiantes con la incorporación de esquemas

de aprendizaje autónomo y aportando herramienta de inclusión y alfabetizaron digital entre los estudiantes menos favorecidos (Martínez *et al.*, 2015).

Figura 8.

Importancia de la capacitación docente con tecnologías

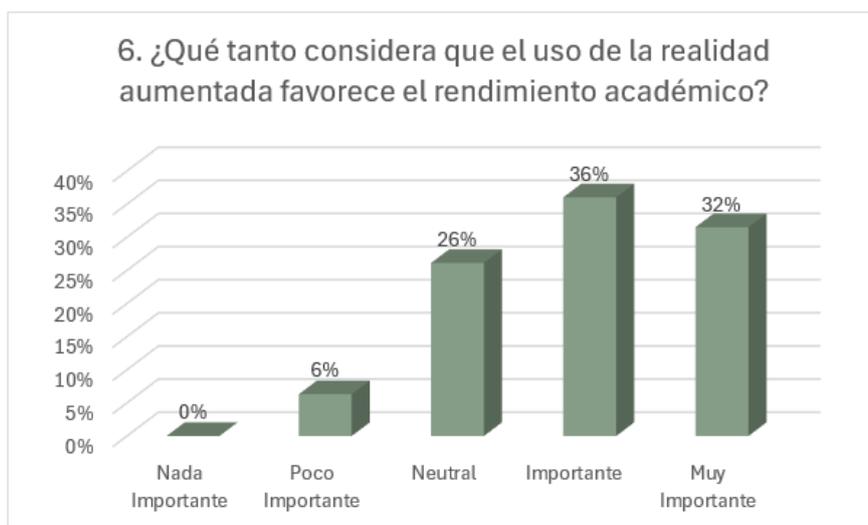


La tecnología de Realidad Aumentada ha estado en desarrollo en las últimas fechas, sus aplicaciones son muy limitadas, a pesar de ello los participantes muestran conocimiento sobre esta tecnología. Sobre la Figura 99 se puede decir que más de la mitad de la población considera importante el uso de esta herramienta para mejorar académicamente, con un 36% y 32% entre importante y muy importante respectivamente, los estudiantes muestran motivación al uso de esta tecnología como recurso académico y material didáctico.

Según Pajares (2015) la Realidad Aumentada se ha incorporado en la educación con un grado de complejidad, la mayoría de las aplicaciones están orientadas en específico a las áreas concretas como matemáticas, física y química. Las actividades educativas con el uso de estas tecnologías fomentan el uso de dispositivos portátiles, tabletas, smartphones con el objetivo de ser más didácticos.

Figura 9.

Realidad Aumentada en el rendimiento académico



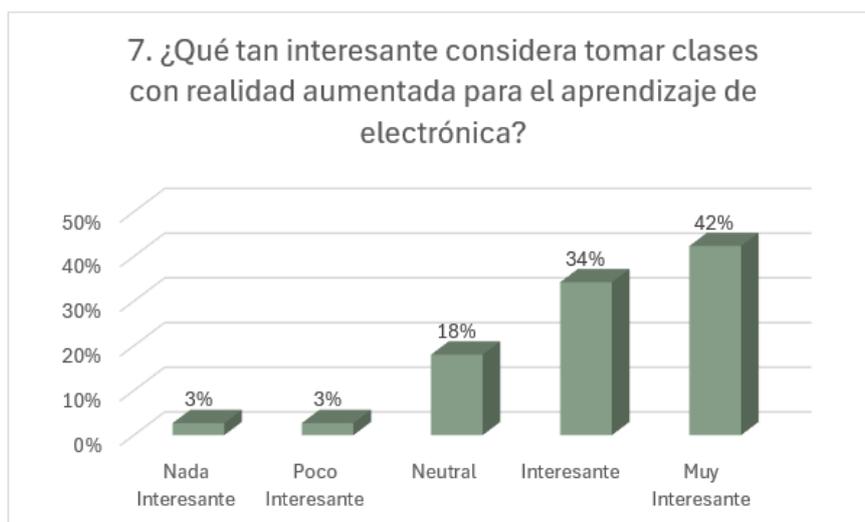
Los participantes muestran interés en realizar un aprendizaje que adapte la tecnología de Realidad Aumentada, según la Figura 10 el 42% lo ve muy interesante y el 34% interesante, por lo que es una razón para considerar la asignatura de electrónica en el desarrollo de esta nueva tecnología mediante adaptaciones innovadoras e informativas que estén al alcance y comprensión de los estudiantes.

Para Cárdenas *et al.* (2018) las herramientas tecnológicas son un apoyo en diferentes temas para el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje también para el refuerzo en el manejo de las TIC en las aulas, y las diferentes situaciones permiten aprender fuera del aula y no estar vinculadas a modelos teórico que son usados en contextos más académicos. Un mayor aporte tecnológico son materiales en los que los estudiantes puedan observar e interactuar con textos o gráficos ilustrativos en dos dimensiones, pero tomando en cuenta los objetos reales que se pueden mostrar en el área de electrónica

tendrá que interactuar de manera física en un futuro, así como en el entorno académico aplicando modelos tridimensionales (Cuadros, 2020).

Figura 10.

Aprendizaje con el uso de Realidad Aumentada



Al mencionar una organización de información, se refiere a los recursos que pueden brindar información, con el uso de diferentes plataformas o herramientas digitales se atrae atención mediante efectos visuales, En la Figura 11 se puede observar que los participantes indican que es interesante realizar este tipo de adaptaciones, el 38% lo considera interesante y el 32% muy interesante, por lo que una alternativa que combine estos dos recursos es muy agradable para la vista de los estudiantes y su interacción con estas metodologías.

El método de enseñanza aprendizaje actual está diseñado por el docente y es el inicio del desarrollo de resolución de problemas, con nuevas propuestas el estudiante ahora crea sus grupos de trabajo para cubrir los temas de manera ordenada y coordinada. Según Pajares (2019) esta estrategia didáctica abarca los aspectos del profesor, organizando la información, y usando material didáctico, las tareas realizadas, el sistema de evaluación y los resultados de

aprendizaje ahora son cubiertos de manera personal por el estudiante de una manera llamativa e interesante en el contenido.

Figura 11.

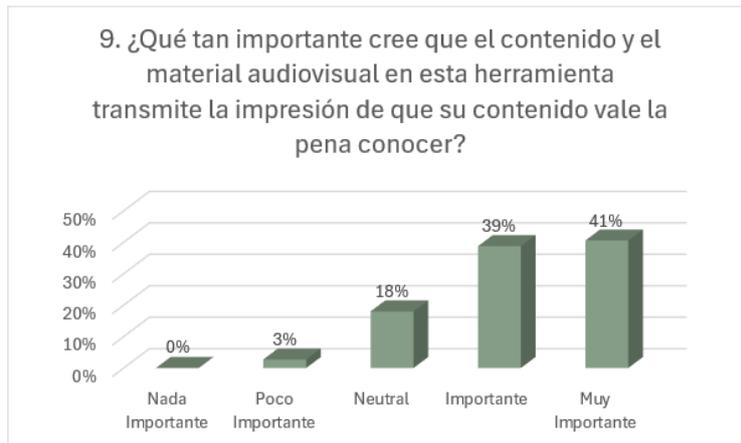
Atención mediante la organización de información



Los participantes no solo ven interesante ocupar el recurso de Realidad Aumentada implementada en la asignatura, sino que también hacen referencia a una importancia considerable que como se puede ver en la Figura 122 para el 39% es importante y el 41% es muy importante por lo que indican que no solo se limitan a el uso tradicional de recursos como libros, diapositivas, ensayos, investigaciones sino están dispuestos a incorporar nuevas técnicas que les proporcionen conocimiento más visual y demostrativo.

