



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

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

TEMA:

**REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE MECATRÓNICA DEL
BACHILLERATO TÉCNICO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en
Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales

Autor:

Noriega Duche Fabián Manuel

Tutora:

Ing. Mireya Zapata, Ph.D

AMBATO – ECUADOR

2021

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

Yo, Fabián Manuel Noriega Duche, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Realidad aumentada en el área de mecatrónica del bachillerato técnico de la región amazónica.”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación, mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

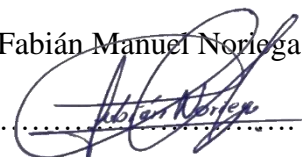
Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 28 días del mes de septiembre del 2021, firmo conforme:

Autor: Fabián Manuel Noriega Duche

Firma:



Número de Cédula: 0602863185

Dirección: Orellana, La Joya de los Sachas, La Joya de los Sachas, Gral. Jumady.

Correo Electrónico: fabianoriega@gmail.com

Teléfono: 0993355003


APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE MECATRÓNICA DEL BACHILLERATO TÉCNICO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA” presentado por Fabián Manuel Noriega Duche, para optar por el Título de Magister en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

CERTIFICO

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

Quito, 28 de septiembre del 2021



.....

Ing. Mireya Zapata Ph.D

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

Quito, 28 de septiembre del 2021



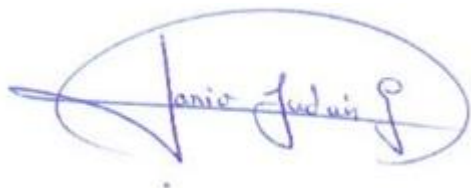
Fabián Manuel Noriega Duche

0602863185

APROBACIÓN TRIBUNAL

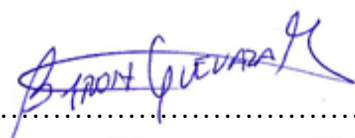
El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE MECATRÓNICA DEL BACHILLERATO TÉCNICO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA**, previo a la obtención del Título de Magister en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito 28 de septiembre del 2021



.....
Ing. Jadan Guerrero Janio. Ph.D

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Guevara Maldonado Cesar. Ph.D

VOCAL



.....
Ing. Mireya Zapata Ph.D

VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios por darme la vida y permitirme llegar a cumplir mis metas planteadas, a mis padres Angelito y Blanquita, quienes con su amor incondicional y sus sabios consejos me han guiado para ser una persona de bien, a mis hijos y esposa Fabián Israel, Erick Alexander y Carmita del Rocío porque son el motor de mi vida y mi inspiración, a mis hermanas Silvia y Carmita, que siempre me han apoyado.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Tecnológica Indoamérica y a todos los docentes de la maestría en Pedagogía en Entornos Digitales por brindarme sus conocimientos principalmente a mi tutora Ing. Mireya Zapata, Ph.D. Por el apoyo, asesoramiento y paciencia en el desarrollo de este trabajo. Al área técnica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, a los directivos de la institución en especial a la Lcda. Cecilia Noblecilla MS.c, (vicerrectora), por el apoyo incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
ABSTRACT.....	xvii
Importancia y actualidad	1
Planteamiento del problema	3
Hipótesis.....	5
Destinatarios del proyecto	6
Objetivos:	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO I.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
Aprendizaje	9

Importancia del proceso de enseñanza-aprendizaje	10
Tipos de procesos de enseñanza-aprendizaje	11
Las TICs en la enseñanza- aprendizaje	12
Ventajas del uso de las TIC en la educación.	13
Aplicación de prototipos didácticos	15
Realidad Aumentada	16
Beneficios de la realidad aumentada	17
Componentes de Realidad Aumentada	18
Aplicaciones de la realidad aumentada	18
Aplicaciones móviles y aplicaciones.....	21
Tarea de realidad aumentada.....	22
Aplicaciones de la realidad aumentada para el aula.....	23
Dispositivos móviles Android.....	25
Componentes de la aplicación Android	26
Herramientas de desarrollo de aplicaciones con Realidad Aumentada.....	27
Unity 3D	27
Vuforia	27
Visual estudio.....	28
Solidword	28
3DsMAX	28
iOS.....	29
Mecatrónica.....	29
Historia de la Mecatrónica	30
Aplicaciones	31
CAPITULO II	32
DISEÑO METODOLÓGICO	32

Enfoque y diseño de la investigación	32
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación.....	33
Operacionalización de las variables	35
Instrumentos	37
Planificación de la intervención.	37
Análisis de los resultados	40
Rangos y escalas.....	40
Frecuencias por intervalos.....	41
Datos descriptivos	46
Comparación de resultados	47
Pruebas de normalidad	48
Prueba de muestra única.....	49
Síntesis de Resultados	50
CAPÍTULO III	52
PRODUCTO	52
Introducción	52
Objetivo general	53
Objetivos específicos.....	53
Diseño de la actividad	54
Resumen de las actividades realizadas en las sesiones de clases	55
Desarrollo de sesiones de clases con la App Kentito	57
Clase 1	57
Tema 1.....	57
Objetivo.....	58
Actividades.....	58
Recursos	58

Evaluación	58
Clase 2:	58
Tema 2	58
Objetivo	58
Actividades	59
Recursos	60
Evaluación	60
Clase 3	61
Tema 3	61
Objetivo	61
Actividades	61
Recursos	61
Evaluación	61
Clase 4	62
Tema 4	62
Objetivo	62
Actividades	62
Recursos	63
Evaluación	63
Clase 5	64
Tema 5	64
Objetivo	64
Actividades	64
Recursos	65
Evaluación	65
Clase 6	65

Tema 6.....	65
Objetivo.....	65
Actividades.....	65
Recursos.....	66
Evaluación.....	66
Clase 7.....	66
Tema 7.....	66
Objetivo.....	66
Actividades.....	67
Recursos.....	67
Evaluación.....	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Población y Muestreo	33
Tabla N° 2. Plan para la recolección de datos e información	34
Tabla N° 3. Operacionalización de las variables independientes:	35
Tabla N° 4. Operacionalización de la variable dependiente:	36
Tabla N° 5. Planificación de la intervención	38
Tabla N° 6. Rangos y escalas	40
Tabla N° 7. Notas del pretest del grupo de control	42
Tabla N° 8. Notas del pretest del grupo experimental	43
Tabla N° 9. Notas del postet del grupo de control	44
Tabla N° 10. Notas del postest del grupo experimental.....	45
Tabla N° 11. Alfa de Cronbach.....	45
Tabla N° 12. Datos descriptivos del Grupo de control y experimental	46
Tabla N° 13. Pruebas de normalidad	48
Tabla N° 14. Prueba de muestra única grupo control	49
Tabla N° 15. Prueba de muestra única grupo experimental.....	49
Tabla N° 16. Actividades realizadas en las sesiones de clases	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Árbol de Problemas	4
Gráfico N° 2. Comparación de resultados	47

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1. Código QR	54
Imagen No. 2. Prueba de diagnóstico.....	58
Imagen No. 3. Archivo Kentito-uno.apk y target.....	59
Imagen No. 4. Menú principal “Kentito”	60
Imagen No. 5. Escena de realidad aumentada.....	60
Imagen No. 6. Escena de robótica.....	61
Imagen No. 7. Escena de robótica industrial.....	63
Imagen No. 8. Escena de implosión y explosión	64
Imagen No. 9. Partes del brazo robótico	65
Imagen No. 10. Aplicaciones de un brazo robótico	66
Imagen No. 11. Prueba de conocimiento	67

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

TEMA: REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE MECATRÓNICA DEL BACHILLERATO TÉCNICO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA.

AUTOR: Fabián Manuel Noriega Duche

TUTORA: Ing. Mireya Zapata Ph.D

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de la investigación es determinar el impacto de una aplicación con realidad aumentada, mediante un estudio cuasi-experimental para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje orientado a Robótica en los estudiantes del área técnica de Mecatrónica en la Unidad Educativa Dayuma Kento. La investigación tiene un enfoque cuantitativo y de tipo exploratoria, descriptiva y explicativa. La población de estudio se conformó por 30 estudiantes subdivididos en dos grupos: experimental y de control. Se efectuó un pretest aplicado a todos los participantes del estudio como punto de partida, para posteriormente realizar la intervención con la aplicación de realidad aumentada para el grupo experimental, y para el grupo de control con fichas pedagógicas. Se realizó un análisis comparativo con los resultados de un postest de conocimientos aplicado a ambos grupos. La temática de estudio tratada en las cinco sesiones fue la misma para ambos grupos, y fueron diseñadas siguiendo la metodología ERCA, bajo un enfoque constructivista donde los estudiantes deben construir su propio conocimiento en un ambiente de aprendizaje favorable. Los resultados del pretest y postest se analizaron para comprobar la hipótesis planteada, demostrando que existen resultados positivos y estadísticamente significativos, que afirman que el uso de una herramienta tecnológica con realidad aumentada impacta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Robótica de manera favorable. Se observó, además que el grupo de estudiantes que utilizaron la app, se motivaron y desarrollaron sus capacidades de investigación alcanzando un aprendizaje significativo.

PALABRAS CLAVES: realidad aumentada, Prototipo didáctico, brazo robótico, dispositivos móviles, enseñanza aprendizaje, Recursos Didácticos Digitales.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES

THEME: AUGMENTED REALITY IN THE MECHATRONICS AREA OF THE
TECHNICAL BACCALAUREATE OF THE AMAZON REGION.

AUTOR: Ing. Fabián Manuel Noriega Duche
TUTORA: Ing. Mireya Zapata, Ph. D

ABSTRACT

The objective of the research is to determine the impact of an application with augmented reality, through a quasi-experimental study to improve the teaching-learning process oriented to Robotics in the students of the technical area of Mechatronics in the Dayuma Kento Educational Unit. The research has a quantitative and exploratory, descriptive and explanatory approach. The study population consisted of 30 students subdivided into two groups: experimental and control. A pretest was carried out applied to all the participants of the study as a starting point, to later perform the intervention with the application of augmented reality for the experimental group, and for the control group with pedagogical sheets. A comparative analysis was carried out with the results of a post-test of knowledge applied to both groups. The subject of study treated in the five sessions was the same for both groups, and were designed following the ERCA methodology, under a constructivist approach where students must build their own knowledge in a favorable learning environment. The results of the pretest and posttest were analyzed to test the hypothesis raised, demonstrating that there are positive and statistically significant results, which affirm that the use of a technological tool with augmented reality impacts on the teaching-learning process of Robotics in a favorable way. It was also observed that the group of students who used the app, were motivated and developed their research capabilities reaching a significant learning.

Augmented reality, Didactic prototype, robotic arm, mobile devices, teaching-learning, Digital Didactic Resources.

KEY WORDS: Augmented reality, Didactic prototype, robotic arm, mobile devices, teaching-learning, Digital Didactic Resources

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar e implementar una herramienta con realidad aumentada, que va a servir como material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio tendrá un ámbito de aplicación para los estudiantes del área técnica, especialidad Mecatrónica, de la Unidad Educativa Dayuma Kento, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana. Este proyecto es de relevancia ya que servirá para la vinculación de los módulos formativos de estudio de la carrera y el desarrollo de las competencias. Con esta propuesta se pretende incentivar la investigación e innovación de herramientas tecnológicas y su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje en concordancia con la dinámica actual en un marco de pandemia que ha cambiado totalmente el contexto del día a día, así como las relaciones entre estudiante-profesor.

La línea de investigación se centra en la pedagogía en entornos digitales que promueve el estudio del ámbito digital de formación humana, innovaciones pedagógicas de la sociedad red y docencia con uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Fundamentada en el conocimiento científico y la utilización de las nuevas tecnologías, para resolver los problemas de la sociedad considerando el currículo, los actores sociales, avances científicos y tecnológicos.

La propuesta en el marco legal se alinea con el Artículo 347 de la Constitución de la República, misma que establece que será responsabilidad del Estado: en el numeral 8 Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales. **ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A**, de **NORMATIVA PARA REGULAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN ABIERTA EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN**, en el artículo 2 literal a y b, artículo 4, en los que expresa sobre las formas de implementación de educación abierta virtual y en línea, medios y herramientas de aprendizaje.

Justificación

El gobierno nacional junto al Ministerio de Educación, las direcciones zonales de educación, distritos, circuitos, docentes y comunidad educativa es consciente del giro de 180 grados que debe dar la educación en el país y ha declarado oficialmente la necesidad de ampliar los horizontes en cuanto al desarrollo de las TICs y de las herramientas digitales como soportes en el aula.

En la provincia de Orellana en la actualidad la sociedad demanda la capacitación constante en aplicaciones y demás herramientas tecnológicas, en todos los niveles escolares. No solo los estudiantes requieren del aprendizaje de esta rama del saber sino de toda la comunidad educativa (docentes, padres de familia y personal administrativo) para poder responder a las exigencias de la humanidad y de la ciencia.

En la Unidad Educativa Dayuma Kento, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana, oferta a la comunidad la carrera de Mecatrónica desde el año lectivo 2020 – 2021, siendo un perfil profesional nuevo en la institución y que se oferta en plena pandemia ha ocasionado que no se pueda gestionar por parte de las autoridades de la institución laboratorios equipados y herramientas para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas.

Planteamiento del problema

Ecuador es uno de los países con más alto índice de analfabetismo digital a nivel de la región. Los estudiantes no tienen acceso a Internet y el uso de TICs es incipiente. Podría parecer una expectativa inalcanzable que, ante este problema social, se quiera implementar una realidad aumentada. Nada de eso. La aplicación de esta herramienta consolida el interés del estudiante por este tema.

Mediante esta investigación, se propone realizar una herramienta con realidad aumentada, motivo por el cual se necesita que la institución educativa provea del servicio de Internet a los estudiantes y que los mismos dispongan de un dispositivo móvil como: smartphome, tablet, para realizar las diferentes prácticas a través de un proceso interactivo de enseñanza aprendizaje. Una herramienta con realidad aumentada tiene dos ventajas claramente definidas. Primera: los estudiantes deberán actualizarse, investigar e innovar para poder manipular. Segunda: la realidad aumentada abre nuevos abanicos de posibilidades: vinculación con juegos, educación gamificada, plataformas interactivas como Moodle, entre otros. Por tal razón para ir dotando de materiales e implementando laboratorios equipados, surge la necesidad de diseñar e implementar un brazo robótico con realidad aumentada que permitirá que las clases se enfoquen en una aplicación específica de los conocimientos adquiridos en la introducción a la robótica.

En la actualidad la educación y la sociedad demanda de entes con competencias creativas y emprendedoras con la implementación del uso de herramientas tecnológicas en el proceso de la enseñanza aprendizaje, la misma que no puede ser tratada en forma aislada porque, para obtener un resultado en el aprendizaje significativo, se debe tomar en cuenta un proceso metodológico que vincule la teoría y la práctica desarrollando, de esta manera, en el estudiante, el saber hacer, es decir con la aplicación de técnicas y conocimientos significativos desarrollados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que son los que le permitan emprender una actividad en la que se plasman sus habilidades. Esta problemática

permite establecer un árbol de problemas orientado a la enseñanza con el uso de realidad aumentada.