Figura 12.

Importancia del contenido como material audiovisual

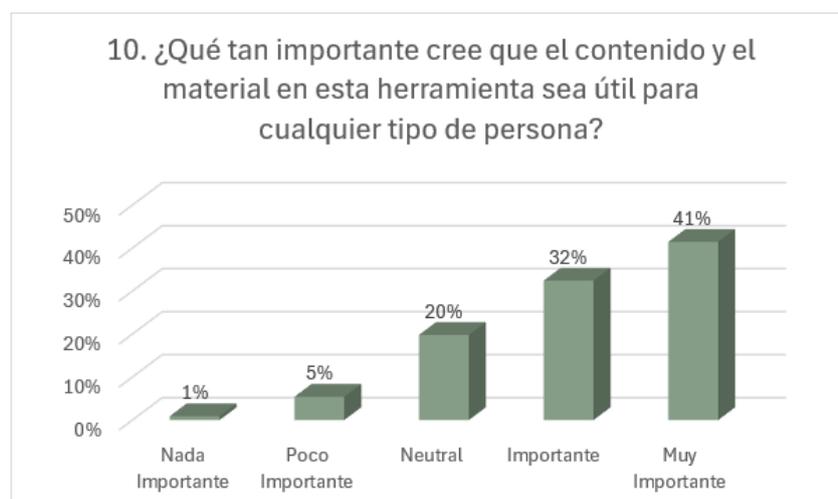


El 41% de los participantes indican que es muy importante tal como se indica en la **Figura 133**, además el 32% cree que es importante, es decir realizar un recurso en donde se encuentre información sobre la materia y sea esta aun interactiva y llamativa para su usuario es muy apreciable para llamar la atención, el uso de Realidad Aumentada como recurso visible a disposición en una plataforma que muestre no solo información sino interactividad con el usuario es innovadora no solo para el estudiante sino para cualquier persona a quien se quiera tomar su curiosidad.

La capacidad de las personas en crear contenido tecnológico conlleva a la transformación y uso de esta tecnología expandiendo y aplicando en ambientes en los cuales no estaba prevista su utilización (Pajares, 2019).

Figura 13.

Realidad Aumentada como herramienta didáctica para el público



Resultado cualitativo

En cuanto al resultado de las entrevistas que muestran la percepción y el uso de herramientas digitales por parte de los docentes, cada uno de los docentes de la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la especialidad de Electrónica de Consumo responden lo siguiente de acuerdo con cada uno de los ítems.

Tabla 2.

Software utilizado en el aula

| Ítem | Respuesta |
|--|---|
| ¿Qué programas o aplicaciones conoce para ser utilizados en el aula? | <p>Participante 1: Los programas que se usan son de licencia gratuita, software libre es por el uso de las computadoras de la institución.</p> <p>Participante 2: A nivel digital se usa Canva, Worksheets, Quizz, Padlet y simuladores como TinkerCad, que son en línea.</p> <p>Participante 3: Usa mayormente TinkerCad para sus clases y otras herramientas en línea que tienen libre acceso, usa programas de acuerdo con las características de las computadoras.</p> <p>Participante 4: Utiliza herramientas que son de Mobile Learning, Moodle, el uso de estas herramientas en clases virtuales se utilizan en todo momento, se usa más la plataforma Genially para realizar las clases más interactivas, Piktochart, Google Classrom, las evaluaciones realizadas en Puzzle, y herramientas que ocupan videos para hacer preguntas en estas mismas, Canva y aplicaciones de evaluación</p> |

En la especialidad de Electrónica de Consumo, como se indica en la tabla 2, los docentes conocen diversas herramientas digitales gratuitas disponibles en la

web. Estas herramientas se seleccionan según las necesidades y la tecnología disponible dentro de la institución. Entre las más destacadas se encuentran Canva, Quizizz, Padlet, Genially y Google Classroom, que son fundamentales para la creación de recursos educativos y la gestión del aula.

Tabla 3.

Herramientas didácticas para la enseñanza

| Ítem | Respuesta |
|--|--|
| <p>¿Qué uso les ha dado a las herramientas didácticas en el proceso de enseñanza?</p> | <p>Participante 1: Las herramientas didácticas ayudan a la comprensión haciendo de las clases dinámicas e interactivas</p> <p>Participante 2: Herramientas que se utiliza para el refuerzo académico y evaluaciones, herramientas para culminar clases.</p> <p>Participante 3: Las herramientas en línea ayudan en la resolución de problemas.</p> <p>Participante 4: Estas herramientas se utilizan desde la pandemia, en clases virtuales se usan todo el tiempo, Genially hace las clases más interactivas y amigables a los estudiantes y ha obtenido mejores resultados</p> |

La tabla 3 indica el uso de estas herramientas didácticas y que permiten a los docentes crear contenidos visuales e interactivos que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, Canva y Genially se utilizan para diseñar presentaciones y materiales educativos atractivos, mientras que Quizizz facilita la evaluación mediante cuestionarios interactivos. Padlet, por otro lado, permite la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes, fomentando un aprendizaje más dinámico.

Tabla 4.

Definición de Realidad Aumentada

| Ítem | Respuesta |
|---|---|
| <p>¿Qué sabe usted de la realidad aumentada?</p> | <p>Participante 1: La mayoría de los programas usa diseños 3D donde los estudiantes pueden manipular imaginariamente la temática donde se trabaja de forma similar la realidad aumentada, es lo más parecido a esta dinámica en una especialidad técnica.</p> <p>Participante 2: La Realidad Aumentada permite utilizar los dispositivos electrónicos smartphone y laptop para integrar objetos en 3d dimensiones en nuestra realidad, visualizar características videos o inclusive animaciones, videojuegos que incluyen la didáctica.</p> <p>Participante 3: No conoce sobre la tecnología en Realidad Aumentada, pero afirma que puede ser en beneficio para la enseñanza de la electrónica porque se puede visualizar de otra manera los componentes electrónicos.</p> <p>Participante 4: Realidad Aumentada es escanear una imagen en 3d y proyectarla mediante el teléfono en un entorno real.</p> |

La Realidad Aumentada es una tecnología que muestra objetos en 3 dimensiones semejando la visualización de software usados en la especialidad de Electrónica de Consumo. De acuerdo con la respuesta de los participantes mostrada en la tabla 4, tres de los cuatro docentes entrevistados han escuchado y conocen de qué se trata la tecnología de Realidad Aumentada, a pesar de que hasta el momento no han tenido la oportunidad de aplicarla en el proceso de enseñanza. El otro entrevistado no conoce sobre esta tecnología.

Tabla 5.

Beneficio de Realidad Aumentada en Electrónica

| Ítem | Respuesta |
|--|---|
| <p>¿De qué manera considera que la realidad aumentada beneficia la enseñanza de la electrónica?</p> | <p>Participante 1: La Realidad Aumentada es una herramienta fundamental para manejar dispositivos en los que no se utiliza solo una pizarra para la enseñanza.</p> <p>Participante 2: En la enseñanza de electrónica los conceptos técnicos suelen ser difíciles de comprender en los estudiantes y se busca una dinámica que integre los smartphones, esta alternativa facilitaría que el estudiante asimile los criterios técnicos de materia teórica</p> <p>Participante 3: Puede ser en beneficio para la enseñanza de la electrónica porque se puede visualizar de otra manera los componentes eléctricos y electrónicos.</p> <p>Participante 4: Completar los recursos académicos mediante esta herramienta, se podría escanear un código mostrar un diagrama de conexión o características principales de un tema específico dentro de la materia.</p> |

La implementación de Realidad Aumentada en la enseñanza de la electrónica promete múltiples beneficios. Permite a los estudiantes visualizar y manipular

modelos 3D de circuitos y componentes, lo que mejora significativamente su comprensión y retención de los conceptos. En la tabla 5 se puede observar que de manera general los entrevistados concuerdan que esta tecnología facilita la exploración de elementos complejos de manera interactiva, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo para la visualización de los componentes eléctricos y electrónicos.