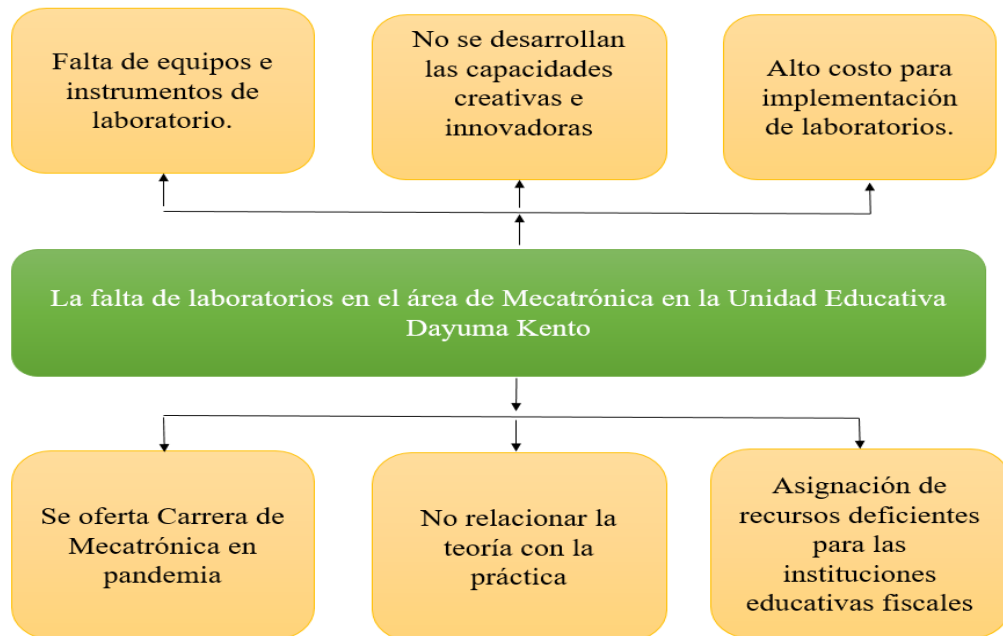


Gráfico N° 1. Árbol de Problemas

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Las propuestas innovadoras en el campo educativo involucran la tecnología, que es una fuente de gran importancia, ya que, para el docente, también crea expectativas de actualización en su acción pedagógica, didáctica y tecnológica. Siendo el adelanto tecnológico importante en el aspecto formativo, en el avance de la tecnología educativa, en sus principales aplicaciones y usos que se evidencian a través de las telecomunicaciones, la tecnología audiovisual y la informática. Se fomentan las habilidades a través de estrategias de enseñanza-aprendizaje que afianzan los procedimientos, hechos, el cambio de actitud, las habilidades de pensamiento, el desarrollo de destrezas computacionales en el estudiante. De esta manera establecen una guía de la investigación y el seguimiento de sus redes aprendizaje, incorporando una nueva representación de educación que permite contribuir a la sociedad del conocimiento.

Tomando en cuenta como base fundamental que las tecnologías de la información con las diferentes aplicaciones y reproducciones en sus diseños instrumentales adecuados desarrollan habilidades de pensamiento, espacios de aprendizaje colaborativo, cooperativo y comunicativos. El progreso de las TIC se hace importante para la transformación en las diversas formas de enseñar y aprender.

Ante la problemática surge la necesidad de manejar de una forma positiva este problema y que despierte el interés del aprendizaje desarrollando la capacidad creativa e innovadora, con el siguiente planteamiento.

Hipótesis

Como lo menciona Venegas (2017) y (Álvarez 2019), en el proceso de enseñanza aprendizaje las herramientas TIC hacen indispensable una programación, un diseño curricular y un diseño pedagógico. Es decir, un cambio realmente importante en relación a las TIC en el ámbito educativo, se produce, cuando los docentes adquieran los conocimientos para crear materiales didácticos que sean realmente diferentes y mejoren la calidad del aprendizaje de los estudiantes. En este sentido se han planteado hipótesis de investigación buscando respuestas a los objetivos propuestos.

Ha: La realidad aumentada impacta positivamente en la enseñanza-aprendizaje en el área de mecatrónica.

Ho: La realidad aumentada no impacta en la enseñanza-aprendizaje en el área de mecatrónica.

Destinatarios del proyecto

Esta tesis va dirigida a docentes y estudiantes del área técnica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, que servirá de guía o fuente de información para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje que le permita conocer una breve introducción a la Robótica y sus aplicaciones utilizando herramientas tecnológicas con realidad aumentada.

Objetivos:

Objetivo general

Determinar el impacto de una aplicación con realidad aumentada mediante un estudio cuasi-experimental a fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Mecatrónica orientado a Robótica en los estudiantes de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Objetivos específicos

- Investigar sobre herramientas de realidad aumentada aplicadas a la Mecatrónica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Diseñar y aplicar una prueba diagnóstica de Robótica en los estudiantes del área de Mecatrónica de la Unidad Educativa Dayuma Kento, para identificar el nivel de conocimiento de la temática, en los participantes del estudio.
- Desarrollar la aplicación APP “Kentito” para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de robótica en los estudiantes del área de Mecatrónica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.
- Validar la propuesta con la APP Kentito, como la herramienta idónea para la introducción a la Robótica y la sistematización de un brazo Robótico Industrial.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

La investigación se fundamenta en el paradigma constructivista y conectivista. Son varias las investigaciones que se han realizado en el estudio de entornos virtuales y cómo influyen en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en respuesta a los estímulos que recibe con la utilización de recursos digitales, se refiere a continuación algunos de los trabajos realizados que confirman lo anteriormente mencionado, entre ellos se señalan los siguientes:

Rodríguez Valle Alberto, (2020), en su trabajo titulado **Teleoperación de un brazo robótico, mediante realidad aumentada**, de la ciudad de Salamanca. España, llega a la conclusión de que la “realidad aumentada utiliza medios informáticos para sobreponer escenas virtuales sobre escenas reales originando en el observador la percepción, en tiempo real, de una escena única, marcando así su diferencia con la realidad virtual”. (p.8), y que existen diferentes softwares que permiten el desarrollo de la tecnología de realidad aumentada.

Bezares Molina Francisco, (2020), en su publicación titulada **Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje**, de la universidad de Guadalajara. México, llega a la conclusión que “una aplicación con realidad aumentada (RA), desarrollada mediante la

metodología del diseño centrado en el usuario (DCU), puede ser un recurso viable para ser integrado dentro de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), al corresponder con las características propias de estos ambientes, de modo que, al centrarse en el niño, la aplicación se adaptará al entorno educativo de este usuario”. (p. 102).

Márquez Domínguez José, (2018), en su publicación titulada **juegos didácticos y la realidad aumentada un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico**, de la universidad de la Cañada, Oaxaca, México, llega a la conclusión que “La educación es muy importante, y en los últimos años ha ido en aumento la inclusión de nueva tecnología y aplicaciones. Pero ¿qué indicadores deberán tener estas para que se cumpla el objetivo de que los estudiantes tengan un aprendizaje adecuado? No solo es crear una aplicación de realidad aumentada y comentar que con ella aprenden los estudiantes, sino que exista una base (métricas, elementos) que puedan medir la aplicación y que cubran los requisitos mínimos para afirmar que llevan a cabo un aprendizaje. De acuerdo a las diferentes propuestas, el aprendizaje es subjetivo”. (p. 11).

Y también dice que “la tecnología se presta para el desarrollo de una gran diversidad de dinámicas educativas que el docente puede aprovechar y que coadyuvan en la creación de aplicaciones de realidad aumentada sin requerir de demasiados conocimientos informáticos o computacionales avanzados”. (p.11).

Desde este punto de vista, se resalta la significativa importancia que posee la adquisición del conocimiento en edades tempranas con una adecuada exploración cognitiva de la realidad circundante. De esta manera, se concibe que los estudiantes sean los autores y constructores de su propio conocimiento, a través de la manipulación, la reflexión y análisis. Todo ser humano debe buscar el aprendizaje mediante la exploración, dado que la percepción del objeto o del contenido resulta más próxima al significado auténtico relacionando lo real con lo virtual, utilizando herramientas digitales y por ende el docente va a ser el facilitador guía en el proceso de enseñanza.

Tomando en cuenta que actualmente a nivel mundial se dan cambios trascendentales tanto en el campo industrial, económico y social, la educación no puede quedar aislada de este proceso de cambio donde el avance tecnológico se empodera de los espacios cada día y se evidencia la necesidad de implementar la tecnología en los procesos de aprendizaje.

La actualización curricular del Ecuador en el año 2016 se sustenta en promover un proceso de enseñanza-aprendizaje susceptible de ser aplicado bajo las diversas estructuras, diseños y ofertas educativas. Todo ello con la necesidad de agotar los canales de aprendizajes, que les permita a los educandos afrontar los retos y la solución de problemas.

Aprendizaje

Hay distintas definiciones sobre aprendizaje. Suni y Vasquez (2018) manifiestan que:

“La enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano, es siempre una construcción interior, aún en el caso de que el educador acuda a una exposición magistral, pues ésta no puede ser significativa si sus conceptos no encajan ni se insertan en los conceptos previos de los alumnos”. (pag.29) Es decir cumplen las siguientes funciones. (a) Sobre la base de la estructura conceptual de cada estudiante: algunas de las ideas y prejuicios que el estudiante conduce al tema de la clase. b) Anticipa el cambio conceptual esperado en la construcción activa del nuevo concepto y sus efectos en la estructura mental. (c) responder a ideas y prejuicios con respecto al tema de la enseñanza con el nuevo concepto científico que enseña. (d) Si el nuevo concepto se aplica a ciertas situaciones y se refiere a otros conceptos de estructura cognitiva para expandir su transferencia.

Por lo tanto, en el desarrollo del aprendizaje, el docente motiva al estudiante compartiéndole una parte de la información, facilitando la apertura al aprendizaje y de esta manera guiándolo al descubrimiento, proporcionando el material adecuado

para que ellos hagan sus propias observaciones, propuestas y den soluciones, y así el estudiante reorganiza el material con los contenidos para descubrir nuevos conocimientos y después asimilarlos.

El aprendizaje con el apoyo de herramientas digitales también es una técnica activa en la adquisición de conocimiento, a través de la programación de software, donde se aprenden comportamientos, habilidades e interacción con el entorno, convirtiéndose en un reto para la labor docente en la aplicación de programas.

Importancia del proceso de enseñanza-aprendizaje

Las clases son el centro de cultivo a la hora de reunir propuestas eficientes, innovadoras de adquisición de conocimiento. Pero esto no es suficiente, es indispensable crear el hábito en llevar al estudiante a aprender a aprender. ¿En qué consiste? Se parte de un objetivo general que será la meta cuantificable alcanzable para el estudiante. Las herramientas que tenga a mano le servirán para conseguir dicho objetivo en un constante desarrollo de habilidades cognitivas, acompañamiento de profesores, tutores y padres de familia. En la consecución de este objetivo intervendrán también el aprender a pensar desde un entorno cercano y familiar para el educando. Definir correctamente objetivos específicos permite al profesor fortalecer en los educandos el aprovechamiento de las habilidades antes, durante y después del proceso de adquisición del conocimiento. Los objetivos específicos, pues, se convierten en una tabla de evaluación para medir cuál ha sido el rendimiento cognitivo. Con esta evaluación se puede ajustar permanentemente la efectividad del uso de las estrategias concretas, de apoyo y habituales. Todo ello con el afán de reforzar el conocimiento significativo que parten de un abanico de estrategias coinstruccionales funciones, como el reconocimiento de la información principal, la conceptualización del contenido, la demarcación de la organización, la estructuración y las relaciones entre el contenido, la atención y la motivación. , postinstruccionales su beneficio se establece en el estudiante para permitir la formación de una visión complementaria e incluso criticar el material que pueden hacer una posición crítica en el contenido desarrollado y preinstruccionales donde el estudiante puede proponer metas y objetivos, en los que el maestro puede saber

si el estudiante tiene una idea de cómo se considera el tema y el propósito de su investigación. Todas ellas contienen, a su vez, sendas subestrategias aplicables para cada asignatura. (Vargas, 2020)

Las estrategias de aprendizaje son un modelo de réplica. Es decir, los estudiantes actúan en procesos y estrategias tales como dinámicas de grupo, procesos y diseños metodológicos con el afán de que adquieran herramientas que les permita, reflexionar y resolver problemas reales en edad adulta. Por ejemplo, una estrategia como el trabajo en grupo para crear en el menor tiempo posible una maqueta permitirá consolidar destrezas significativas en su vida estudiantil y personal futura, como: organización, control del tiempo, liderazgo, asignación de roles, responsabilidad, respeto, coordinación.

Las estrategias de aprendizaje que parten de la clase se convierten en un ámbito de proyección del estudiante y la comunidad educativa, más aún si se cuenta con un currículo participativo, dinámico y crítico. La escuela es un modelo a escala de la sociedad, por tanto, es un semillero de modelos interactuantes que generan nuevas perspectivas, ideas, metodologías idóneas para el contexto social y económico donde se desenvuelva la familia del educando.

Tipos de procesos de enseñanza-aprendizaje

Cada ser humano tiene una manera distinta de percibir el mundo, de interactuar con el resto de la sociedad. Los estímulos y la información nueva encajarán según las características psicológicas del individuo. Estas características peculiares del carácter psicológico del niño suelen exteriorizarse en situación de aprendizaje; y se evidencia en las diferentes maneras en las que un individuo se prepara para acceder al aprendizaje. Entre los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía se mencionan:

- Aprendizaje receptivo: El estudiante no va a descubrir nada. Será simplemente un receptáculo pasivo de información. Habrá comprensión sí, pero desde el plano de lo literal.

- Aprendizaje por descubrimiento: El educando va adoptando el caudal de conocimientos adquiridos a su lenguaje, a sus esquemas mentales y buscará una adecuada aplicación real.
- Aprendizaje repetitivo: La memorización implica la repetición constante de definiciones conceptos sin que estos despierten el mínimo interés en el estudiante. La memorización no se desconecta del todo pues ayuda a procesos mentales de esquematización.
- Aprendizaje significativo: Es una dinámica ininterrumpida entre el aprendizaje adquirido y el aprendizaje previo. El estudiante estructura un enlace donde el aprendizaje nuevo se adapta a su aquí y ahora.
- Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al prestar atención al comportamiento de otra persona, llamada patrón.
- Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se consigue un nuevo comportamiento, pero no se evidencia hasta que se ofrece algún aliciente para manifestarlo. (Anancolla, 2018)

Las TICs en la enseñanza- aprendizaje

Los avances de las TICs transforman el proceso, la forma de transferir y recibir conocimientos, así los docentes tienen la posibilidad de organizar y generar contenidos de acuerdo a los intereses o particularidades del estudiante utilizando herramientas didácticas en línea, programas y procesos para utilizar en el aula con la ayuda de dispositivos en la simulación de procesos y la configuración de nuevos modos de enseñanza aprendizaje al respecto.

Vital (2020) menciona que:

“La capacitación del docente es primordial a fin de que éste asuma su responsabilidad y liderazgo sobre toda la comunidad educativa, considerando las siguientes competencias a desarrollar en la Tecnología Educativa (TE): habilidad para despertar la curiosidad intelectual en los alumnos; habilidad para generar debates; enseñar a justificar y defender las

ideas; abordar la crítica en forma constructiva; habilidades tecnológicas en la búsqueda de información; habilidades cognitivas, discerniendo la calidad de información; habilidades de colaboración con colegas en prácticas de búsqueda de información y para la elaboración de materiales creativos”.(p.3).

Es decir que un docente es el eje principal como un líder guía y es importante que se empodere de su responsabilidad y liderazgo en la comunidad educativa y a la vez en el desarrollo de las competencias, estimulando la curiosidad intelectual en los estudiantes para que se involucren y comprendan el saber hacer.

Para Duran (2020), “las instituciones educativas que implementan recursos educativos TIC facilitan los procesos de formación al realizar cambios pedagógicos, generando que el docente promueva el análisis reflexivo de los estudiantes” (p.29).

Transformar la enseñanza aprendizaje en un proceso constructivista promueve a que las habilidades y destrezas desarrolladas se reflejen en un aprendizaje significativo donde los ambientes de aprendizaje tecnológico deberían ser participativos, activos, interactivos y reflexivos, contextuales, complejos, responsables, intencionales, lo cual permitirá proveer ventajas en los procesos educativos.

Como instrumentos pedagógicos se recurre a las TIC para aplicarlas y mejorar la calidad de la educación a través de elementos y herramientas tecnológicas. Las mismas que han servido como opción para dar atención y respuesta a la población excluida del sistema educativo en una preparación continua y a través de ellas las restricciones de espacio y tiempo en la enseñanza, se han adaptado a un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante.

Ventajas del uso de las TIC en la educación.

Tres grandes sistemas de información y comunicación conforman las TIC en un espacio en el ámbito educativo mundial: el video, la informática y las

telecomunicaciones que unidas con un solo fin son herramientas valiosas para la materialización del conocimiento que adquirirá el educando, según lo manifiesta (Anancolla, 2018):

“Con el avance de los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación transforman la forma de producción, adquisición y transferencia de conocimientos”. (p.35)

Las tecnologías suponen retos y oportunidades. ¿Los estudiantes están preparados para entrar a este mundo? ¿Qué oportunidades tienen de encontrar una ruta adecuada a las exigencias de la sociedad en cuanto a tecnología? Las tecnologías brindan crecimiento cognitivo, pero también articulan peligros y falsa información. La institución educativa debe, por tanto, garantizar un uso adecuado y un acceso equitativo a Internet y TIC.

- Las tecnologías auguran, en el campo educativo, la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante. Al mismo tiempo favorecen la comercialización y la globalización de la Educación Superior, así como un nuevo enfoque de gestión de su organización. Las tecnologías borran las barreras espacio-temporales en la aprehensión de conocimientos. El estudiante puede aprender literalmente "todo el tiempo". Es necesario negociar la calidad en cuanto a la información recibida y una conectividad al alcance de todas las familias. Por otro lado, la tecnología en la Enseñanza Superior implica un mercado agresivo de globalización y estandarización de la enseñanza. El Bachillerato Internacional, por ejemplo, es una línea base que marca una diferenciación. Se puede discutir su legalidad, pero es claro que las tecnologías plantean una homologación de los contenidos a enseñar.
- Es indispensable que los profesores manejen tecnología. Los estudiantes van ya con conocimientos empíricos que pueden desmotivar a un profesor de aula clásico. Es necesario fomentar la incursión del profesorado como

usuarios idóneos y como el tamiz necesario a la hora de seleccionar el contenido adecuado para los educandos.

En estos ambientes el aprendizaje es dinámico, comprometido, productivo, intencional, complejo, contextual, recíproco, interactivo y reflexivo, lo que le permite, aumentar las posibilidades de acceso y adquisición de conocimiento, no obstante, las decadencias también aparecen ya sea por una mala contextualización o simplemente por mal uso (Pérez, 2015).

Aplicación de prototipos didácticos

Con el objeto de que los educandos obtengan un aprendizaje significativo, al establecer una relación entre práctica y teoría, haciendo uso de recursos didácticos a través de diversas estrategias en los procesos de enseñanza aprendizaje en las diversas actividades.

Gómez (2018), afirma que:

“los prototipos didácticos se presentan como un instrumento que tanto el profesor como el estudiante puede utilizar para complementar el trabajo presencial, siendo una solución a las limitaciones físicas y económicas relacionadas con la simulación de los fenómenos físicos en ambientes controlados, que permite reflexionar sobre los usos de las tecnologías en los procesos de aprendizaje y reformando paradigmas educativos”. (Pág. 31).

Se designa como prototipo didáctico a los materiales audiovisual, software educativo, modelos tridimensionales y otros materiales útiles en el proceso de enseñanza aprendizaje, además sirven como recurso de apoyo en el alcance de los objetivos planteados en el pensum de estudios de los módulos formativos y es utilizado para la simulación de procesos. La aplicación de prototipos en el aula, permiten a los estudiantes adquirir conocimientos de forma eficaz, porque pueden interactuar con el objeto de estudio en condiciones reales. A la vez que estos

prototipos les consienten realizar modificaciones durante el proceso, y de esta manera va mejorando su diseño y funcionalidad, además el recurso educativo permite la integración también de estudiantes que padecen alguna discapacidad, generando interés a la adquisición del conocimiento de una forma experimental divertida con instrumentos pedagógicos que se pueden emplear en el aula de clase, y en diversas áreas y en estudiantes con diferencias individuales.

La robótica es un procedimiento que involucra o que se relaciona la interacción de varias áreas entre ellas la Matemáticas, Tecnología, Ciencias e Ingeniería. Por lo tanto, facilita también que los niños amplíen el pensamiento lógico, la fantasía, creatividad y la lingüística en su diversidad.

Realidad Aumentada

Entre las aplicaciones que se utilizan para incorporar los elementos de apoyo como salidas pedagógicas se encuentra la realidad aumentada. Según:

Navarrete, (2018): la utilización de Realidad Aumentada (RA) se define como la tecnología que permite mezclar el mundo real con objetos virtuales, visible a través de la pantalla de un dispositivo tecnológico. El origen de RA se experimentó con monitores see-through como el HMD (Head-Mounted Display), hasta incluir a los dispositivos móviles actuales como elemento de apoyo en la proyección de realidades extendidas. Lo proyectado en RA va de una escala que considera desde real a lo virtual y que contiene en alguna parte dentro del rango, todas las variaciones posibles de realidades aumentadas, virtuales, etc. (p.67).

Se deduce que la realidad aumentada es una tecnología que parte de elementos reales captados a través de dispositivos móviles y con la ayuda de software permiten incluirles imágenes y textos informativos. Es decir, sobrepone elementos virtuales que complementan a los reales en una dimensión 3D, ya que se pueden utilizar diferentes elementos electrónicos que no se disponen y de esta manera observar en forma aumentada de la que se ve normalmente.

Con la evolución y progreso de las tecnologías se desarrollan herramientas que permiten aumentar la información del entorno proporcionando ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante en la que mejora conocimientos a través de imágenes 3D e incluso videos y animaciones. Es decir que como parte de este progreso emerge la tecnología de la realidad aumentada que se la puede definir como un sistema informático que combina todo tipo de información virtual, como imágenes en 2D, texto y figuras en 3D, que emula escenas físicas reales.

Por tal razón con la ayuda de esta tecnología los estudiantes amplían la información que perciben del entorno y que puede utilizar para mejorar su aprendizaje, ya que, en cualquier imagen, documento con un patrón o elemento digital se puede visualizar información.

Beneficios de la realidad aumentada

- **Actividades interactivas:** Con elementos observados a través de un dispositivo que no se observan a simple vista, es posible interactuar, aplicando la tecnología y así obtener una mejor información.
- **Aumento de la realidad:** observando un objeto 3D, provee el enfoque espacial aproximándolo a algo más real.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** al contener más elementos del entorno, estimulan al estudiante a producir deducciones o construir nuevos conceptos.
- **Entornos controlados:** se adecua un entorno para que los estudiantes realicen actividades no riesgosas cuando es necesario interactuar con diferentes materias.
- **Control en la evolución del participante:** es decir se puede evaluar a cada participante cómo está prosperando en la práctica de los movimientos en la ejecución de las diversas actividades.

Estos beneficios son considerados herramientas de apoyo en el ámbito educativo, ya que ayudan al entendimiento y a que la asimilación sea más

significativa, porque despierta la atención, estimula el interés, aumenta las ganas de aprender, generando en los estudiantes un ansia investigativa.

Componentes de Realidad Aumentada

Según Edgar Mozas Fdestoll (2017), para obtener una superposición de elementos virtuales en varios formatos en un entorno físico, un aumento en el sistema de realidad generalmente debe formarse por los siguientes elementos.

- **Software:** Programa que convierte datos matemáticos, ecuaciones y logaritmos con base en la realidad, y los traspassa a realidad aumentada.
- **Cámara:** Artefacto que capta la realidad y transmite esa información a un servidor de realidad aumentada.
- **Dispositivo móvil:** En este se refleja la suma de los fotogramas recogidos de la realidad y sintetizados en lo virtual. De esta suma nace la realidad aumentada.
- **Marcadores o imágenes:** No es otra cosa que un proceso hecho a base de símbolos que el software interpreta. Para los marcadores de imágenes existe una respuesta programada; por ejemplo: hacer movimientos al objeto en 3D desde un marcador, mostrar una imagen, buscar objetos compatibles, proporcionar códigos fuente, restaurar lo ya hecho, borrar, grabar, etc.

Aplicaciones de la realidad aumentada

En la vida diaria, ámbitos empresariales y multisectoriales son muchas y muy amplias las posibilidades de adaptación de la realidad aumentada donde radica todo su potencial. Las iniciativas de realidad aumentada actualmente en gran parte se han enfocado en los sectores del comercio, producción y el ocio. Se prevé que la tecnología se expanda y se ramifique hacia otros ámbitos de la matriz productiva y cultural. En este sentido el turismo, el mantenimiento automovilístico y aeronáutico, el entrenamiento de habilidades y destrezas, la salud, el espacio militar y la educación están generando una cantidad inconmensurable de aplicaciones.

- Realidad aumentada en juegos: A partir del año 2000, diversas universidades comenzaron a crear réplicas de juegos para el ordenador o las videoconsolas para su investigación usando esta tecnología al evidenciar las bondades que poseía el acceso a la realidad aumentada. PacMan (un clásico juego) fue implementado y replicado por la National University of Singapore. En la interfaz del juego, el gamer podía asumir las características de Pac-Man o la de uno de los fantasmas que salen en busca de comida. El laberinto, no obstante, eran las calles y plazas de Singapur. El jugador con ordenador portátil tan solo requería unas gafas con acceso a los datos del juego, Bluetooth, wifi, GPS, sensores e infrarrojos.
- Realidad aumentada en enseñanza: En la actualidad, se están desplegando aplicaciones de impacto social, lúdico y económico. Todo ello con énfasis en las ubicaciones en tiempo real y coordenadas de geolocalización. Las aplicaciones buscan un fuerte impacto en la exploración espacial, para alcanzar un aprendizaje significativo, sin que vaya en detrimento del mundo real como fuente del mundo virtual. La escritora alemana Metaio (2012, p. 52) menciona una aplicación de RA basado en códigos para el mercado del libro. La dinámica consiste en que el usuario compara el libro; estos se imprimen normalmente. Luego, se instala un programa con el que se apunta al libro con una webcam para acceder a las visualizaciones. De este modo cualquier libro puede publicarse, replicarse y distribuirse a partir de una edición en realidad aumentada.
- Realidad aumentada en marketing y venta: La venta y el marketing son los dos grandes campos en los que se está aplicando realidad aumentada. Las empresas que le apuestan a la realidad aumentada se diferencian y toman ventaja frente a la competencia en relación con el marketing, área en la que captar la atención es un elemento fundamental, de esta manera ofrecen al usuario la posibilidad de acceder a experiencias visuales llamativas; en lo concerniente en el ámbito de la venta, la gran ventaja que ofrece la realidad aumentada es la opción de comprobar el resultado de su compra sin necesidad de probar físicamente el producto, lo cual es ideal en entornos de venta on-line.

- Realidad aumentada en viajes y guías turísticas: En la actualidad con la explotación de la tecnología de realidad aumentada en el ámbito de los viajes y el turismo es muy adecuada, tanto en la promoción de lugares y el campo de las guías de viaje.
- Realidad aumentada en procesos de mantenimiento: Se menciona que la primera aplicación de realidad aumentada fue precisamente en el proceso de cableado eléctrico de las aeronaves de la empresa de aviación Boeing. La realidad aumentada en este caso específico sirvió a manera de instructivo, de tutorial, para operarios no expertos y así se redujeron los errores en las tareas de mantenimiento o el tiempo de realización de las mismas. Por ejemplo, un mecánico dedicado a la reparación de vehículos, podrá emplear la realidad aumentada a manera de instructivo y guía que, en todo momento, le indica qué operaciones debe realizar.
- Realidad aumentada aplicada a procesos de búsquedas: Se pueden encontrar lugares preguntando a las personas o con un mapa. La navegación y las búsquedas en Internet son los nichos de aplicación más relevantes en cuanto a RA, donde se dispone de una pantalla que señala los puntos de interés. Con estas aplicaciones se puede hallar fácilmente una cafetería, un consultorio médico, la próxima parada de bus, un cajero automático, una bomba de gasolina. Este tipo de aplicaciones ahorran tiempo, son seguras y más flexibles.
- Realidad aumentada en medicina: Según la evolución tecnológica en el área de la medicina, también esta área es susceptible del uso de RA, porque muchos diagnósticos han sido de fuerte demanda por parte de los médicos. Los profesionales de la salud requieren de una gran cantidad de información contextualizada que los ayude en la visualización de las imágenes de las cámaras en el caso de las operaciones computarizadas. Para un cirujano, es de vital importancia poseer una vista en tres dimensiones de los huesos y los órganos a ser intervenidos, además de toda la zona aledaña; todo ello se suma a la información complementaria y administrativa del paciente y la operación (costos, hospitalización, seguros). En este sentido, el área de medicina se ve enriquecida con la capacidad instalada que se ahorra al

integrar RA a sus procesos; por ejemplo, en las operaciones a corazón abierto. Esta tecnología permite disminuir la probabilidad de error, así también elimina los tiempos de espera, puesto que permite obtener los resultados de la exploración en corto tiempo. Hoy en día, existen prototipos de RA mediante MRI (Imágenes de resonancia magnética) o mediante ultrasonidos. Todavía se trata de prototipos, pero pueden marcar el camino de cómo serán las intervenciones en el futuro.

- Realidad aumentada en la educación: En la actualidad, en el ámbito educativo, se han incorporado ciertas aplicaciones que han mejorado el desempeño de los estudiantes y han aumentado su participación e interés por las clases impartidas. Aplicaciones educativas de RA se han convertido en herramientas importantes de enseñanza y aprendizaje. Debido a su naturaleza diversa, existen muchas posibilidades en diferentes ramas y los elementos 3D se pueden utilizar para ampliar horizontes de investigación, motivar a los estudiantes e incluso aumentar su interés en cualquier asignatura.

Aplicaciones móviles y aplicaciones

Hay muchas formas de desarrollar una aplicación desde una perspectiva de programación. Cada enfoque en el campo presenta diferentes limitaciones y características, especialmente cuando se parte de un punto de vista técnico. Entre ellas se mencionan las:

Aplicaciones nativas

Son aquellas aplicaciones que se desarrollan en el lenguaje nativo del propio terminal. Se los llama genéricamente software development kit o SDK. Cada plataforma como Windows Phone, iOS o Androide programan y diseñan sus propias aplicaciones, que se corresponden y corren dentro de su respectivo sistema. Al hablar de desarrollo móvil, siempre se refiere a aplicaciones nativas. Entre las más conocidas se pueden mencionar:

- El lenguaje Java con que se desarrollan las aplicaciones para Android.
- El lenguaje Objective-C 13 con que se desarrolla las aplicaciones para iOS.
- En .Net se gestión las apps para Windows Phone.

Existe una continua actualización de las aplicaciones nativas. Por ello, el usuario debe estar descargando continua y oportunamente dichas actualizaciones. Con ello, se van corrigiendo errores, se amplían mejoras que consolidan su funcionalidad y su adaptación con otros dispositivos. Para, ello el usuario debe activar las notificaciones del S. O. que informan incluso cuando la aplicación no se está usando. Un ejemplo son los mensajes de Facebook Messenger.

Las aplicaciones nativas no necesitan conexión a Internet para arrancar o para que se ejecuten, pues están integradas a la sistematización y estructura del teléfono. Esto permite un uso a saciedad de las bondades del hardware, como los sensores (acelerómetro, GPS, giróscopo, etcétera) y la cámara. Esta es una forma de ahorrar en diseño y lograr mayor coherencia y consistencia con el sistema operativo y con la gran cantidad de aplicaciones con que se pueden relacionar.