Tabla 6.

Implementación de Realidad Aumentada en electrónica

| Ítem | Respuesta |
|---|---|
| <p>¿Estaría usted de acuerdo en implementar un programa de realidad aumentada como recurso pedagógico en la enseñanza de electrónica? ¿Por qué?</p> | <p>Participante 1: Se ha trabajado en diferentes programas que simulan herramientas similares con objetos no solo en 2d y en 3d por lo que se ha notado más interés al trabajar con objetos interactivos por lo que es bueno incorporar mejores herramientas con más realidad para su interacción.</p> <p>Participante 2: Incorporando Realidad Aumentada la teoría puede ser más llamativa e interactiva para los estudiantes y obtener mejores resultados con la mayoría de los conceptos. Asegura que sería participe de incorporar esta tecnología y que se integre a otras materias que son teóricas y se proyecte a otros módulos de la unidad educativa.</p> <p>Participante 3: Estaría de acuerdo en implementar la herramienta para mejorar la educación de estudiantes, dar una mayor aplicación al aprendizaje basado en problemas porque los estudiantes se apoyan en la investigación y logren desarrollar sus propias ideas en base a la Realidad Aumentada.</p> <p>Participante 4: Afirma que se tendrá un tutor personal siendo beneficioso para los estudiantes realizando una gestión de información en los</p> |

dispositivos y los recursos de internet ya que se puede interactuar directamente con estas herramientas

En la tabla 6 los docentes coinciden en reconocer el valor didáctico de esta tecnología y están dispuestos a recibir formación para integrarla de manera efectiva en sus clases. Esta disposición por aprender y adaptarse es crucial para la evolución de las prácticas educativas.

La incorporación de herramientas digitales y la realidad aumentada en la enseñanza en el área de Electrónica de Consumo transformará el ámbito educativo. Estas tecnologías no solo facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también motivan a los docentes y estudiantes a actualizar sus competencias y explorar nuevas metodologías para hacer la educación más efectiva y atractiva.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Fase 2: Elaboración de una estrategia didáctica para crear contenido con Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura Electrónica General de los estudiantes de la especialidad de Electrónica de Consumo en la Unidad Educativa “Vicente Fierro” de la ciudad de Tulcán.

Tema: Recurso pedagógico con Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura de electrónica.

Introducción

El entorno social actual contiene tecnología digital que ofrece innovación para crear una mayor experiencia con los usuarios y una mayor interacción efectiva en la comunicación. La Realidad Aumentada es una herramienta donde transforma la información de como se muestra y como puede verse en un entorno digital. Como propósito de aprovechar esta tecnología se propone incorporar Realidad Aumentada en la plataforma Google sites, una herramienta que se utiliza para la creación y gestión de sitios web.

La combinación de estas dos herramientas crea una oportunidad para enriquecer la experiencia del usuario proporcionando contenido interactivo y envolvente. Esto mejora la presentación de la información y abre posibilidades en la educación de interés y exploración en beneficio de los estudiantes.

Justificación

La Realidad Aumentada transforma la visión de un elemento real a un entorno virtual mediante un dispositivo ya sea teléfono, Tablet o computador que puede contener información adicional como textos, imágenes, modelos 3D, videos, audios, animaciones (Chancay, 2018). Como objetivo principal de la Realidad Aumentada es mostrar un mundo real con información de un dispositivo tecnológico. Su ventaja es interactuar con objetos virtuales por lo que puede proporcionar nuevas experiencias que aumenten la participación de los estudiantes (Leal, 2022).

Por otra parte, Google Sites es una aplicación online gratuita creada en el 2008, donde se realiza la recepción de actividades, producción de texto, y difusión de tareas o materiales de aprendizaje. Esta herramienta permite que el docente planifique actividades didácticas, convirtiendo este material en experiencias motivadoras y entretenidas que ayudan a la construcción del aprendizaje (Dávila y Gutiérrez, 2019). Google Sites relaciona varias metodologías que están a vanguardia en el ámbito educativo y con las actividades que se realizan como: trabajo cooperativo, flipped classroom, desarrollo del aprendizaje basado en proyectos y problemas (Campaña, 2022).

La integración de Realidad Aumentada en un entorno virtual de aprendizaje es una propuesta innovadora y efectiva en el ámbito educativo. Por ello la selección de la plataforma permite integrar Realidad Aumentada y es compatible con diferentes dispositivos tecnológicos. En la elaboración hay las soluciones disponibles que se generen para la integración del recurso. Su viabilidad económica está asociada con la adquisición de software, capacitación y licencias o actualizaciones de manera gratuita.

En electrónica la Realidad Aumentada ayuda a contribuir con los objetivos de identificación y estudios específicos de aprendizaje visual. Como la identificación y la proyección de elementos que en la mayoría de las situaciones tienden a ser de difícil acceso, ya sea por disposición en el mercado o por elevados costos para su uso como material didáctico y demostrativo.

Google Sites siendo una plataforma de integración entre usuarios es una alternativa de trabajo entre estudiante y docente para la elaboración de los diferentes materiales que pueden llegar a crearse y mostrarse en Realidad Aumentada.

Análisis de factibilidad

Para un análisis de viabilidad en la enseñanza de electrónica mediante Realidad Aumentada se toma las consideraciones necesarias en los objetivos propuestos para su aprendizaje, es decir ¿cómo mejora la comprensión de los conceptos de

electrónica?, o qué habilidad presenta para identificar elementos electrónicos para la realización de circuitos eléctricos y así tener la capacidad de resolver problemas en situaciones reales.

Se debe considerar principalmente el acceso de la tecnología tanto docentes como estudiantes, el uso de tecnología en Realidad Aumentada es efectiva con el uso de los dispositivos compatibles para desarrollar su contenido, principalmente se considera el acceso a la red para la interacción con la página de Google Sites, en cuanto al desarrollo de contenido las plataformas y herramientas utilizadas son de libre acceso por lo cual el docente debe ser capacitado para la elaboración del material didáctico que es necesario mostrar. Para la elaboración de contenido es necesario la organización de la información y selección necesaria que requiera la elaboración de material virtual.

El estudiante al trabajar con Realidad Aumentada se siente motivado y muestra interés por lo cual se puede contar con la participación de este para la elaboración de contenido juntamente con el docente, la participación con esta herramienta afecta directamente a la motivación y el compromiso con el material de estudio. El desarrollo del material para estudio se orienta en la aplicación de situaciones prácticas para comprender conceptos e identificación de elementos electrónicos como material académico.

Recursos

Esta propuesta es desarrollada para ser implementada con el uso de los recursos disponibles tanto de los docentes como de los estudiantes. Al aplicar esta iniciativa se debe contar con disposición de dispositivos compatibles con Realidad Aumentada de preferencia sistema Android, el acceso a internet para la visualización de los recursos creados, elaborar exposiciones de manera grupal para la demostración y el uso de los recursos que la unidad educativa ofrece, como proyectores y dispositivos audiovisuales con el objetivo de participación efectiva de todos los estudiantes.