Tarea de realidad aumentada

En la realidad aumentada, tomar parte de la simulación de un entorno ficticio y añadirlo sobre un escenario real, permite que los sentidos detecten la escena en un entorno virtual. A su vez, este escenario se ve alimentado por características y elementos que no existe en el original y que es administrada por un servidor informático. Para que sea posible el proceso de añadir elementos externos al entorno del usuario, el software debe analizar y procesar información inherente a él, de modo que pueda generar realidad ficcional cercana a la idiosincrasia del usuario. Este aumento se lleva a cabo gracias a cuatro tareas fundamentales que se detallan a continuación:

- Captación de escena: Significa identificar el escenario que se desea aumentar. En el caso de un reconocimiento visual, es fundamental disponer

de dispositivos como cámaras de video o fotográficas que permitan capturar la información a ser procesada y añadida al software.

- **Identificación de escena:** Se refiere en averiguar qué escenario físico real es el que el usuario quiere que se aumente con información digital, proceso que se puede realizar de dos maneras utilizando reconocimiento de marcadores o sin utilizarlos.
- **Mezclado de realidad:** Consiste en simular la forma en que el ojo humano recibe la información visual por medio de la luz y cómo genera la sensación 3D.
- **Visualización de escena:** Es el proceso más importante. Se trata de la visualización de la nueva realidad con los aditamentos que permite añadir la aplicación, que se realizan con mecanismos habituales de visualización como sistemas de alto coste y sistemas de bajo coste.

Aplicaciones de la realidad aumentada para el aula

La realidad aumentada es un conjunto de técnicas que permiten la aplicación de elementos virtuales sobre una representación de la realidad física, a través de soportes como tablets o smartphones. En la educación tiene como propósito crear ámbitos destacados con una participación interactiva ya que es de gran ayuda en el aula de clases, convirtiéndose en una experiencia inmersiva que involucra a la acción, sumergiendo al pensamiento a la reflexión para enseñar de una forma amena donde el estudiante sea capaz de crear, cambiar, presenciar, introduciendo la realidad aumentada con las diferentes aplicaciones entre las que se pueden mencionar:

- **JigSpace:** Permite crear y compartir contenido utilizando objetos 3D, estableciendo un vínculo con la realidad ya que se puede observar los sistemas corporales con grandes detalles, por ejemplo, las diferentes capas de la tierra o cómo es el cuerpo humano, es una aplicación disponible para IOS.
- **Chromeville Science:** Es una propuesta diferente al resto porque fusiona tecnología, arte, y las ocho inteligencias múltiples motivando al aprendizaje

según sus preferencias y necesidades promoviendo en los niños el desarrollo de la creatividad. La app trabajar con las fichas convencionales desde la web es decir con dibujos que tiene que colorear relacionados con la ciencia que, al manipular la aplicación, podrá interactuar con ellos y ver cómo se convierten en figuras 3D. Se puede utilizar en Android como en iOS.

- Cyberchase 3D Bluider: Se trata de un juego cuya finalidad es que los más pequeños entiendan cómo las formas geométricas tridimensionales están hechas de planos bidimensionales simples, como cuadrados, triángulos y rectángulos. Esta app está diseñada para niños de 6 a 9 años que les ayuda a desarrollar habilidades de razonamiento espacial y a mejorar la capacidad de visualizar y manipular de objetos en el espacio tridimensional. Adecuado en iOS y Android.
- Traductor de Google: Se coloca la cámara del teléfono o tableta con la aplicación abierta sobre un texto y éste se encargará de traducirlo automáticamente, además es una ayuda muy útil en el aprendizaje y enseñanza de idiomas. Se puede utilizar en Android como en iOS y está disponible para más de 30 idiomas.
- Explora el mundo: Con esta aplicación es posible conocer los animales y monumentos de todo el mundo de una manera diferentes sobre un globo terráqueo hay que colocar la tableta o el teléfono sobre él y en la pantalla empezarán aparecer figuras en 3D correspondientes a cada zona del Planeta. Se puede utilizar en Android como en iOS.
- ETCH! Lunch Rush: Esta aplicación utiliza escenarios del mundo real para enseñar habilidades matemáticas a los estudiantes de Primaria. El docente distribuye diferentes tarjetas con números, los estudiantes leen en la aplicación una suma o resta y buscan en el aula la tarjeta con la respuesta correcta. Cuando la localizan, analizan en el móvil o tableta si es correcta o no. disponible para IOS.
- AR Anatomía 4D+: Los estudiantes interactúan con las partes que forman el cuerpo humano. Puede usar activadores para aprender funciones y convertir sus lecciones de biología en una experiencia inmersiva adecuada para Android.

- **Start Chart:** Esta es una aplicación que permite a los estudiantes aprender de forma interactiva, qué estrellas y planetas componen el universo, cuáles llegaron y se fueron hace 10,000 años y qué estrellas. Puedes ver dónde estaba o dónde está. Tienen que apuntar sus dispositivos móviles al cielo para observar y aprender. Se puede usar no solo en iOS sino también en Android.
- **Quiver:** Es una herramienta que fomenta la creatividad de los más pequeños, permitiéndoles descargar plantillas para colorear que cobran vida desde la aplicación de su móvil.
- **Aug That:** Con esta aplicación los estudiantes enfocan con su móvil una imagen cualquiera y Aug That activa formas tridimensionales o les muestra información adicional: lecciones de vídeo, sitios web con contenido educativo, etc. Disponible para iOS.

Dispositivos móviles Android

Constituye un sistema operativo con aplicación directa a teléfonos móviles. Su sistema operativo es gratuito, libre y multiplataforma. Se basó en Linux. Permite programar aplicaciones en una variación de Java y proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (Alejandro, 2011).

Android constituye un conjunto de software para celulares y tablets que posee lo siguiente:

- Middleware
- Sistemas operativos
- Los usuarios que quieran usar Android pueden usarlo descargando la licencia y el código fuente abierto. Esto se llama licencia de Apache. Bueno, así es como está Android en el mercado. Los fabricantes de hardware, por otro lado, pueden agregar sus propias extensiones.

Componentes de la aplicación Android

A continuación, detallamos los diversos componentes de *software* con los que se arma una aplicación Android.

- **View:** Las vistas son cuadros de texto, controles, botones, imágenes, bibliotecas, listas desplegables que aparecen en la interfaz gráfica de la aplicación. También se añaden utilitarias que hacen posible que el usuario cree sus controles de manera personalizada.
- **Activity:** La actividad representa a la ventana o a la pantalla en cualquier lenguaje digital. Es el componente principal de una interfaz gráfica.
- **Service:** Son las acciones que se hacen sin recurrir a interfaz gráfica y que se ejecutan en segundo plano. Por ejemplo, lanzar notificaciones, actualizar datos o mostrar elementos audiovisuales.
- **Broadcast Receiver:** Es un notificador que alerta o reacciona sobre posibles problemas a nivel funcional y sistémico; por ejemplo: “SMS recibido”, “Batería baja”, “Tarjeta SD insertada”.
- **Content Provider:** Para compartir datos entre aplicaciones se parte de un proveedor de contenidos. Es fundamental que este flujo de información no muestre detalles sobre su estructura, almacenamiento interno o implementación.
- **Intent:** Representa el flujo principal de información entre varios componentes Android. Son las peticiones o mensajes que viajan entre los distintos componentes de una aplicación o que van de aplicación en aplicación. Con un intent podemos ver el desarrollo de un comando desde cualquier otro dispositivo, enviar un mensaje *broadcast*, iniciar un servicio, o arrancar otra aplicación. (Richard 2018).
- **Widget:** Son aquellos esquemas visuales interactivos que se muestran en la pantalla principal del dispositivo y se carga con actualizaciones constantes.

Herramientas de desarrollo de aplicaciones con Realidad Aumentada

Unity 3D

Fue lanzado el 1 de junio de 2005 y constituye un motor de creación de videojuegos 3D. Con este motor se pueden crear contenidos interactivos, juegos, animaciones 2D y 3D, diseños arquitectónicos en tiempo real. Quienes se interesan en el desarrollo, tienen la dificultad de aprender los lenguajes de programación que sustenten un motor adecuado de construcción digital.

Este software centraliza todo lo necesario para crear un videojuego. Es decir que se lo utiliza en las diversas plataformas de PC, videoconsolas, móviles y otros a través de un editor visual y programación vía scripting, consiguiéndose resultados completamente profesionales. Los mismos que se evidencian en los famosos juegos de Monument Valley, Gris o Cuphead y también en los video juegos para móvil.

Entre las principales características funcionales que posee un motor de videojuego se pueden mencionar las siguientes:

- Motor físico que simule las leyes de la física
- Motor gráfico para renderizar gráficos 2D y 3D
- Programación o scripting
- Animaciones
- Sonidos
- Inteligencia artificial

Vuforia

Vuforia es un software libre para investigadores y aficionados donde van a poder implementar prototipos de realidad aumentada. Es decir, se basa en lo visual evitando errores en la medición de otros sensores como el GPS ya que se centran en la cámara y el reconocimiento de imágenes. Entre las funcionalidades de vuforia es la de reconocer:

- Códigos bidimensionales (no limitándose a QR)
- Texto
- Objetos cilíndricos
- Objetos construidos a partir de superficies planas
- Imágenes personalizadas

Visual estudio

El entorno de desarrollo integrado (IDE), Visual Studio, es desarrollado por Microsoft para crear GUI (interfaces gráficas de usuario), aplicaciones móviles, aplicaciones web, consolas, servicios web y la nube. Con la ayuda de este IDE, se puede crear código nativo y administrado, este código nativo, no es un IDE específico de un idioma, porque puede codificar en C #, C ++, VB (Visual Basic), Python, JavaScript y muchos otros idiomas. Además, proporciona soporte para 36 lenguajes de programación diferentes.

Solidword

Es un software de diseño CAD 3D es decir es un diseño asistido por computadora que sirve para organizar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D.

Por lo tanto, es el software que ofrece un abanico de soluciones para cubrir los aspectos implicados en el proceso de desarrollo del producto. A través del cual sus productos ofrecen la posibilidad de crear, diseñar, simular, fabricar, publicar y gestionar los datos del proceso de diseño.

3DsMAX

Es un software de modelado, animación y renderizado en 3D construido y desarrollado para la visualización de juegos y diseños. Es uno de los programas más conocidos por tener un robusto conjunto de herramientas para artistas 3D.

3DsMax ayuda a los diseñadores a crear mundos de juegos masivos, producir personajes detallados y personalizar los entornos de construcción. Animar personajes individuales y hacer escenas que contengan a mucha gente. El software les permite simular las propiedades físicas de líquidos como agua, aceite y lava. Además, tiene controladores de animación que los diseñadores pueden crear, modificar y compartir.

iOS

Es un sistema operativo cerrado para los componentes y software Apple. Apple es inflexible en lo referente a las modificaciones de las características internas del sistema. En ese sentido solo se pueden realizar determinados ajustes a nivel de características generales. Terceros gestores no pueden tener licencia de uso, por lo que solo los celulares iPhone disponen de este software.

iOS es un sistema operativo lanzado y utilizado por Apple. Su nombre proviene de iPhone OS. Se trata de un sistema cerrado que no se puede utilizar salvo en dispositivos de marca Apple. La gran diferencia con Android es que el sistema operativo de Google puede instalarse en infinidad de teléfonos de todas las marcas, pero iOS es un sistema cerrado y exclusivo para los aparatos de la marca Cupertino.

Mecatrónica

Es un proceso de integración de tecnologías en sinergias con la misión de mejorar la funcionalidad de un producto.

Peralta (2020) manifiesta que:

La Mecatrónica es la perfecta unión de la ingeniería mecánica o industrial, la ingeniería en electrónica y la ingeniería en informática, la cual nace con el objetivo de diseñar y desarrollar maquinarias que faciliten las actividades del ser humano y lo hace automatizando la maquinaria para crear

procesos productivos ágiles y confiables. Por tanto, la mecatrónica puede aplicarse a muchos campos, desde la medicina hasta la minería, pasando por la industria farmacéutica, industria mecánica, automovilística, textil comunicaciones alimentación y comercio, etc.” (p.5).

Se puede concluir que la Mecatrónica es, un área multidisciplinaria porque integra elementos de mecánica electrónica, robótica, sistemas informáticos y producción. Además, en ella se examina la alianza de estas diferentes tecnologías que le permite pensar al estudiante de manera diferente respecto a un producto desde su diseño con reciclaje y mantenimiento.

Historia de la Mecatrónica

La Mecatrónica se fundó primeramente en la aviación, generalizada en el sector automotriz y se utilizó gradualmente en los productos de la industria mecánica. El término fue introducido por primera vez en Japón en la terminología técnica de la empresa japonesa Yaskawa Electric Corporation en la década de 1970, entendida como el diseño y las actividades de construcción, que incluye sistemas electrónicos y componentes en mecanismos de alta precisión o estructuras. En los Estados Unidos y Europa se utilizó para unificar el diseño anterior. Actualmente, la mecatrónica es un término asociado con la ingeniería en el que hay un nivel muy alto de los sistemas mecánicos con la electrónica y control de la computadora.

Se concluye que históricamente, este enfoque se impone inicialmente en los sistemas de automatización necesarios para el uso de tecnologías electrónicas. Luego, con la llegada de los ordenadores, microprocesadores y los nuevos productos de Internet se han presentado la posibilidad de integrarlos en los servicios existentes de una aplicación que integra estas tecnologías y se multiplican.

Aplicaciones

Tomando en cuenta que la mecatrónica es la unión de diversas ingenierías o disciplinas, que son muy espaciosas y complejas, se las aplica en muchas áreas de aplicación basadas en las siguientes:

- **Automatización:** se refiere a crear procesos de producción más ágiles y más confiables establecidos actualmente. Es decir, al efectuar este cambio la productividad de la compañía mejora, lo que reduce los costos de producción y mejora la calidad en sí, es posible implantar operaciones imposibles de control manual o manualmente.
- **Creación de productos inteligentes:** el conocimiento y la conectividad permiten la integración de variadas funciones en los productos, lo que permite acontecimientos nuevos, más confiabilidad, productos más versátiles y desempeños crecientes y de esta manera expandir los límites de los productos actuales que se pueden agrupar en áreas de: Monitoreo, control, optimización y autonomía.
- **Crea armonía:** se manifiesta que es la unión perfecta entre componentes Mecánicos, Eléctricos, Electrónicas y Ciencias de la Computación en un estudio o punto de trabajo ya que estas disciplinas eran tratadas por separado, gracias a productos incluidos como robots, automóviles, órganos humanos biónicos, aeronaves se ha logrado una interdisciplinariedad para su estudio.
- **La Robótica y la Mecatrónica:** no son las mismas por lo tanto se debe enfatizar que la primera reemplaza a las personas en diferentes áreas con sus innovaciones mientras que la segunda produce sistemas de apoyo inteligentes, flexibles y confiables, que funciona como un aliado del hombre.
- **Por la forma en que es aplicada la Mecatrónica en la actualidad,** los diferentes beneficios y resultados avanzados están disponibles en la innovación de productos o sistemas especializados, algunas de las más relevantes son las baterías de flujo que son utilizadas ampliamente para almacenar energía renovable.

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque y diseño de la investigación

La finalidad de la investigación es de tipo cuantitativa porque agrupa los procesos sistemáticos empíricos y digitales con la finalidad de recolectar la información estadística para una mejor comprensión del fenómeno de estudio.