Objetivo de la propuesta

Realizar un recurso pedagógico que incorpore Realidad Aumentada para la enseñanza de la asignatura de Electrónica General.

Elaboración de material digital

Realidad Aumentada en Google Sites

Electrónica General es una página diseñada en la plataforma Google Sites, su objetivo es brindar un apoyo académico a los estudiantes para comprender los principios básicos y avanzados de la electrónica de una manera interactiva y envolvente. La página cuenta con recursos audiovisuales la cual combina la herramienta de Realidad Aumentada para ofrecer una experiencia de aprendizaje única e innovadora.

Dentro de sus características fundamentales se puede encontrar:

Simulaciones de circuitos en 3D, pruebas virtuales, tutoriales interactivos, desafíos y preguntas prácticas, y una futura implementación de un laboratorio virtual donde los estudiantes puedan diseñar y construir circuitos electrónicos y experimentar con diferentes diseños para observar su comportamiento real.

La página está diseñada para apoyar el currículo educativo de la especialidad de Electrónica de Consumo, apoyándose en los objetivos de aprendizaje y temas comunes de enseñanza de esta asignatura.

Entre los beneficios que brinda la página se tiene:

Proporcionar una experiencia de aprendizaje práctica y visualmente estimulante.
Fomentar la exploración activa por parte de los estudiantes.

Permitir el aprendizaje autónomo de acuerdo con tiempo y disposición del estudiante.

Comprensión de conceptos abstractos a través de simulaciones realistas.

Ofrecer una retroalimentación para mejorar la comprensión y el aprendizaje.

Este recurso de apoyo educativo se puede llevar como un laboratorio de electrónica a cualquier lugar y en cualquier momento, ya que se puede experimentar y aprender de manera efectiva los principios de la asignatura y prácticas electrónicas.

Creación de elementos en Realidad Aumentada

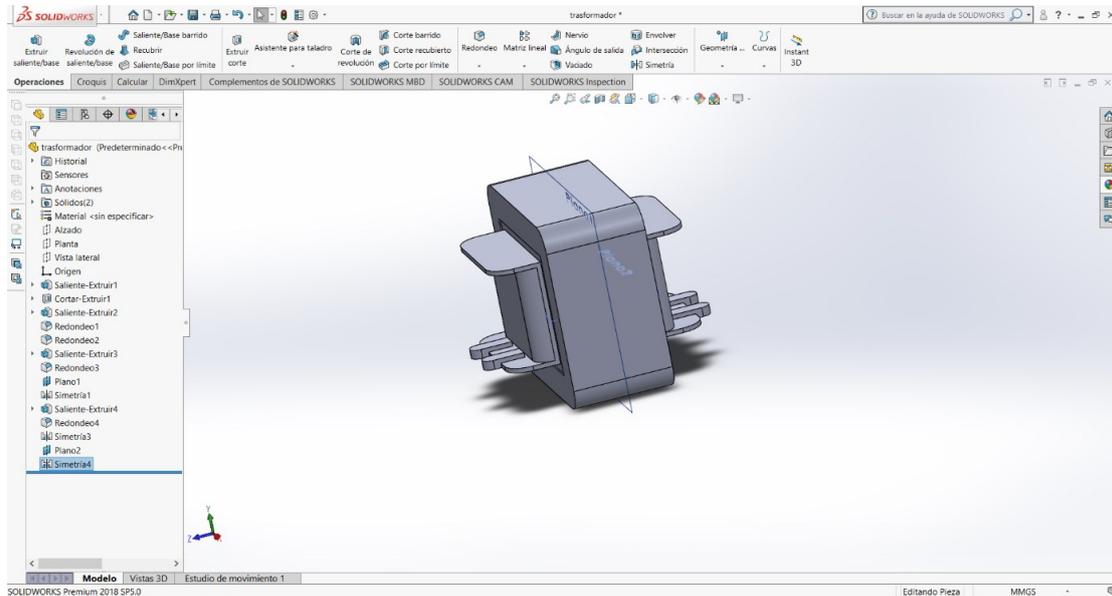
Para la elaboración de los diferentes elementos didácticos para su presentación en la página de electrónica general se procede al uso de diferentes herramientas que ayudan al diseño de estos.

SolidWorks: Es un programa de diseño mecánico que ayuda al modelado en 2D y 3D, creado por la compañía SolidWorks Corp., usado para sistemas operativos de Windows. Este programa ha permitido diseñar y modelar piezas y conjuntos de objetos para su producción. Su interfaz se enfoca en plasmar el diseño mental del usuario en un sistema CAD construyéndolo virtualmente para posteriormente poder recrearlo en diferentes maneras de producción o industrialización (SolidWorks.Co, 2024).

Con la utilización de este software se modeló cada uno de los componentes electrónicos que se estudian en la asignatura de electrónica general, por ejemplo, un transformador como se muestra en la Figura 144, aquí tomando medidas de dispositivos reales, se pasa cada una de sus características hasta dar forma del objeto.

Figura 14.

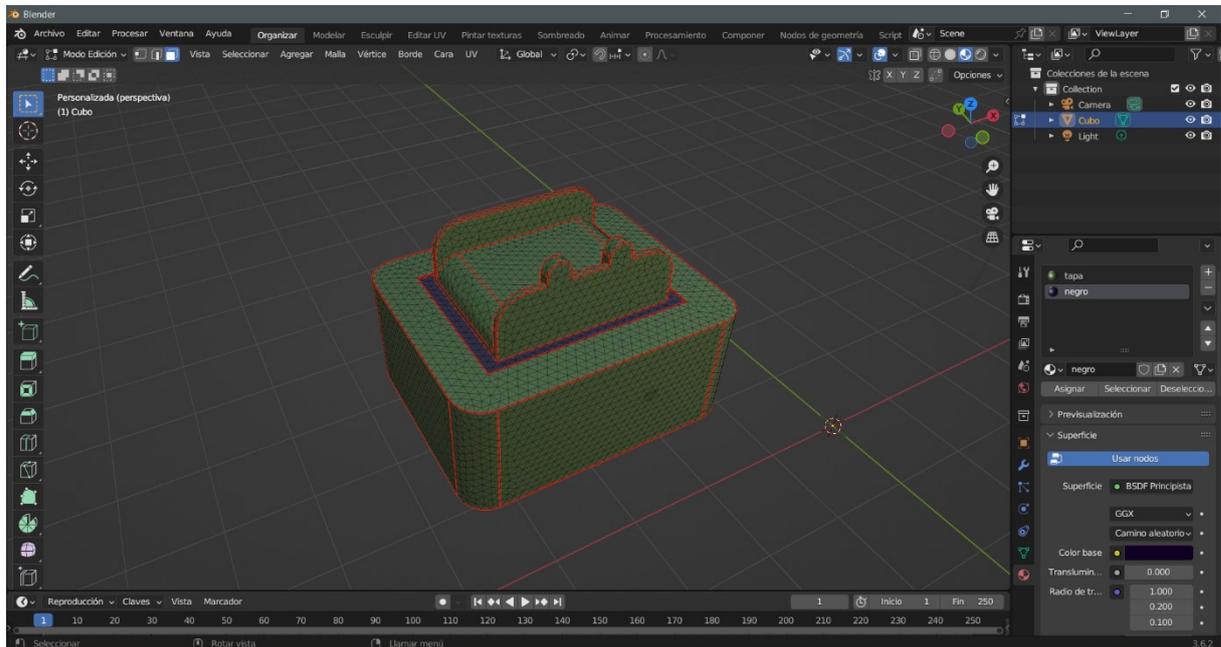
Interfaz SolidWorks



Blender: Es un software computacional multiplataforma, el cual se enfoca en el modelado, la iluminación, animación y creación de gráficos tridimensionales, utiliza una técnica de procesamiento de nodos par la edición de videos, escultura y pintura digital. Esta herramienta en este proceso permite dar características visuales y acabados a la renderización de los objetos tridimensionales para poder guardarlos en el formato compatible que admite la plataforma de Realidad Aumentada (Blender, 2024).