La presente investigación se dedicó a la recolección y obtención de información para así ir formando un conocimiento debidamente estructurado acorde con los objetivos planteados. Para ello, tomó en cuenta, contexto del establecimiento, nivel socioeconómico de los usuarios potenciales del proyecto y la coherencia entre la propuesta de realidad aumentada en las aulas y el marco de acción permitido y transmitido por la malla curricular del Ministerio.

El tipo de investigación utilizada es exploratoria, descriptiva y explicativa. Se considera exploratoria debido a que brinda una cercanía al problema central que se pretende estudiar y a su vez aplicar la realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de recursos digitales.

La investigación descriptiva, implica la utilización de herramientas con la finalidad de detallar la situación del problema, y en lo explicativo porque especifica

el origen del problema detectado. En la investigación para la obtención de datos se utilizó como instrumento cuestionarios de pretest y postest aplicados a los estudiantes del área técnica de la Unidad Educativa Dayuda Kento.

La investigación es cuasi experimental porque participan un grupo de control (a base de fichas pedagógicas) y un grupo experimental (a través de la APP Kentito). Cuyos resultados se exponen a continuación.

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

Considerando que la población es un conjunto de elementos referentes a las unidades de análisis relevantes para el investigador, en el caso de esta investigación la población es igual a la muestra y está determinada por 30 estudiantes del área técnica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Si se observa la tabla 1, se puede dar cuenta de los porcentajes incidentes en tanto en los grupos de control como experimental. El grupo de control es aquel que sirvió de base, tenía conocimiento de la propuesta general del proyecto; en cambio el grupo experimental aportó nuevos datos que contrastarían con el del grupo base.

Tabla N° 1. Población y Muestreo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Grupo Control	18	60	60	60
Grupo Experimental	12	40	40	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Proceso de recolección de los datos

Para la recolección de los datos se utilizará un procedimiento sistemático que permita definir de forma clara el proceso a seguir con la respectiva explicación.

La tabla 2 presenta un plan estricto de recopilación de datos e información. Con las preguntas básicas, cada grupo podría ahorrar tiempo, y obtener información específica de cada elemento constitutivo del proyecto.

Tabla N° 2. Plan para la recolección de datos e información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.
2. ¿De qué persona?	Estudiantes del área técnica de la Unidad Educativa “Dayuma Kento”
3. ¿Sobre qué aspecto?	Realidad aumentada
4. ¿Quiénes?	Fabián Manuel Noriega Duche
5. ¿Cuándo?	27-05-2021
6. ¿Dónde?	Unidad Educativa “Dayuma Kento”
7. ¿Cuántas veces?	Una vez
8. ¿Qué técnica de Recolección?	Pretest y postest
9. ¿Con que?	Cuestionario
10. ¿En qué situación?	Grupos de control: fichas pedagógicas Grupo experimental: clase virtual

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Operacionalización de las variables

Tabla N° 3. Operacionalización de las variables independientes:

Herramienta tecnológica basada en la realidad aumentada

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	INSTRUMENTOS
La Realidad Aumentada se está utilizando en la Robótica, que es la técnica que se utiliza en el diseño y la construcción de robots y aparatos que realizan operaciones o trabajos, generalmente en instalaciones industriales y en sustitución de la mano de obra humana.	La tecnología de la realidad aumentada	Prototipos didácticos	Dentro de los antecedentes históricos de la robótica, ¿cree usted que ya fueron implementados antes de la era cristiana por el ser humano?	Técnica Cuestionario
			Quién fue el que invento el primer robot llamado “Dispositivo de transferencia articulado programado.”	Instrumento Test
			Identifica las definiciones de robótica.	
			¿Crees tú que el brazo robótico tiene una estructura similar a la de un ser humano?	
			¿Cuáles son las tres leyes de la robótica?	
			¿Cuáles son las cuatro D de la robótica?	

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Tabla N° 4. Operacionalización de la variable dependiente:

Enseñanza aprendizaje de robótica

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	INSTRUMENTOS
El aprendizaje con el apoyo de reproducciones simuladas también es una técnica activa en la adquisición de conocimiento, a través de la programación de robots donde se aprenden comportamientos, habilidades e interactuar con el entorno, convirtiéndose en un reto para la labor docente en la aplicación de programaciones usadas por personas para el interactuar inteligentemente con la ayuda de las herramientas con realidad aumentada	Aprendizaje de robótica con aplicación APP.	Introducción a la robótica. Componentes y aplicaciones de un brazo robótico industrial.	Los robots son usados para diversas tareas repetitivas, peligrosas y difíciles como:	Técnica Cuestionario Instrumento Test
			¿Cuáles son los tipos de robots?	
			Un sistema robótico está compuesto de:	
			Los componentes mecánicos de un brazo robótico son:	
			La clasificación de los robots según su grado de libertad es:	
			Los actuadores en los brazos robóticos se dividen en:	
			Los tipos de sensores en un brazo robótico pueden ser:	
			La fuente de energía que utilizan los actuadores neumáticos es:	
			La carga total máxima de un robot Kuka KR 16 es:	

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Instrumentos

Es importante mencionar como punto de partida que, para el desarrollo de la investigación, se solicitó el permiso correspondiente al rector de la institución, el cual fue otorgado (Anexo 1). Se desarrolló un pretest ad-hoc sobre conocimientos generales de robótica y sus aplicaciones, tomando en cuenta los grupos experimental y de control. Los instrumentos fueron desarrollados con preguntas de opción múltiple siendo revisados por un docente experto en la materia. Posteriormente, al finalizar las ocho sesiones de clases se aplicó el postest, que se enfocó en la utilidad de dicha herramienta tecnológica.

Planificación de la intervención.

A continuación, se observa la organización de las intervenciones (sesiones) para el grupo experimental y de control, así como, los recursos, tiempos y responsable de cada una.

Tabla N° 5. Planificación de la intervención

Sesiones	Objetivo	Actividad del grupo experimental	Actividad del grupo control	Recursos digitales para ejecutar las actividades	Tiempo
Primera	Diagnosticar conocimientos de la realidad aumentada y la robótica con la aplicación de un pretest.	Aplicar el pretest sobre los conocimientos generales de realidad aumentada y la robótica, mediante un link compartido en la tutoría virtual con la plataforma Microsoft Teams.	Aplicar el pretest sobre los conocimientos generales de la realidad aumentada y la robótica. Mediante un link compartido por WhatsApp	Pretest mediante la opción Microsoft Forms 365, WhatsApp, Microsoft Teams.	40 min
Segunda	Identificar las características y aplicaciones de la realidad aumentada	Realidad aumentada, características y aplicaciones. Aplicando el APP Kentito.	Realidad aumentada, características y aplicaciones. Mediante fichas pedagógicas enviadas al WhatsApp.	WhatsApp, Microsoft Teams, Videos, diapositivas, infografías, APP Kentito.	40 min
Tercera	Identificar los conocimientos generales de la robótica	Antecedentes históricos, definiciones, aplicaciones, clasificación, leyes y las cuatro D de la robótica. Mediante videos, diapositivas. Aplicando el APP Kentito.	Antecedentes históricos, definiciones, aplicaciones, clasificación, leyes y las cuatro D de la robótica. Mediante fichas pedagógicas enviadas al WhatsApp.	WhatsApp, Microsoft Teams, Videos, diapositivas, APP Kentito.	40 min

Cuarta	Entender sobre la estructura de un brazo robótico.	Brazo robótico, definición morfología. Aplicando un brazo robótico con realidad aumentada.	Brazo robótico definición morfología. Mediante fichas pedagógicas enviadas al WhatsApp.	WhatsApp, Microsoft, Teams, Videos, diapositivas, brazo robótico con realidad aumentada.	40 min
Quinta	Identificar los componentes y subsistemas de un brazo robótico.	Componentes y subsistemas del brazo robótico. Aplicando el APP Kentito.	Componentes subsistemas del brazo robótico. Mediante fichas pedagógicas enviadas al WhatsApp.	WhatsApp, Microsoft, Teams, Videos, diapositivas, APP Kentito.	40 min
Sexta	Establecer las características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico.	Características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico. Aplicando el APP Kentito.	Características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico. Mediante fichas pedagógicas enviadas al WhatsApp.	WhatsApp, Microsoft, Teams, Videos, diapositivas, APP Kentito.	40 min
Séptima	Evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes en relación a la temática de realidad aumentada y la robótica con la aplicación del postest.	Aplicar el postest final a los estudiantes sobre realidad aumentada y la robótica. Mediante un link compartido en la tutoría virtual con la plataforma Microsoft Teams.	Aplicar el postest final a los estudiantes sobre realidad aumentada y la robótica. Mediante un link compartido por WhatsApp.	Postest mediante la opción Microsoft Forms 365, WhatsApp, Microsoft Teams.	40 min

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Análisis de los resultados

Para el procedimiento del análisis e interpretación de resultados, se utilizó la estadística descriptiva donde se procesó los datos del pretest y posttest de ambos grupos, y posteriormente se efectúa el análisis estadístico inferencial para relacionar las variables. Se planteó una hipótesis para lo cual se requirió aplicar frecuencias por intervalos, alfa de Cronbach, datos descriptivos las pruebas de Pearson para el análisis entre los resultados del mismo grupo, pruebas de normalidad, Levene y T Student para verificar la hipótesis entre los resultados del grupo control y experimental.

Rangos y escalas

La escala que se tomó en cuenta para la calificación del pre test y pos test es cuantitativa y cualitativa según el instructivo para la evaluación estudiantil, Plan Educativo Aprendamos Juntos en Casa ciclo Sierra Amazonía del Ministerio de Educación 2020 – 2021.

Tabla N° 6. Rangos y escalas

RANGOS	ESCALAS
10	Desempeño Superior a lo Aceptable
7-9	Desempeño Aceptable
4-6	Desarrollo Aceptable con falencias
1-3	Falencias y Vacíos
0	No realiza el Proyecto

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

En la presente investigación los datos se obtuvieron con el proceso inicial de sondeo de conocimientos, con la planificación total de 7 sesiones de clases apoyadas por la aplicación móvil “Kentito” en el proceso de enseñanza aprendizaje aplicando la tecnología de realidad aumentada, lo que permitió identificar

conocimientos generales de robótica y sus aplicaciones en ambos grupos. Además, se vio la necesidad de capacitar al grupo experimental sobre los conocimientos generales en el manejo de la aplicación antes del desarrollo de las sesiones de clases, ya que esta fue utilizada y manipulada por primera vez por los mismos. Esta capacitación se enfocó en el manejo de la APP Kentito. Mientras que, los datos referentes a antecedentes históricos, definiciones, etc., corresponden al desarrollo de las sesiones. La capacitación inicial e introducción al manejo de la aplicación estuvo orientada a reconocer e identificar los antecedentes históricos, definiciones, aplicaciones, clasificación, leyes y las 4 D de la robótica, estructura, componentes del subsistema, características, técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico. Además, fue importante que los estudiantes conozcan la tecnología de realidad aumentada y su uso en técnicas de aprendizaje. Antes de desarrollar la intervención, fue necesario que se levanten los datos del pretest tanto al grupo experimental como al grupo de control, luego se desarrolló la planificación con ambos grupos, pero cambiando los instrumentos. Los del grupo experimental usan la aplicación (APP Kentito), en cambio los de control usan la forma tradicional. Esto se realizó en las clases virtuales y a través de fichas pedagógicas con el grupo de control.

Frecuencias por intervalos

Se desarrolló una evaluación a treinta estudiantes. Dieciocho al grupo de control y doce evaluaciones al grupo experimental, es importante considerar que las evaluaciones se llevaran a cabo el mismo día en cada una de las jornadas de los grupos. Fue necesario proporcionar información previa a los estudiantes del presente estudio con el fin de socializar la importancia de su asistencia a esta clase para que se puedan levantar adecuadamente todos los datos requeridos y ningún estudiante pueda quedar fuera del estudio.

Tabla N° 7. Notas del pretest del grupo de control

Escala Pretest Control					
Rangos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Escalas
1-3	3	16,7	16,7	16,7	Falencias y vacíos
4-6	10	55,6	55,6	72,3	Desarrollo Aceptable con falencias
7-9	5	27,8	27,8	100,0	Desempeño Aceptable
Total	18	100,0	100,0		

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

En la muestra de la investigación con los estudiantes del área técnica de la Unidad Educativa “DAYUMA KENTO” del grupo de control, de los 18 participantes según se observa en la Tabla N° 7, de las notas alcanzadas en el pretest el 27,8% se ubican en el rango de 7-9 de desempeño aceptable, con el 55,6% en el rango 4-6 de desarrollo aceptable con falencias y por último en menor porcentaje del 16,7% en el rango de 1-3 en la escala de falencias y vacíos.

En conclusión, los estudiantes del grupo de control en la evaluación de pretest, el 72,3% obtuvieron una nota menor igual a 6.

Tabla N° 8. Notas del pretest del grupo experimental

Escala Pretest Experimental					
Rangos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Escalas
1-3	5	41,7	41,7	41,7	Falencias y Vacíos
4-6	7	58,3	58,3	100,0	Desarrollo Aceptable con falencias
Total	12	100,0	100,0		

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

En la Tabla N° 8 se visualiza los resultados del pretest del grupo experimental. Se evidencia que el 41,7% se ubican en el en el rango de 1-3 en falencias y vacíos, con el 58,3 % en el rango 4-6 de desarrollo aceptable con falencias.

Con los resultados del pretest tanto a los 18 estudiantes del grupo control y los 12 del grupo experimental se implementaron las clases donde se realizó la división de la metodología. El grupo de control trabajó con fichas pedagógicas y a los 12 usuarios del grupo experimental se aplicaron las clases virtuales con la aplicación Kentito; las clases se programaron para 7 sesiones de las cuales son incluidas las del pretest y postest con el objetivo de corroborar el antes y después del aprendizaje de los grupos de estudio y así avalar nuevamente a los dos grupos. Todas las clases fueron planificadas, registradas y aprobadas desde la coordinación de carrera y coordinación académica, con el objetivo de dar a conocer lo que se desarrolló con los estudiantes en las aulas de clases y los conocimientos que fueron impartidos en las mismas.

Al finalizar las clases planificadas, con el objetivo de corroborar el antes y después del aprendizaje, se evaluó nuevamente a los dos grupos. Se debe tomar en

cuenta que en la evaluación del postest se hizo un cambio en la forma de las preguntas, pero relacionadas con el orden del pretest, además es importante recalcar que la evaluación que se desarrolló en el pretest como en el postest fueron considerados ambos grupos.

Tabla N° 9. Notas del postet del grupo de control

Rangos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Escalas
1-3	1	5,6	5,6	5,6	Falencias y vacíos
4-6	7	38,9	38,9	44,4	Desarrollo Aceptable con falencias
7-9	8	44,4	44,4	88,9	Desempeño aceptable
10	2	11,1	11,1	100,0	Desempeño superior a lo aceptable
Total	18	100,0	100,0		

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

En la Tabla N° 9 se muestra los resultados obtenidos en el Postest aplicado al grupo control, quienes mantuvieron clases en base a fichas pedagógicas. Los resultados muestran que el 44,4% de los participantes obtuvieron un rendimiento en el intervalo de 7-9 ubicado dentro de la escala de desempeño aceptable. El 38,9% en el rango 4-6 de desarrollo aceptable con falencias, el 11,1% en el rango de 10 con desempeño superior a lo aceptable y por último en menor porcentaje del 5,6% en el rango de 1-3 en falencias y vacíos.

En conclusión, los estudiantes del grupo de control en la aplicación del postest, la mayoría se ubica en el porcentaje acumulado del 88,9% en desempeño aceptable.