Se utilizó este software para cargar el archivo realizado en SolidWorks con el fin de darle características visuales como son colores y movimientos a los elementos creados. En la Figura 15 se aprecia cómo se cambia los colores a un transformador tomando las herramientas de paletas de muestras de materiales, se puede acercar a la mayor realidad posible para su visualización, al terminar su diseño se exportó el archivo que posteriormente se muestra en Realidad Aumentada.

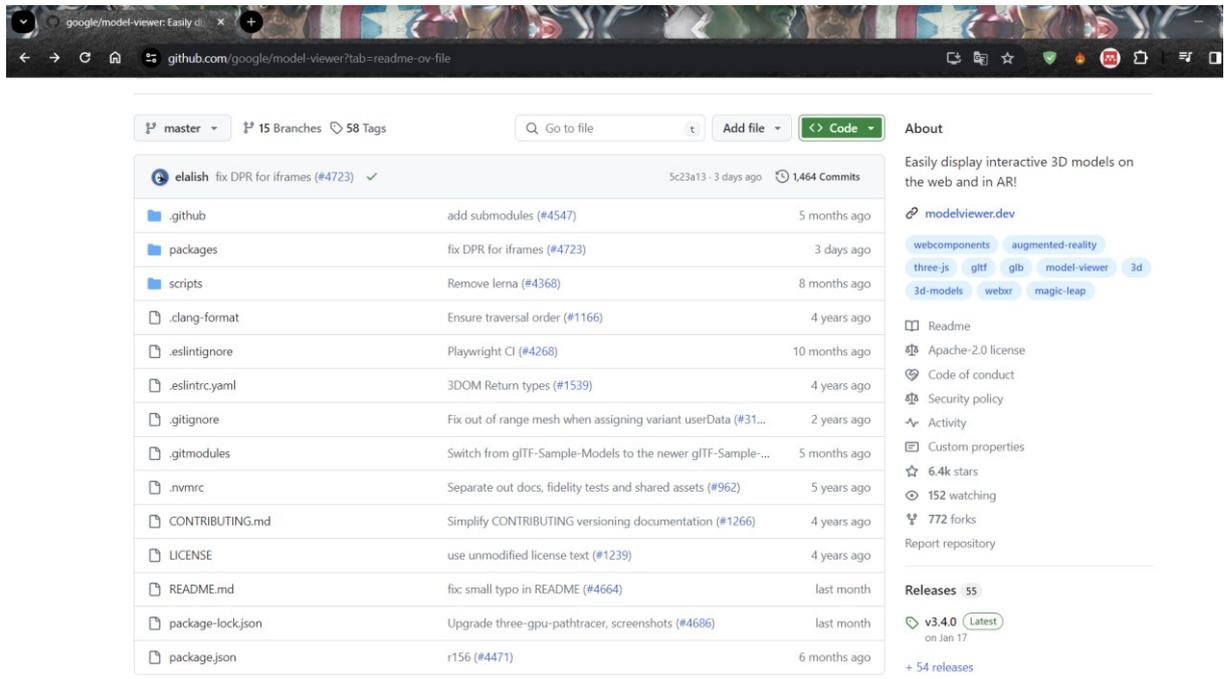
Figura 15.
Interfaz Blender



GitHub: Una herramienta en la Web que se utiliza para almacenar proyectos utilizando el sistema de versiones de Git. Se emplea esta plataforma para crear código de programas de computador (Wanstrath *et al.*,2010). Para este caso como se muestra en la Figura 166 se aloja todo el contenido de la página creada para la visualización de cada elemento, se recrea un repositorio de información para cada característica necesaria como modelo, textura, movimiento y otras particularidades acordes a la presentación del elemento.

Figura 16.

Interfaz de plataforma GitHub



Google Sites: Se caracteriza por ser una plataforma en la cual se puede desarrollar información y comunicación mediante la creación de sitios web personalizados con lenguajes de programación básicamente en HTML. No requiere software de instalación ya que es una plataforma en línea, no exige conocimiento o aplicación compleja de lenguaje de programación, ya que su interfaz es amigable u fácil de usar (Dávila y Gutiérrez, 2019).

En esta herramienta se ha organizado la información de la materia según el currículo para así estar a disposición y con la ayuda de inserción de código HTML se puede agregar los elementos realizados en realidad virtual. En la figura 17 se puede apreciar la interfaz principal de inicio de la página de Electrónica General diseñada como recurso académico para la enseñanza de la asignatura.

Figura 17.

Página Inicial de Electrónica General

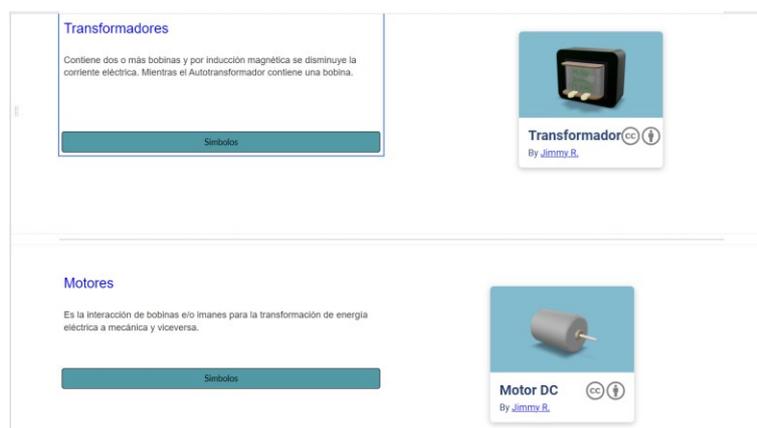


Nota: Disponible en: <https://sites.google.com/view/electrongeneral/presentaci%C3%B3n>

Una vez cargada la información y el plan de trabajo Google Sites permite compartir este recurso didáctico con los estudiantes para que visualicen la información en cualquier momento y desde cualquier lugar, en la Figura 188 se puede observar la incorporación de Realidad Aumentada en la página.

Figura 18.

Incorporación de Realidad Aumentada en Google Sites

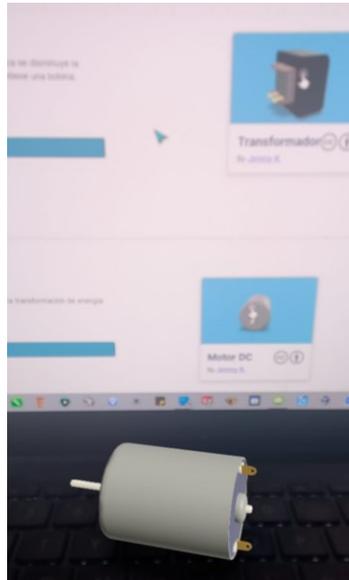


Una vez seleccionado el elemento que se requiere conocer se puede observar mediante el dispositivo móvil en Realidad Aumentada dándole al icono de “ver

en el espacio” para visualizarlo en el entorno real en el que se encuentre como se muestra en la Figura 19, un motor de corriente continua.

Figura 19.