Tabla N° 10. Notas del postest del grupo experimental

Rangos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Escalas
7-9	8	66,7	66,7	66,7	Desempeño Aceptable
10	4	33,3	33,3	100,0	Desempeño Superior a lo Aceptable
Total	12	100,0	100,0		

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

En la Tabla 10 se observa los resultados obtenidos del postest aplicado al grupo experimental a través de las clases virtuales y del aplicativo Kentito. Los resultados muestran que el 66,7% de los estudiantes del grupo, obtuvieron una nota en el rango de 7-9 con desempeño aceptable y el 33,3% en el desempeño Superior a lo Aceptable.

En conclusión, se percibe una aceptación y participación activa en aquellos estudiantes que presentaron un desempeño aceptable; por lo tanto, se puede interpretar que por medio del aplicativo Kentito, sirve como medio de educación a los estudiantes de la Unidad Educativa “DAYUMA KENTO”.

Tabla N° 11. Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	
Grupo de Control y Experimental PRETEST	0,70
Grupo de Control y Experimental POSTEST	0,72

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Como se puede identificar en la tabla N° 11 y de acuerdo al Alfa de Cronbach obtenidos con los datos del pretest y postest del grupo de control y experimental, los mismo que se interpretan que el Pretest de los dos grupos tiene un alfa de 0,70 que equivale a muy confiable. Y para el Postest de los dos grupos tiene un alfa de 0,72 que equivale a excelente confiabilidad. Por lo tanto, las preguntas de los cuestionarios están validadas.

Datos descriptivos

Tabla N° 12. Datos descriptivos del Grupo de control y experimental

	Grupo de control		Grupo experimental	
	Pretest	postest	Pretest	postest
Válido	18	18	12	12
Perdidos	0	0	0	0
Media	5,6	7,3	4,9	9,1
Mediana	5,7	7,3	5,0	9,1
Moda	5,5	6,4	3,6	10,0
Desviación estándar	1,7	2	1,2	0,8
Varianza	2,8	3,8	1,4	0,7
Rango	5,0	6,4	3,2	2,3
Mínimo	2,7	3,6	3,6	7,7
Máximo	7,7	10	6,8	10,0
Suma	100,9	130,9	58,2	109,6

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

La tabla N° 12 registra los resultados de los 18 estudiantes del grupo de control y los 12 estudiantes del grupo experimental, Dentro del análisis se observa que la media en el caso del grupo de control del Pretest es 5.6 y del Postest 7,3 y en el caso de las medias del grupo experimental del Pretest, 4,9 y del Postest 9,1 y cada una con su desviación estándar del grupo de control del Pretest es de 1,7 y del Postest es de 2 y en el caso del grupo experimental su desviación estándar es de 1,2 en el caso del pretest y del postest es de 0,8.

Comparación de resultados

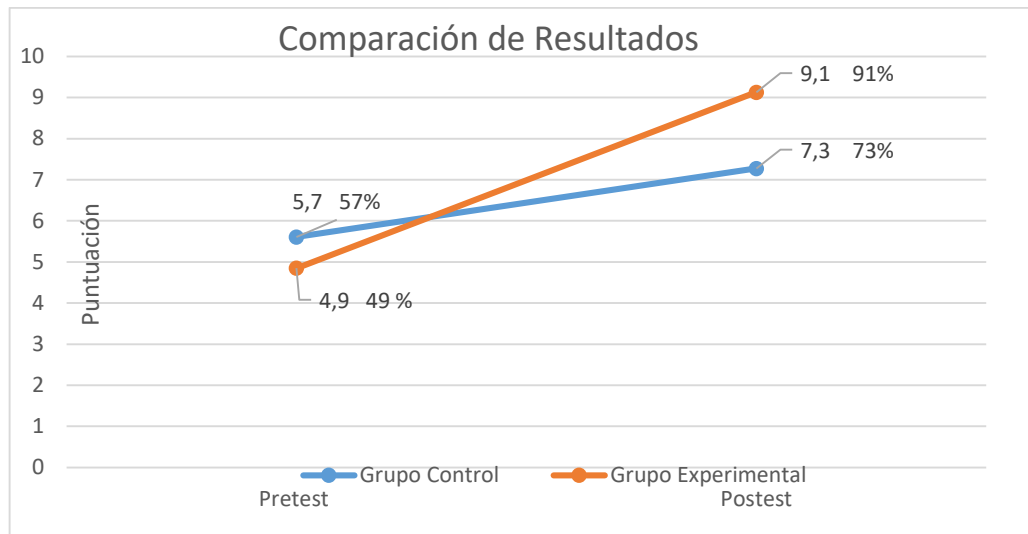


Gráfico N° 2. Comparación de resultados

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

De acuerdo a los datos presentados en el gráfico N° 2, se puede establecer que sí existe un aprendizaje mínimo en los 18 estudiantes que conforman el grupo de control, cuya medida de aprendizaje es la ficha pedagógica que es enviada por el WhatsApp. Como se puede ver, la media del pretest tiene un valor de 5,6 mientras que la media del postest tiene un valor de 7,3, corroborando que existe una mejora en el aprendizaje en los estudiantes de este grupo en el 24 %.

No obstante, al contrastar los resultados del grupo de control frente al grupo experimental se nota una diferencia abrumadora. de acuerdo a los datos mostrados en el gráfico N° 2 en la comparación de resultados, donde se puede determinar que sí existe una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental conformado por 12 estudiantes que emplearon la aplicación Kentito basada en realidad aumentada. Como se puede visualizar, la media del pretest tiene un valor de 4,9 mientras que la media del postest tiene un valor de 9,1, que equivale al 42%, corroborando que existe un mejor aprendizaje académico utilizando a aplicación propuesta

Para seleccionar el tipo de prueba estadística entre paramétricas y no paramétricas, se realiza el test de Shapiro -Wilk, comprobando de esta manera el supuesto de normalidad de los datos.

Pruebas de normalidad

Tabla N° 13. Pruebas de normalidad

Estudiantes	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo de Control	0,9	18	0,6
Grupo experimental	0,9	12	0,9

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Como se puede verificar en la tabla N° 13, el valor de la significancia para el grupo de control conformado por 18 estudiantes es de 0,6 y para el grupo experimental conformado por 12 estudiantes es de 0,9, los dos valores son mayores a 0,05, estableciendo de esta manera que se cumple con el supuesto de normalidad, por lo cual se utilizarán pruebas paramétricas para el análisis estadístico.

Considerando un nivel de confianza del 95%, se puede establecer que existe una correlación moderada significativa entre el pretest y postest del grupo control como del experimental. Los valores de la correlación de Pearson van desde -1 hasta 1, siendo los valores extremos los que indican mayor correlación entre variables, y siendo el 0 el punto que indica la no existencia de correlación. El signo positivo o negativo del coeficiente indica si la relación es directa (positivo) o inversa (negativo). Por lo tanto, existe una correlación positiva moderada considerable ya que el valor del coeficiente r de Pearson es de 0,5 en el grupo control; mientras que en el grupo experimental presenta un coeficiente r de Pearson de -0.6. Por esta razón, se puede manifestar que la app Kentito mantiene un proceso de enseñanza de aprendizaje más significativo al método habitual con fichas pedagógicas.

Prueba de muestra única

Tabla N° 14. Prueba de muestra única grupo control

Nota	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Pretest Control	15,2	18	0,0	5,6	4,8	6,3
Postest Control	16,7	18	0,0	7,3	6,4	8,2

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Tabla N° 15. Prueba de muestra única grupo experimental

Nota	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Pretest Experimental	14,4	11	0,0	4,9	4,1	5,6
Postest Experimental	39,1	11	0,0	9,1	8,6	9,6

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Prueba de muestras independientes de las evaluaciones del pretest y Postest en los grupos tanto de control que están conformado por 18 estudiantes y del grupo experimental conformado por 12 estudiantes (ver tablas 14 y 15). Para finalizar con el proceso de investigación, los resultados obtenidos se sometieron a la prueba T-Student con el fin de determinar si existen mejoras significativas luego de una intervención. En la Tabla 15, el valor significativo obtenido por parte del grupo experimental luego de la intervención es de 0.0 y de acuerdo con la prueba de grado de confiabilidad del 95%, indica que la diferencia para que sea significativa debe

ser menor al valor de 0.05, lo que demuestra que el método de enseñanza por la aplicación Kentito se puede considerarse como una herramienta factible para el aprendizaje.

Síntesis de Resultados

De los resultados obtenidos se puede deducir que, al aplicar frecuencias por intervalos, pruebas de normalidad, T Student para verificar la hipótesis entre los resultados del grupo control y experimental.

En conclusión, los estudiantes del grupo de control en la evaluación de pretest, el 72,3% obtuvieron una nota menor igual a 6 y en la aplicación del postest, la mayoría se ubica en el porcentaje acumulado del 88,9% en desempeño aceptable mientras que los del grupo experimental se percibe una aceptación y participación activa en aquellos estudiantes que presentaron un desempeño aceptable; por lo tanto, se puede interpretar que por medio del aplicativo Kentito, sirve como medio de educación a los estudiantes de la Unidad Educativa “DAYUMA KENTO”.

De acuerdo al Alfa de Cronbach con los datos del pretest y postest del grupo de control y experimental al contrastar los resultados se puede determinar que sí existe una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental conformado que emplearon la aplicación Kentito basada en realidad aumentada. Como se puede visualizar, la media del pretest tiene un valor de 4,9 mientras que la media del postest tiene un valor de 9,1, que equivale al 42%, corroborando que existe un mejor aprendizaje académico utilizando a aplicación propuesta

Para seleccionar el tipo de prueba estadística entre paramétricas y no paramétricas, se realiza el test de Shapiro -Wilk, comprobando de esta manera el supuesto de normalidad de los datos, se puede manifestar que la app Kentito mantiene un proceso de enseñanza de aprendizaje más significativo al método habitual con fichas pedagógicas.

Con los resultados obtenidos se pudo evidenciar que la variable independiente respecto al uso de una aplicación basada en realidad aumentada tiene impacto sobre la variable dependiente para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de Robótica.

Por lo tanto se puede concluir que la ventaja del uso de la aplicación Kentito en el desarrollo de clases , extiende la calidad del proceso de enseñanza porque permite la manipulación, simulación de lo real con lo virtual, hay una mayor comunicación e interacción entre el maestro y un estudiante; Esto conduce a diferentes fuentes de información, en la que participa activamente el estudiante en la construcción del conocimiento, adoptando un proceso en el que se desarrolla una serie de habilidades para su desempeño escolar.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Diseño de un brazo robótico con realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de mecatrónica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Introducción

El conectivismo entiende el aprendizaje como el proceso de creación de conexiones y la ampliación o el aumento de la complejidad de la red. Considera al aprendizaje como un proceso de conexión, intersección de elementos o fuentes de información y este aprendizaje puede basarse en la utilización de dispositivos no humanos.

Por lo tanto, el diseño de un prototipo didáctico con realidad aumentada, simulando diferentes procesos de un brazo robótico y de conceptos básicos de robótica, mediante el uso de dispositivos y herramientas TIC, tiene como objetivo general brindar un apoyo a los docentes que comparten sus conocimientos en el área técnica de la unidad educativa “Dayuma Kento”. Esta herramienta digital ayudará a los estudiantes a lograr un aprendizaje significativo y a desarrollar sus habilidades básicas digitales en el desarrollo de sus módulos formativos en servomecanismos,

sistemas microcontrolados, interfaces de control, electrónica digital, electrotecnia y electrónica general, máquinas de control numérico computarizado (CNC), con la ayuda de los programas Solidworks, Unity y Vuforia.

Razón por la cual los procesos que se desarrollarán servirán como fuente de apoyo no solo para los estudiantes sino para los docentes, de saber aplicar las correctas herramientas didácticas dentro del salón de clases con el proceso de aprendizaje ERCA que se describe así: **Experiencia concreta** a través del cual se inicia con la experiencia del estudiante o los conocimientos previos que el posee, incentivándole a la **Reflexión** con preguntas exploratorias sobre lo que va a aprender y que aprendió para llegar a la **Conceptualización** relacionando la teoría con la práctica . Finalmente, la **Aplicación** que implica reproducir el nuevo conocimiento en contexto en el que se desenvuelve el educando. Todo ello con el afán de aportar una educación de calidad a los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la actualidad tiene muchas variaciones y cambios, donde los docentes deben actualizar sus capacidades de forma periódica. Los padres de familia juegan un rol muy importante debido a que estos deben motivar y guiar a sus hijos en el camino de ser entes de aporte positivo hacia la sociedad.

Objetivo general

Implementar una aplicación móvil con realidad aumentada como herramienta que aporta en el proceso de enseñanza aprendizaje de robótica en los estudiantes del área de Mecatrónica de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

Objetivos específicos

- Desarrollar la aplicación Kentito mediante sesiones de clases con el proceso de aprendizaje ERCA, para mejorar la enseñanza aprendizaje de Robótica.

- Validar el rendimiento académico de los estudiantes, mediante la interacción de la aplicación “Kentito” haciendo uso de dispositivos móviles.

Diseño de la actividad

Con la finalidad de que los estudiantes, en un entorno colaborativo trabajen y obtengan la resolución de un problema, aportando con su creatividad a través del manejo de herramientas con realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de robótica, se ha realizado un diseño e implementación de una aplicación móvil llamada “Kentito”. Se aprovecha la potencialidad de los softwares unity y vuforia, que ofrecen ediciones digitales junto con la opción de poder añadir a los objetos a observar una vista 3D, generando en el estudiante estímulos creativos.

La aplicación APP Kentito y el target para las escenas en 3D se encuentra en un repositorio digital listos para descargar a través de un link y un código QR, que se comparte a los usuarios para que instalen en los dispositivos móviles el programa e impriman el target.

Link:

<https://drive.google.com/drive/folders/16DhBxNaSPHps4beyAm0FNwYgnH1j75cd?usp=sharing>



Imagen No. 1. Código QR

Elaborador Por: Fabián Manuel Noriega Duche
Fuente: Investigador

Resumen de las actividades realizadas en las sesiones de clases

La Tabla N°16, presenta un resumen de las actividades programadas en siete sesiones de clases a desarrollar con el APP Kentito.

Tabla N° 16. Actividades realizadas en las sesiones de clases

Sesiones	Objetivo	Tema	Actividades	Evaluación
Sesión uno	Diagnosticar conocimientos de la realidad aumentada y la robótica con la aplicación de una prueba	Aplicación de prueba diagnóstica	Prueba de diagnóstico y procesar datos.	Aplicación de prueba diagnóstica
Sesión dos	Identificar características y aplicaciones de la realidad aumentada	Características y aplicaciones de la realidad aumentada	<p>Abrir la aplicación “Kentito, pulsar el botón realidad aumentada, analizar la definición y las características de realidad aumentada, establecer las diferencias con la realidad virtual.</p> <p>Pulsar el botón Aplicaciones y observar un video con 10 aplicaciones de realidad aumentada innovadoras, y relacionar sus aplicaciones en el entorno.</p>	Enlistar las características y aplicaciones de la realidad aumentada y su aplicación en el día a día de los estudiantes.
Sesión tres	Identificar los conocimientos generales de la Robótica	Conocimientos generales de la robótica	Pulsar el botón robótica, que ingresa a un submenú, donde se encuentra los antecedentes	Definir las leyes y las 4 D de la robótica.