Motor de corriente continua en Realidad Aumentada



La compatibilidad de los dispositivos depende mucho para su visualización como se aprecia en la Figura 20, la página web está abierta en el navegador Google Chrome desde un dispositivo Android, la razón de que se realiza la propuesta de manera libre es limitando a no usar aplicaciones de paga o con limitaciones de almacenamiento en la nube.

Figura 20.

Página Web en Google Chrome



De acuerdo con la versión de Android se visualiza la interfaz para la interacción del elemento seleccionado. En la Figura 21 se ve la pantalla principal de un dispositivo no compatible con la experiencia o que aún no tiene instalado la extensión para Realidad Aumentada.

Figura 21.

Compatibilidad con ArCore



Una vez cargada la experiencia manteniendo una conexión de internet adecuada se aprecia el elemento seleccionado como se muestra en la figura 22, aquí con las características que nos ofrece la aplicación en línea se puede manipular el elemento, cambiar su tamaño, moverlo en el espacio y apreciar sus características ya desarrolladas.

Figura 22.

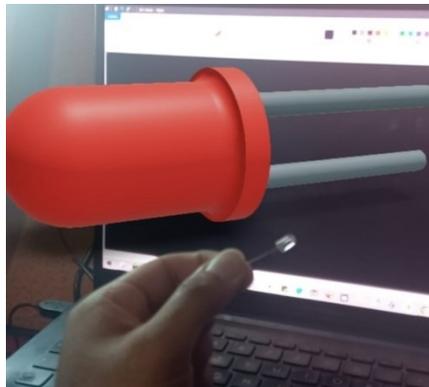
Interruptor en Realidad Aumentada



En la Figura 23 se aprecia como se puede cambiar el tamaño de los elementos para poder visualizarlos con motivos didácticos, un diodo led mide 5 mm de diámetro en la realidad y en la interfaz lo podemos apreciar a una escala mayor para ver su diseño y su forma más detallada.

Figura 23.

Diodo LED real y digital



De la misma manera se logra realizar diferentes elementos que ayudan visualmente a su interpretación como es el caso de una resistencia, en la Figura 24 se muestra una resistencia de 1 Kiloohms con sus colores representativos de marrón, negro, rojo y dorado que la definen con ese valor en el entorno real.

Figura 24.

Resistencia en Realidad Aumentada



Plan de unidad de trabajo en la asignatura

Nombre del módulo formativo

Electrónica general

Objetivo del módulo formativo

Aplicar los fundamentos de electrónica general en la instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de audio y video, microinformáticos, microprocesados y de telefonía atendiendo la normativa vigente.

Número y Nombre de la unidad de trabajo

5.2 Fundamentos de Electrónica

Objetivo de la unidad de trabajo:

Identificar y describir dispositivos electrónicos básicos: Identificar y describir dispositivos electrónicos básicos como resistencias, capacitores, inductores,

diodos, transistores, y circuitos integrados, comprendiendo su función, símbolos y características principales.

Actividad de enseñanza y aprendizaje

Exploración de dispositivos electrónicos con Realidad Aumentada: La Realidad Aumentada es una herramienta que ayuda a mejorar la experiencia de aprendizaje en el campo de la electrónica.

Simulación de circuitos eléctricos: construir y simular circuitos electrónicos utilizando software apropiado, capacitación al estudiante en el manejo de plataformas y herramientas electrónicas para su desarrollo.

Identificación de componentes: identificar componentes electrónicos dentro de los entornos virtuales de software, realizar laboratorios virtuales para la búsqueda de información característica de comportamiento dentro de un circuito eléctrico.

Proyecto de investigación guiada: Relacionar los dispositivos electrónicos para la aplicación en elaboración de prácticas de circuitos electrónicos para ver su funcionamiento y su aplicación en la vida real o a gran escala.

Recursos

Entre los recursos necesarios para el avance de las actividades se considera los siguientes elementos: dispositivos Android con acceso a internet y compatibles con ArCore, computador, libros, secciones de trabajos realizados, videos, Software: Proteus, TinkerCad, Genially, elementos electrónicos.

Criterios de evaluación

Evaluar la capacidad del estudiante en identificar correctamente los dispositivos electrónicos presentados, descripción de características y funciones como propiedades físicas, símbolos, configuraciones de circuitos, comprensión de

conceptos de voltaje corriente resistencia polaridad dentro de los dispositivos electrónicos. Habilidad para la resolución de problemas relacionados con la elaboración de circuitos, cálculo de parámetros, predicción y precisión de comportamiento de los circuitos prácticos. Comunicación y colaboración en grupo de manera efectiva y afectiva para comunicar ideas y hallazgos. Pensamiento crítico en el contexto de Realidad Aumentada para la exploración de diferentes enfoques de diseño de circuitos.

Este plan de trabajo se aprobó para su aplicación en el currículo, en el Anexo G se puede detallar la planificación de unidad para un desempeño en la enseñanza de dispositivos electrónicos con Realidad Aumentada para identificar áreas de fortaleza y oportunidades que mejoren el aprendizaje en esta área.

Como se aprecia en la Figura 25 se utilizó los recursos digitales, un proyector multimedia, un dispositivo Android y una conexión estable a internet para la demostración del uso de la página web. De acuerdo con la planificación se dio una clase práctica sobre la identificación de los elementos electrónicos, se permitió el uso de dispositivos móviles en el aula para la realización de la práctica y su respectiva visualización en los dispositivos de los estudiantes.

Figura 25.

Clase demostrativa de Realidad Aumentada



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Gracias a la aplicación de los instrumentos de evaluación realizados a los docentes, se considera como primer punto que los docentes de la especialidad de Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa Vicente Fierro usan herramientas tecnológicas para la enseñanza de la materia de electrónica, tomando en consideración los recursos y la disposición de herramientas digitales tanto hardware como software se incorpora los programas educativos para tener un entorno práctico y virtual.
- El uso de Google Sites como recurso académico, brinda apoyo en la enseñanza de esta asignatura, adaptando la información adecuada y ordenando la misma este material virtual de carácter didáctico tiene gran acogida entre los estudiantes que ya lo han utilizado porque pueden acceder a la información detallada y directa de los temas que se van cumpliendo en el currículo.
- Gracias a la implementación de la herramienta de Realidad Aumentada se ha mostrado un interés que conlleva a la elaboración de más recursos y a la innovación de nuevas metodologías de enseñanza dentro del campo práctico de la asignatura de electrónica.

Recomendaciones

- Se deberá concientizar a las autoridades en prear estrategias para la incorporación de capacitación de competencias digitales a los docentes y así estar a vanguardia del uso de herramientas tecnológicas que puedan apoyar a la enseñanza y facilitar el desarrollo de contenido siendo más interactivo y cooperativo entre docente y estudiante.
- Planificar y desarrollar recursos que involucren la Realidad Aumentada promueve una capacitación constante y participación por lo que se

recomienda considerar el uso adecuado y efectivo de esta herramienta tanto en la selección de su contenido como en la complejidad de este.