			<p>históricos, definiciones, aplicaciones y leyes de la robótica.</p> <p>Pulsar el botón ver video, observarlo y relacionarlo en tu entorno en que te gustaría aplicarlo.</p>	
Sesión cuatro	Entender sobre la estructura de un brazo robótico	Estructura de un brazo robótico.	<p>Pulsar el botón robótica industrial, que ingresa a un submenú, donde se encuentra la morfología, componentes, clasificación, características, subsistemas y tipos de actuadores de un brazo robótico industrial.</p> <p>Pulsar el botón ver video, observa una breve inducción de un brazo robótico industrial, e identificar las funciones que cumple.</p>	Realizar un organizador gráfico con la estructura del brazo robótico con la app kentito.
Sesión cinco	Reconocer los componentes y subsistemas de un brazo robótico	Reconocer los componentes y subsistemas de un brazo robótico.	Pulsar el botón robótica industrial, e ingresa al submenú componentes el cual te llevará a una escena en 3D, con el uso del	Ejecutar la actividad explosión e implosión del brazo robótico con la app kentito

			target podrás ejecutar la explosión, implosión de las partes de un brazo robótico.	
Sesión seis	Establecer las características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico	Características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico	Pulsar el botón aplicación brazo Kuka, e ingresa al submenú Aplicaciones, dónde encontrarás escenas 3D de soldadura, ventosa, ensamblaje de vehículos y oruga, con sus respectivos videos de ejemplos. Usar el target.	Ejecutar las aplicaciones con la App Kentito en diversas imágenes y realiza una infografía de lo estudiado.
Sesión siete	Evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes en relación a la temática de Realidad Aumentada y la Robótica con la aplicación de prueba de conocimientos	Aplicación de prueba de conocimientos	Realizar una prueba de conocimientos sobre los principales temas estudiados de Realidad Aumentada y Robótica	Aplicación de prueba de conocimientos

Elaborado por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: estudiantes área técnica

Desarrollo de sesiones de clases con la App Kentito

Clase 1:

Tema 1: Aplicación de prueba diagnóstica

Objetivo: Diagnosticar conocimientos de la realidad aumentada y la robótica con la aplicación de una prueba.

Actividades: Indicaciones generales sobre la actividad a realizar.

Antes de iniciar a estudiar los temas de realidad aumentada y la de robótica de debe realizar una prueba de diagnóstico la misma que va a servir para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes en los temas a tratar, estos formularios se pueden realizar con herramientas digitales como: google forms, Microsoft forms

Recursos: Microsoft Forms. 365, WhatsApp, Microsoft Teams, google forms

Evaluación: Aplicación de prueba diagnóstica



Imagen No. 2. Prueba de diagnóstico

Elaborador Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Clase 2:

Tema 2: Características y aplicaciones de la realidad aumentada

Objetivo: Identificar Características y aplicaciones de la realidad aumentada

Actividades:

Explicar a los estudiantes como se instala la aplicación “Kentito”, para lo cual se envía mediante whatsapp el archivo con extensión apk y el target, otra alternativa es compartir el código QR que está en la imagen No. 1 o el link.

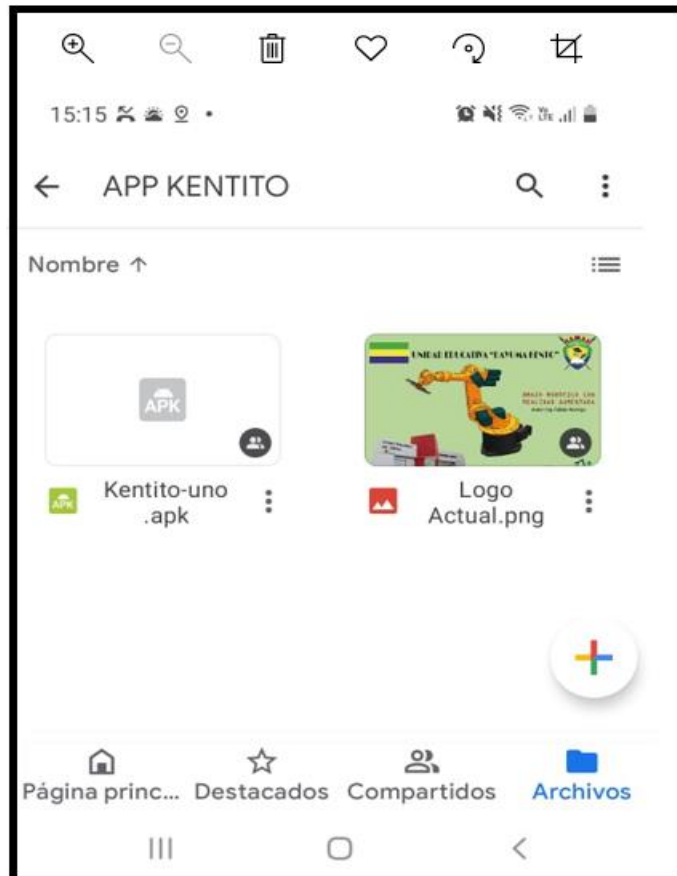


Imagen No. 3. Archivo Kentito-uno.apk y target

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Una vez instalado el programa en los dispositivos móviles se ingresa al menú principal, como se puede ver en la imagen No. 4



Imagen No. 4. Menú principal “Kentito”

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

En el primero botón realidad aumentada se ingresa a visualizar un breve concepto y las diferencias de R.A. con realidad virtual, seguido de un botón aplicaciones, donde se podrá visualizar un video con 10 aplicaciones de realidad aumentada.



Imagen No. 5. Escena de realidad aumentada

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Recursos: WhatsApp, Microsoft Teams. Videos, diapositivas, infografías, aplicación móvil Kentito.

Evaluación: Enlistar las características y aplicaciones de la realidad aumentada y su aplicación en el día a día de los estudiantes.

Clase 3:

Tema 3: Conocimientos generales de la robótica

Objetivo: Identificar los conocimientos generales de la robótica

Actividades:

Ingresar al botón robótica del menú principal lleva a un submenú dónde presenta una escena con los botones de antecedentes históricos, definiciones, aplicaciones, leyes de la robótica,

- Observar un video sobre la historia de la robótica.

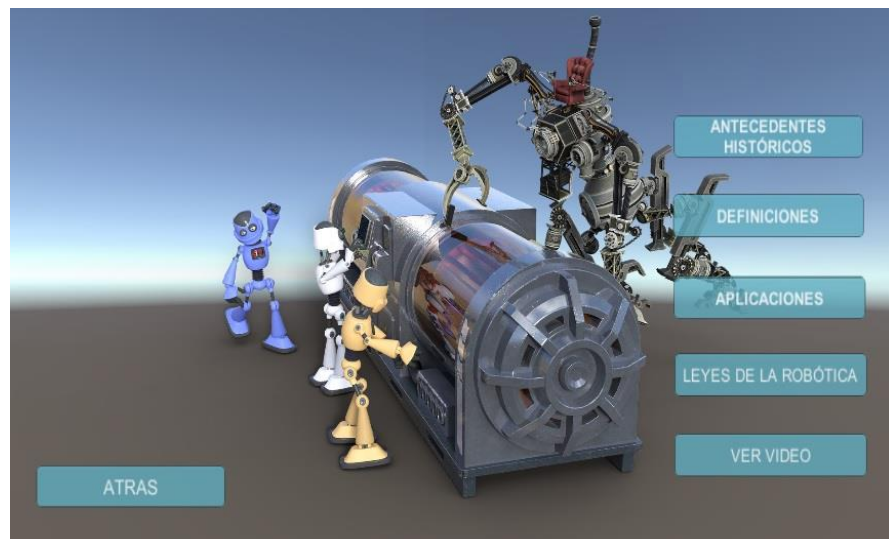


Imagen No. 6. Escena de robótica

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Recursos:

WhatsApp, Microsoft Teams. Videos, diapositivas, aplicación móvil Kentito

Evaluación: Definir las 4 D de la robótica que se resumen en lo siguiente:

- Tedioso; Hay muchas tareas repetitivas y tediosas para las que los robots están calificados de manera única. Cuando se ocupan de estos, libera a la fuerza laboral humana para que se concentre en actividades más creativas e interesantes. Desde los centros logísticos de Amazon hasta los hoteles e incluso los hospitales, los robots eliminan el tedio de muchos lugares de trabajo y, a menudo, ahorran dinero en el proceso.
- Sucio: Hay trabajos sucios, la mayoría de los cuales el ser humano promedio realmente no conoce, que solo necesitan hacerse para mantener nuestro mundo funcionando. Los robots son el sustituto perfecto para los humanos para trabajos sucios como el reconocimiento de alcantarillado, el ordeño de vacas, las autopsias y la exploración de minas. El gigante minero Rio Tinto invirtió en robo-camiones, un programa que es uno de los programas de robots no militares más grandes del mundo.
- Peligroso: Ya se utiliza robots para situaciones militares peligrosas, exploración espacial e investigaciones y detonaciones de bombas, y las empresas están comenzando a desarrollar robots para trabajos de seguridad y policía; un robo-policía ya sirve en la policía de Dubai.
- Querido: Cuando se puede implementar un robot en un proyecto y esto permite ahorrar dinero o reducir las demoras, como verificar el progreso en el sitio de trabajo de un proyecto de construcción, es solo una forma más en la que los robots se ganan la vida.

Clase 4:

Tema 4: Estructura de un brazo robótico.

Objetivo: Entender sobre la estructura de un brazo robótico.

Actividades:

Ingresar al botón robótica industrial del menú principal de la aplicación Kentito lleva a un submenú dónde se tiene una escena que requiere enfocar con la

cámara de dispositivo móvil el target, para poder ver los componentes de un brazo robótico, el botón morfología permite visualizar una imagen donde se compara el brazo humano con un brazo robótico, en el botón clasificación se va a poder visualizar una breve categorización de la robótica industrial según la Federación Industrial de Robótica (IFR). También se puede ver las características de un brazo robótico Kuka KR 16, los subsistemas y tipos de actuadores, adicional a ello un video de la aplicación de un brazo robótico en la industrial.

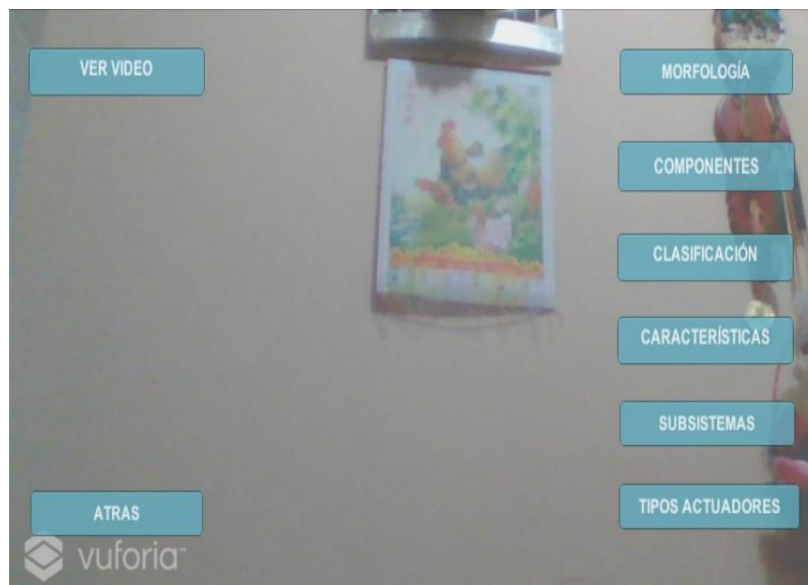


Imagen No. 7. Escena de robótica industrial

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Recursos:

WhatsApp, Microsoft Teams. Videos, diapositivas, aplicación móvil Kentito.

Evaluación: Realizar un organizador gráfico con la estructura del brazo robótico con la app kentito.

Clase 5:

Tema 5: Los componentes y subsistemas de un brazo robótico.

Objetivo: Reconocer los componentes y subsistemas de un brazo robótico.

Actividades:

Observar las partes de un brazo robótico como se puede visualizar en la imagen 8.

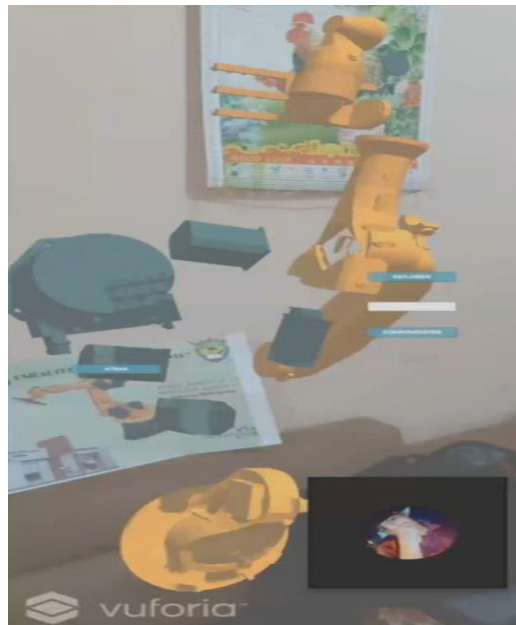


Imagen No. 8. Escena de implosión y explosión

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Identificar los componentes y subsistemas de un brazo robótico

En el submenú componentes se va a poder visualizar los componentes del brazo robótico en 3D, base, columna giratoria, brazo de oscilación, brazo, muñeca, actuadores.

Ejecutar la actividad explosión e implosión del brazo robótico con la app kentito



Imagen No. 9. Partes del brazo robótico

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Recursos:

WhatsApp, Microsoft Teams. Videos, diapositivas, aplicación móvil Kentito.

Evaluación: Ejecutar la actividad explosión e implosión del brazo robótico con la app kentito. Es una evaluación básica de un movimiento relativamente simple y visual.

Clase 6:

Tema 6: Características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico.

Objetivo: Establecer las características técnicas, seguridades y aplicaciones de un brazo robótico.

Actividades:

La escena de aplicaciones de un brazo robótico requiere enfocar el target con la cámara del dispositivo móvil, dónde se va a encontrar submenú de

aplicaciones en soldadura, ventosa, ensamblaje de vehículo y tren de rodaje, adicional a ello se va a tener un video para reforzar los conocimientos.

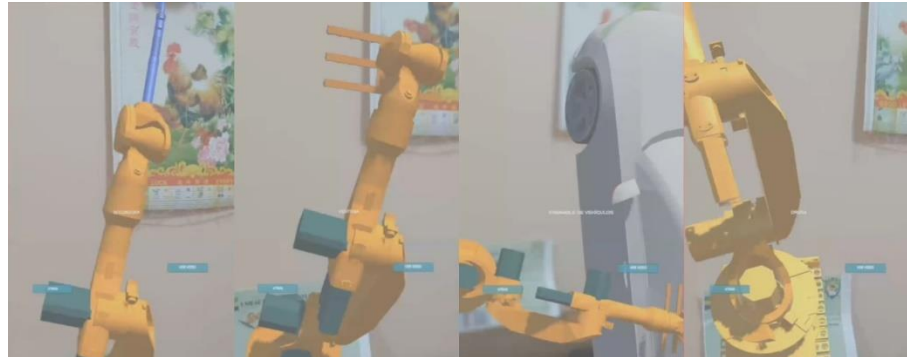


Imagen No. 10. Aplicaciones de un brazo robótico

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche

Fuente: Investigador

Recursos

WhatsApp, Microsoft Teams. Videos, diapositivas, aplicación móvil Kentito.

Evaluación: Ejecutar las aplicaciones con la App Kentito en diversas imágenes y realiza una infografía de lo estudiado.

Clase 7:

Tema 7: Aplicación prueba de conocimientos

Objetivo: Evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes en relación a la temática de realidad aumentada y la robótica con la aplicación de prueba de conocimientos.

Actividades:

Realizar una prueba de conocimientos sobre los principales temas estudiados de realidad aumentada y robótica, características aplicaciones en el área industrial.



Imagen No. 11. Prueba de conocimiento

Elaborado Por: Fabián Manuel Noriega Duche
Fuente: Investigador

Recursos:

Prueba de conocimientos mediante la opción Microsoft Forms. 365, WhatsApp, Microsoft Teams.