- Realizar una socialización entre el entorno educativo para mostrar que la Realidad Aumentada como recurso didáctico ayuda a la metodología de enseñanza y así usar herramientas de innovación para dar un amplio conocimiento en las diferentes asignaturas del currículo académico, desarrollando diferentes entornos virtuales para la apreciación de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Altamirano, Z. I. A. (2022). *La realidad aumentada como herramienta de enseñanza en el aprendizaje de vectores.*
- Ávila, U. M., & Crespo, L. F. (2021). *Herramientas de Realidad Aumentada para la conceptualización del límite de una función en un punto.*
<https://studio.gometa.io>
- Bazantes, S. (2021). *Uso de la Realidad Aumentada en la Enseñanza Aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme en Bachillerato.*
- Cabra, Y., & Peña, D. (2020). *Implementación de la App Metaverse para el fortalecimiento del aprendizaje del Esquema corporal en estudiantes de preescolar.*
- Calderón, R. R. (2022). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje de electrotecnia y electrónica.*
- Chancay, L. M. (2018). *Pizarra virtual aplicando realidad amentada para el aprendizaje interactivo en el laboratorio de electrónica y robótica de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales de la universidad estatal del sur de Manabí.*
- Gómez, J. I. (2020). *Metaverse como estrategia de aprendizaje para la comprensión y resolución de problemas relacionados con fracciones o decimales en estudiantes de grado séptimo.*
- Hernández, P. I. (2018). El Ministerio de Robin Hood: Una Experiencia de Gamificación. *Números*, 98, 153–162.
- Herrera, J. P. (2018). *Realidad Aumentada en el aula de música: propuesta para el diseño de un recurso educativo.*
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction. Game Baesd method and strategies for training and education . 1.*
- Larissa, C. S., & Suiane, C. F. (2023). *Construcción y evaluación de una etcnología para la enseñanza de la física en la escuela secundaria.* 1–13.
<https://orcid.org/0000-0002-0260-0400>
- Leal, A. M. (2022). Introducción de la Realidad Aumentada en Proyectos de Diseño de Estudiantes de Secundaria. *Universitat Oberta de Catalunya.*

- Marza, M. , & Cruz, E. (2018). Gaming como Instrumento Educativo para una Educación en competencias Digitales desde los Academic Skills Centres. *Revista General de Información y Documentación*, 28. <https://doi.org/10.5209/RGID.60805>
- Melo, I. M. (2018). *Realidad aumentada y aplicaciones*. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/issue/archive>
- Ministerio de educación. (2016). *Electrónica de Consumo*.
- Ortega, D. A., & Lucas, A. R. (2022). *Realidad aumentada como estrategia de enseñanza/aprendizaje*.
- Ortet, L. L., & Goncalves, V. (2021). *Evaluation of the Augmented Reality Educational Application for the 2nd cycle of primary school*.
- Pajares, E. (2019). Diseño de actividades didácticas con Realidad Aumentada. *UNED*.
- Peña, Y. L. (2020). *Evaluación de la posible influencia de la realidad aumentada como estrategia didáctica en el mejoramiento del proceso lector en estudiantes de grado sexto*.
- Quintero, M., & Jerez, J. (2019). Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General. *Dep. Legal*, 6, 201402–204563. <http://www.recitiutm.iutm.edu.ve/index.php/recitiutm>
- Regalado, J. A. (2013). Las competencias digitales en la formación docente. *Universidad Autónoma Indígena de México*.
- SolidWorks.Co. (2024). *SolidWorks*. Dassault Systèmes.
- Trejo, H. (2022). Análisis de recursos digitales para la integración de la realidad aumentada en la educación. *Sincronía*. <https://doi.org/10.32870/sincronia>

ANEXOS

Anexo A. Acta de la predefensa

Anexo B. Certificado del abstract por parte de idiomas



Firmado digitalmente por:
MARTHA ARACELLY
VIVEROS ALMEIDA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Jimmy Nelson Romo Rojas

Fecha de recepción del abstract: 03 de septiembre de 2024

Fecha de entrega del informe: 06 de septiembre de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado digitalmente por:
MARTHA ARACELLY
VIVEROS ALMEIDA

MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo C. Solicitud de autorización de uso de instrumentos de evaluación dirigido a estudiantes y docentes.



Tulcán, 1 de febrero de 2024

Señor Magister
Miguel Caicedo T.
Rector de la Unidad Educativa "Vicente Fierro"

Presente.

De mis consideraciones.

Reciba un cordial y atento saludo, a la vez deseándole éxitos en sus actuales funciones en beneficio de la institución.

El motivo del presente es darle a conocer que me encuentro cursando la Maestría en Educación, Tecnología e innovación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y actualmente estoy realizando el trabajo de titulación con el tema: "Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Electrónica General"

Por lo expuesto anteriormente, solicito muy comedidamente me autorice a realizar la aplicación de una entrevista a los docentes del área de electrónica de consumo, y una encuesta a los estudiantes de la misma especialidad para su respectivo análisis de información.

Por la favorable atención y contar con su aprobación anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,

Ing. Jimmy Romo R.
C.I.: 040134499-9
Maestrante de Educación, Tecnología e innovación
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

AutORIZADO
UNIDAD EDUCATIVA
"VICENTE FIERRO"
RECTORADO
[Handwritten Signature]
01.02.2024

Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

Anexo D. Autorización para la aplicación de instrumentos de evaluación a estudiantes y docentes.



Fundado el 16 de
Diciembre de 1913

UNIDAD EDUCATIVA VICENTE FIERRO
"Pioneros en ciencia y tecnología al servicio del pueblo"

Tulcán, 02 de febrero de 2024

OFERTA EDUCATIVA

Sección Diurna

- Inicial 1
- Inicial 2
- Básica
- Básica Superior
- Bachillerato Técnico
- Bachillerato General

Sección Vespertina

- Básica Superior Intensiva
- Bachillerato Superior Intensivo

Ingeniero

Jimmy Romo R.

Docente de la especialidad de Electrónica de Consumo de la U. E. "Vicente Fierro"

Presente.

De mi consideración

Con un cordial saludo y en atención a la solicitud emitida el 01 de febrero de 2024, mediante el cual solicita autorización para aplicar una entrevista a los docentes del área de Electrónica de Consumo, como también una encuesta a los estudiantes pertenecientes a la misma especialidad; en respuesta le informo que se autoriza aplicar dichas encuestas y entrevistas para lo que deberá coordinar con los estudiantes y docentes de acuerdo a su planificación para la realización de su respectivo trabajo de titulación.

Atentamente,


Magister Miguel Caicedo T.

Rector de la Unidad Educativa "Vicente Fierro"



Dirección:

Ciudadela Sociedad Obrera Calle Juan XXIII y Caciques Tulcanaza

Teléfono: 2980-466

Correo: uevicentefierro@gmail.com

Anexo E. Formato de entrevista tomado para la evaluación a los docentes.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSTGRADO



**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA,
ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES DE LA ESPECIALIDAD DE ELECTRÓNICA DE
CONSUMO DE LA UNIDAD EDUCATIVA VICENTE FIERRO, CANTÓN TULCÁN.**

OBJETIVO: Identificar las competencias digitales que tienen los docentes para el proceso enseñanza de la asignatura de electrónica.

INDICACIONES:

Por favor sírvase responder la siguiente entrevista de una, manera veraz y de acuerdo con su experiencia en el campo educativo.

Por favor sírvase responder a las siguientes preguntas, con la claridad del caso.

DATOS INFORMATIVOS

Cargo que ocupa: _____

Años de servicio en la docencia: ()

ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN

1. ¿Qué programas o aplicaciones conoce para ser utilizados en el aula?
2. ¿Qué uso les ha dado a las herramientas didácticas en el proceso de enseñanza?
3. ¿Qué sabe usted de la realidad aumentada?
4. ¿De qué manera considera que la realidad aumentada beneficia la enseñanza de electrónica?
5. ¿Estaría usted de acuerdo en implementar un programa de realidad aumentada como recurso pedagógico en la enseñanza de electrónica? ¿Por qué?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

Anexo F. Formato de cuestionario tomado para la evaluación de estudiantes.

**UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE LA ESPECIALIDAD DE
ELECTRÓNICA DE CONSUMO DE LAUNIDAD EDUCATIVA “VICENTE
FIERRO”, CANTON TULCAN**

Objetivo: identificar la importancia de implementación de la Realidad Aumentada como recurso pedagógico, para el proceso de enseñanza aprendizaje de electrónica.

INDICACIONES: Marque con una x y/o escriba la respuesta.

INFORMACIÓN PERSONAL

Curso:.....

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

1. ¿Qué tan importante considera el uso de recursos audiovisuales para facilitar la comprensión de la información?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

2. ¿Cuán importante considera el uso de software para la realización de actividades académicas?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

3. ¿Qué tan importante cree que el uso de tecnología favorezca el conocimiento de electrónica?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

4. ¿Cómo considera el uso de herramientas tecnológicas para mejorar su rendimiento académico?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

5. ¿Qué tan importante considera que los docentes estén capacitados para implementar las herramientas tecnológicas en la educación?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

6. ¿Qué tanto considera que el uso de la Realidad Aumentada favorece el rendimiento académico?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

7. ¿Qué tan interesante considera tomar clases con Realidad Aumentada para el aprendizaje de electrónica?

| | | | | |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Nada Interesante <input type="checkbox"/> | Poco Interesante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Interesante <input type="checkbox"/> | Muy Interesante <input type="checkbox"/> |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|--|

8. ¿Qué tan interesante considera organizar la información usando esta tecnología para ayudar a mantener la atención?

| | | | | |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Nada Interesante <input type="checkbox"/> | Poco Interesante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Interesante <input type="checkbox"/> | Muy Interesante <input type="checkbox"/> |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|--|

9. ¿Qué tan importante cree que el contenido y el material audiovisual en esta herramienta transmite la impresión de que su contenido vale la pena conocer?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

10. ¿Qué tan importante cree que el contenido y el material en esta herramienta sea útil para cualquier tipo de persona?

| | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Nada importante <input type="checkbox"/> | Poco importante <input type="checkbox"/> | Neutral <input type="checkbox"/> | Importante <input type="checkbox"/> | Muy Importante <input type="checkbox"/> |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|

Anexo G. Formato de planificación de unidad de trabajo implementado en la unidad educativa.

| | | | | | | |
|---|---|---|-----------|-------------------------|-------------|-----------|
|  | UNIDAD EDUCATIVA VICENTE FIERRO BACHILLERATO TÉCNICO PLAN UNIDAD DE TRABAJO | | | | | |
| | 1. DATOS DE REFERENCIA | | | | | |
| | FIGURA PROFESIONAL | ELECTRÓNICA DE CONSUMO | | | | |
| | DOCENTES | | | | | |
| | CURSO | PRIMERO | PARALELOS | E y F | AÑO LECTIVO | 2023-2024 |
| | NOMBRE DEL MÓDULO FORMATIVO | ELECTRÓNICA GENERAL | | | | |
| | OBJETIVO DEL MÓDULO FORMATIVO | Aplicar los fundamentos de electrónica general en la instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de audio y video, microinformáticos, microprocesados y de telefonía atendiendo la normativa vigente. | | | | |
| N° Y NOMBRE DE LA UNIDAD DE TRABAJO | 5.2 Fundamentos de Electrónica | | | N° DE HORAS PEDAGÓGICAS | 32 | |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD DE TRABAJO | Aplicar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos en la elaboración de circuitos electrónicos conforme normas técnicas y de seguridad para equipos electrónicos. | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---------------|--|----------------------|--|--|
| 2. DESARROLLO UNIDAD DE TRABAJO | | | | | | | |
| ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE | | | | ACTIVIDADES | RECURSOS | EVALUACIÓN | |
| N° | NOMBRE | OBJETIVO | TIEMPO | | | CRITERIOS | TÉCNICAS INSTRUMENTOS |
| 1 | - Fenómenos eléctricos y electromagnéticos. Naturaleza de la electricidad. Principios físicos. - Magnitudes eléctricas y electromagnéticas. Unidades. - Circuitos en Corriente | - Aplicar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos en la elaboración de circuitos electrónicos - Aplicar leyes y teoremas eléctricos | 8 SEMANAS | Revisión y aplicación de bibliografía técnica. | Bibliografía Técnica | - Interpreta documentación técnica necesaria para realizar el montaje de instalaciones electrónicas. | Evaluación de conocimientos. (RUBRICA) |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--------------------------------------|
| Continúa y Alterna. - Aplicación de leyes y teoremas en el cálculo básico de circuitos. - Instrumentación básica para medidas eléctricas y electrónicas (multímetro, osciloscopio, analizador lógico, puntas de prueba, generador de funciones, entre otros). | fundamentales realizando los cálculos necesarios para el análisis de circuitos eléctricos analógicos básicos en corrientes continua y alterna. - Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes electrónicas, analógicas fundamentales, utilizando el instrumento y los elementos auxiliares apropiados en cada caso. Identificar y describir dispositivos electrónicos básicos: Identificar y describir dispositivos electrónicos básicos como resistencias, capacitores, inductores, diodos, transistores, y circuitos integrados, comprendiendo su función, símbolos y características principales. | Exploración de dispositivos electrónicos con Realidad Aumentada: La realidad aumentada es una herramienta que ayuda a mejorar la experiencia de aprendizaje en el campo de la electrónica | - Imanes, - Electroimanes - Alambre para bobinado | - Realiza circuitos electrónicos a partir de las especificaciones técnicas. Evaluar la capacidad del estudiante en identificar correctamente los dispositivos electrónicos presentados, descripción de características y funciones como propiedades físicas, símbolos, configuraciones de circuitos, comprensión de conceptos de voltaje corriente resistencia polaridad dentro de los dispositivos electrónicos. Habilidad para la resolución de problemas relacionados con la elaboración de circuitos, cálculo de parámetros, predicción y precisión de comportamiento de los circuitos prácticos. Comunicación y colaboración en grupo de manera efectiva y | Evaluación de habilidades. (RUBRICA) |
| | | Simulación de circuitos eléctricos: construir y simular circuitos electrónicos utilizando software apropiado, capacitación al estudiante en el manejo de plataformas y herramientas electrónicas para su desarrollo. | | | |
| | | Cálculo de circuitos en serie, paralelos y mixtos | Android con acceso a internet y compatibles con ArCore, computador, libros, secciones de trabajos realizados, videos, Software: Proteus, TinkerCad, Genially, elementos electrónicos. | | Evaluación escrita (RUBRICA) |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|------------------------------|--|-------------------------|
| | | | Proyecto de investigación guiada: Relacionar los dispositivos electrónicos para la aplicación en elaboración de prácticas de circuitos electrónicos para ver su funcionamiento y su aplicación en la vida real o a gran escala. | Material proyecto didáctico. | afectiva para comunicar ideas y hallazgos. Pensamiento crítico en el contexto de realidad aumentada para la exploración de diferentes enfoques de diseño de circuitos. | Vídeo de funcionamiento |
|--|--|--|---|------------------------------|--|-------------------------|

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

| ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA | ESPECIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD APLICADA |
|---|---|
| No hay la presencia de estudiantes con NEE tanto en 1ro de BT "E" como en 1ro de BT "F" | |

| ELABORADO | | | REVISADO POR MIEMBRO DE JUNTA ACADÉMICA | APROBADO POR VICERRECTOR |
|-----------|----------|----------|---|--------------------------|
| DOCENTE: | DOCENTE: | DOCENTE: | NOMBRE: | NOMBRE: |
| FIRMA: | FIRMA: | FIRMA: | FIRMA: | FIRMA: |