Evaluación: Aplicación de prueba conocimientos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos con el estudio cuasi experimental permitieron corroborar la hipótesis planteada, que sí se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje con la utilización de la Realidad Aumentada orientada a la Robótica.
- Incorporar el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje despertó la curiosidad de los estudiantes. Implicó una interacción con los programas que personalizan actividades de monitoreo y aprehensión de conocimientos de lo real con lo virtual y los motivó a la búsqueda de más información e innovación tecnológica con la aplicación de áreas de estudio con diferentes programas de software.
- La utilización de herramientas digitales con aplicaciones de programas para cualquier área de estudio fue una buena estrategia de aprendizaje para aquellos estudiantes que no poseen conectividad, ya que descargaron en su teléfono móvil y pudieron manipular y ejecutar la actividad necesaria para su formación y construcción de conocimientos.

- Con el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje se evidenció un alto impacto en la construcción del conocimiento y orientar al estudiante al buen uso del celular.
- La tecnología de realidad aumentada brindó oportunidades únicas a los estudiantes para que se conectaran por completo con los temas que están aprendiendo e interactuando con lo que sucede a su alrededor. Permitió, a través de simulación y movimiento, observar un hecho real y creó en lo virtual inmersión de trescientos sesenta grados.
- Debido a la pandemia se han tenido que investigar y aplicar el uso de herramientas digitales, lo que implicó un problema tanto para el estudiante y para el docente adaptarse a esta nueva forma de aprendizaje virtual.

RECOMENDACIONES

- Se fortalezca el servicio de conectividad dotando de internet de banda ancha, así como también, con la implementación de laboratorios informáticos con hardware y software de última generación y además es importante que se le considere como una política de estado atender esta necesidad en las instituciones educativas.
- Se debe establecer objetivos de aprendizaje para la aplicación de herramientas digitales en el aula de clases con contenidos que se evidencien el monitoreo y la aplicación, para que el estudiante evidencie lo que se puede realizar y se dé buen uso a las TIC.
- Se recomienda el uso de nuevas metodologías activas y participativas de aprendizaje, para que los estudiantes interactúen con diversas herramientas digitales para que las clases sean dinámicas y se motiven a construir su propio conocimiento significativo.
- Que los docentes deben capacitarse constantemente en el uso de herramientas digitales para la aplicación en el aula de clase, para relacionar la teoría con la práctica para conseguir las competencias necesarias en el perfil de salida del estudiante.

- Investigar tecnologías que permitan reemplazar los laboratorios e instrumentos físicos por virtuales para el desarrollo de las clases prácticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, N. G. (8 de febrero, 2011). *¿Qué es Android?* Recuperado de XatakaAndroid: <http://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>
- Anancolla M. Richard L. (2018). *Realidad aumentada como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Fray Bartolomé de las Casas*. Salasaca: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/8156>
- Asensio, Iván. (2019). *Qué es y para qué sirve Unity*. Recuperado de <https://www.masterd.es/blog/que-es-unity-3d-tutorial/>
- AvanteK, soluciones PLM. (2021) *Qué es Mecatrónica*. Recuperado de <https://avantek.es/la-mecatronica-que-es-que-estudia-y-como-se-aplica/> consultado 12 de septiembre del 2021.
- Bonet, Alejandro, *et. al.* (15 de febrero, 2016). Tecnologías de diseño y fabricación digital de bajo costo para el fomento de la competencia creativa. *Arte, individuo y sociedad*. Ediciones Complutense. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/5135/513554411006.pdf>

Bonilla, P. J. (2020). *Diseño de sistemas de control industrial de robots basados en industria 4.0*. Recuperado de t1698id.pdf.

Cabrera, Luis y Espinoza, Estefany. (septiembre 2016). *Propuesta tecnológica de una aplicación móvil para la gestión de toma de pedidos en “Fruti Café” en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Recuperado de

http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19673/1/Tesis%20de%20Estefany%20Espinoza%20y%20Luis%20Cabrera%20TEMA_Propuesta%20tecnol%C3%B3gica%20de%20una%20aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20toma%20de%20~1.pdf

Carlos. (27 de mayo, 2017). *E-Ducativa*. Recuperado de www.educativa.com: <https://www.educativa.com/soporte-articulos/realidad-aumentada-en-educacion/>

Carrillo, Marisela. Ensayo de los principales usos de la tecnología educativa. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n5/e6.html>

CEIF. ¿Qué es la soldadura y cuántos tipos de soldadura existen? CEIF. Recuperado de

https://www.google.com/search?q=definicion+de+procesos+de+soldadura&rlzCCHZN_esEC952EC952&oq=definicion+de+procesos+de+soldadura&aqs=chrome..69i57j0i22i3014.10739j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Gómez-Pablos, V. (2018). *El valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: análisis de prácticas de referencia* (tesis de doctorado, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Salamanca). Recuperado de <https://bechallenge.io/uploads/videos/1555937706.pdf>

La educación en la era digital. (1 de julio, 2019). ¿Qué es 3D Studio Max y para qué sirve? *La educación en la era digital*. Recuperado de <https://ayto-torrijos.com/herramientas/que-es-3d-studio-max-y-para-que-sirve/>)

Muñoz, Marcelo *et. al.* (agosto de 2018). Una aplicación de realidad aumentada para recorrer el sitio patrimonial Aldea San Lorenzo. *Ingeniare*, 26, págs. 64-76. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v26s1/0718-3305-ingeniare-26-00065.pdf>

Mateus O. Yuri P.& Ortiz N. Aura V. (2010). Software educativo como estrategia para el aprendizaje de vocabulario en inglés de nivel a1 en un instituto

MEC.Marco Legal Educativo. Recuperado de https://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ml_educativo_2012.pdf

Muñoz, S.M. Aracena,P.D & Cornejo,M.R y Navarrete, A. M. (2018). Una aplicación de realidad aumentada para recorrer el sitio patrimonial “Aldea de San Lorenzo.

Ouazzani Iman. (2012). Manual de creación de videojuego con Unity 3D. Madrid. Recuperado de https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16345/PFC_Iman_Ouazzani.pdf.

Palazón, Javier & Velasco Susana: (15 de enero de 2021). Revista educación 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/aplicaciones-realidad-aumentada/#JigSpace>.

Peralta K (2021). Conceptos de Mecatrónica definición y aplicación. Recuperado de <https://www.espaciohonduras.net/mecatronica/concepto-de-mecatronica-definicion-y-aplicacion>

- Pérez, P. J. (2013). *Diseño y Construcción de un Brazo Robótico Manipulador Móvil*. Recuperado de <https://upaep.mx/micrositios/coloquios/coloquio2013/memorias/Mesa%204%20Mec%20y%20Bio/4.-Meliton%20Fernando%20Santiago.pdf>
- Redondo, D. A. (2014). *Realidad Aumentada*. Univesidad Carlos III de Madrid. Recuperado de <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/10-11/13mem.pdf>
- Rincón, Ricardo. (30 de abril, 2020). *Prototipo didáctico enfocado a la robótica educativa, simulando el movimiento de hexápodos mediante el uso de mecanismos y herramientas TIC*. Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3201/1/Prototipo_didactico.pdf
- Salazar, J. L. (2008). *Fundamentos del Aprendizaje*. Mexico: Trillas.
- Suni, Roxana & Vasquez, Anie (2018) *Estrategias de enseñanza y su relación con la capacidad emprendedora de los estudiantes de la especialidad de tecnología del vestido, de la universidad nacional de educación enrique guzmán y valle*. Recuperado de: https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1898/T025_70200814T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- TEAM, I. (19 de Junio de 2016). *Tipos de Realidad Aumentada Segun el tipo de Utilización*. Recuperado de IMASCONO: <http://imascono.com/es/magazine/realidad-aumentada-segun-utilizacion>
- Téléfonica, F. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Barcelona, España: Ariel.

UNIR. Robótica educativa: ¿qué es y cuáles son sus ventajas? *UNIR*. Recuperado de <https://www.unir.net/educacion/revista/robotica-educativa/>

Vargas G (2020) *Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje* Recuperado de. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010

Vital Carrillo. Marisela. (2020). *Ensayo de los principales usos de la Tecnología Educativa*. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n5/e6.html>

Webedia Brand Services. (2013). *Vuforia: cómo nuestro smartphone puede ampliar la realidad en que vemos*. Recuperado de: <https://cutt.ly/qh2tKZ6>

ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE SOLICITUD

La Joya de los sachas a 13 de mayo de 2021

Sr: Lcdo. Martin Gaibor

Rector de la Unidad Educativa Dayuma Kento.

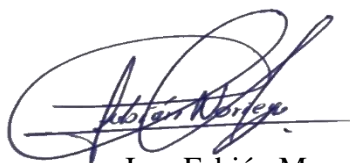
Presente.

Estimado Rector:

Yo NORIEGA DUCHE FABIAN MANUEL, con cedula de ciudadanía N° 0602863185, estudiante de la Maestría en Educación Pedagogía en Entornos Digitales, solicito de manera formal el permiso para desarrollar el tema de tesis titulada “REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁREA DE MECATRONICA” cumpliendo con el objetivo de demostrar como una herramienta con realidad aumentada mejora el proceso de enseñanza aprendizaje. La metodología a utilizar será clases de introducción sin la utilización del prototipo y con la aplicación del mismo.

Anexo imágenes del prototipo robótico didáctico a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por la atención que se digne dar a la presente, antelo mis agradecimientos.



Ing. Fabián Manuel Noriega Duche

ANEXO 2

PRETEST DE CONOCIMIENTOS SOBRE ROBÓTICA EVALUACIÓN PILOTO APLICADA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO

Instrucciones:

Leer y marcar la respuesta que usted considera correcta

- 1. Identifica las definiciones de robótica**
 - a. Es una ciencia y técnica que se utiliza en el diseño y la construcción de robots.
 - b. Es un manipulador reprogramable, capaz de mover materias piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables.
 - c. El termino de robot viene de la palabra checa rebota que significa trabajo forzado
 - d. Ninguna es correcta.
 - e. Todas son correctas.

- 2. Dentro de los antecedentes históricos de la robótica, ¿cree usted que ya fueron implementados antes de la era cristiana por el ser humano?**
 - a. Sí.
 - b. No.

- 3. Los robots son usados para llevar a cabo diversas tareas repetitivas, peligrosas y difíciles Como:**
 - a. Exploración espacial
 - b. Minería
 - c. Búsqueda y rescate de personas
 - d. Manufactura continua
 - e. Ninguna es correcta
 - f. Todos son correctas

- 4. ¿Cuáles son las tres leyes de la robótica?**
- Un robot no debe causar daño a los humanos
 - Un robot realiza tareas difíciles
 - Un robot debe obedecer las órdenes o instrucción
 - Un robot reemplaza las tareas que realiza un ser humano
 - Un robot tiene derecho a defenderse
- 5. ¿Cuáles son las cuatro D de la robótica?**
- Dull = realizar trabajos duros
 - Dual = que tiene o reúne dos actividades distintas
 - Difficult = efectuar tareas difíciles
 - Danger = hacer trabajos peligrosos
 - Dirty = operar en ambientes sucios
 - Do = hacer procesos distintos
- 6. Se considera un riesgo de trabajo peligroso a:**
- Ensamblar piezas en una línea de producción
 - Remover granadas en un campo minado
 - Poner gasolina en el tanque de un vehículo
 - Atención al público
- 7. La robótica industrial se caracteriza por:**
- Formar parte de la industria 4.0
 - Realizar tareas de gran precisión y repetibilidad
 - Tener movimientos de alta precisión que asisten a los cirujanos durante las operaciones
 - Reducir el peligro para un ser humano
 - Realizar las tareas del hogar
- 8. ¿Crees tú que el brazo robótico tiene una estructura similar a la de un ser humano?**
- Sí.

- b. No.
- 9. Los actuadores en los brazos robóticos se dividen en:**
- a. Movimiento, articulaciones, sensores
 - b. Neumáticos, hidráulicos, eléctricos
 - c. Control, eléctrico, mecánico
 - d. Ninguna es correcta
 - e. Todas son correctas
- 10. Los tipos de sensores en un brazo robótico pueden ser:**
- a. Inclínación
 - b. Proximidad
 - c. Presión
 - d. Sonido
 - e. Ninguna es correcta
 - f. Todas son correctas
- 11. ¿Cuáles son los tipos de robots?**
- a. Cartesianos, antropomórficos, paralelos.
 - b. Industriales
 - c. De servicios
 - d. Robots con 3, 4, 5, o más ejes
 - e. Esféricos o polares
- 12. Un sistema robótico está compuesto de:**
- a. Subsistema de movimiento
 - b. Subsistema de reconocimiento
 - c. Subsistema de control
 - d. Subsistema eléctrico
 - e. Subsistema mecánico

ANEXO 3

POSTEST DE CONOCIMIENTOS SOBRE ROBÓTICA EVALUACIÓN PILOTO APLICADA A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO

Instrucciones:

Leer y marcar la respuesta que usted considera correcta

1. **Quién fue el que invento el primer robot llamado "Dispositivo de transferencia articulado programado"**
 - a. Leonardo da Vinci
 - b. George C. Devol
 - c. Sony Corporation
 - d. Honda Motor Co. Ltd.

2. **Identifica las definiciones de robótica**
 - a. Es una ciencia y técnica que se utiliza en el diseño y la construcción de robots.
 - b. Es un manipulador reprogramable, capaz de mover materias piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables.
 - c. El termino de robot viene de la palabra checa rebota que significa trabajo forzado
 - d. Ninguna es correcta.
 - e. Todas son correctas.

3. **¿Cuáles son las tres leyes de la robótica?**
 - a. Un robot no debe causar daño a los humanos
 - b. Un robot realiza tareas difíciles
 - c. Un robot debe obedecer las órdenes o instrucción
 - d. Un robot reemplaza las tareas que realiza un ser humano
 - e. Un robot tiene derecho a defenderse

- 4. ¿Cuáles son las cuatro D de la robótica?**
- a. Dull = realizar trabajos duros
 - b. Dual = que tiene o reúne dos actividades distintas
 - c. Difficult = efectuar tareas difíciles
 - d. Danger = hacer trabajos peligrosos
 - e. Dirty = operar en ambientes sucios
 - f. Do = hacer procesos distintos
- 5. ¿Qué tipos de robots se utilizan en la industria?**
- a. Profesionales
 - b. De servicios
 - c. Articulaciones y brazos
 - d. De uso personal
 - e. Robots domésticos
- 6. ¿La morfología de un brazo robótico está relacionada con la apariencia de un brazo humano?**
- a. Sí.
 - b. No.
- 7. La fuente de energía que utilizan los actuadores neumáticos es:**
- a. La electricidad
 - b. El aire a presión
 - c. Fluido (aceite mineral)
 - d. Ninguna es correcta
 - e. Todas son correctas
- 8. Los actuadores eléctricos son:**
- a. Motores neumáticos, cilindros neumáticos, válvulas neumáticas
 - b. Motores hidráulicos, cilindros hidráulicos, válvulas hidráulicas
 - c. Motores de corriente continua, motores de corriente alterna, motores paso a paso

- d. Ninguna es correcta.
- e. Todas son correctas.

9. La carga total máxima de un robot Kuka KR 16 es:

- a. 16 Kg
- b. 46 Kg
- c. 10 Kg
- d. 20 Kg

10. La clasificación de los robots según su grado de libertad es:

- a. Cartesiano
- b. Scara
- c. Robots con 3, 4, 5 o más ejes
- d. Teleoperados
- e. Paralelos

11. Los tipos de sensores en un brazo robótico pueden ser:

- a. Inclinación
- b. Subsistema de control
- c. Proximidad
- d. Subsistema mecánico
- e. Presión
- f. Sonido

12. Los componentes mecánicos de un brazo robótico son:

- a. Base
- b. Sistema de potencia
- c. Brazo de oscilación
- d. Sistema de control
- e. Columna giratoria

ANEXO 4

TARGET KENTITO

