



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

Desarrollo de guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada.

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciatura en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática

Autor:

**Lesly Estefanía Alcivar Jiménez
Andrés Alberto Cabezas Robalino**

Tutor:

Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala

Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Lesly Estefanía Alcivar Jiménez y Andrés Alberto Cabezas Robalino, con cédula de ciudadanía 172464181-4, 060494618-6, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Desarrollo de guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 20 de octubre de 2023.



Lesly Estefanía Alcivar Jiménez

C.I: 1724641814



Andres Alberto Cabezas Robalino

C.I: 0604946186



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 10 días del mes de Octubre de 2023, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por los estudiantes **ALCIVAR JIMENEZ LESLY ESTAFANIA** y **ANDRES ALBERTO CABEZAS ROBALINBO** con CC: **1724641814**, **0604946186** respectivamente, de la carrera **DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: INFORMÁTICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**Desarrollo de guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada.**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Nombre completo del trabajo, presentado por Nombre completo del autor, con cédula de identidad número indique número de cédula, bajo la tutoría de Dr./ Mg. (según aplique) Nombres Completos del Tutor; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Angelica María Urquizo Alcivar, PhD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Geonatan Octavio Peñafiel Barros, Mgs

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Jorge Noé Silva Castillo, Mgs

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO CERTIFICACIÓN

Que, **ALCIVAR JIMENEZ LESLY ESTEFANIA** y **ANDRES ALBERTO CABEZAS ROBALINO** con CC: **1724641814, 0604946186** respetivamente, estudiantes de la Carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Desarrollo de guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada.**", cumple con el 7%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de octubre del 2023


Mgs. Christjam Xavier Núñez Zavala
C.I: 0603964982

DEDICATORIA

Lesly Alcivar: A mis padres Mónica Jiménez y Francisco Alcívar, por todo el apoyo incondicional que me han brindado en mi vida estudiantil, además por el apoyo económico y moralmente donde me enseñaron a no rendirme fácilmente y me enseñaron a luchar por mi metas y sueños, dedico también a una persona muy importante en mi vida por quien lucho día a día mi hijo Jatniel Sánchez por la paciencia y por qué esta personita a entendido porque no ha tenido mucho mi tiempo, lo cual él ha sabido entender y apoyarme para lograr cumplir una meta más.

Andres Cabezas: Este proyecto de investigación se lo dedico principalmente a Dios por haberme dado fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentan y dándome la fortaleza para llegar a este momento, ya que he logrado culminar mis estudios con su bendición.

A mi mamá por ser el pilar fundamental y demostrarme que todo es posible con el esfuerzo para lograr los objetivos, y ser para ella un ejemplo de entereza para ser mejores personas, así enseñándoles lo que es la fortaleza, capacidad y decisión de ser un profesional para el bien de la sociedad.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo y a la carrera de Pedagogía de la Informática por abrirme sus puertas y sus aulas donde adquirí nuevos conocimientos y destrezas, para alcanzar las metas y objetivos propuestos, que me servirán en mi vida personal como profesional, donde aprendimos hacer más humanos y a apoyarnos entre todos.

De la misma manera agradezco a mi Tutor Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala, por su asesoramiento y colaboración, no solamente en la ejecución de este trabajo investigativo, sino por su inmenso apoyo durante mi formación de licenciatura para poder culminar el presente trabajo investigativo.

A nuestros docentes de la carrera que durante todo nuestro proceso han ido cambiándose y hemos conocido docentes de toda índole donde nos han dejado un poco de cada ellos, los recordamos con mucho cariño por que cada uno tiene su forma de ser y de enseñar diferente, algunos nos han motivado a que no nos rindamos y otros a que nuestras ganas de estudiar se queden, pero igual se los admira y se los recuerda a cada uno de ellos.

Al Mgs. Jorge Silva, Jhonatan Peñafiel y Angelita Urquizo docentes que nos han enseñado a apoyar a los demás a ser más humanos que profesionales, docentes que siempre han estado ahí para apoyarnos que envés de ser profesores han sido amigos.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
ACTA FAVORABLE- INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÌNDICE GENERAL	
ÌNDICE DE FIGURAS	
ÌNDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.2. Formulación del problema.	15
1.3 Justificación	16
1.4 Objetivos.	17
1.4.1. General.	17
1.4.2. Específicos.	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	18
2. Fundamentación Teórica.	18
2.1. Guías Tutoriales Educativas como instrumento en las prácticas del estudiante.	18
2.1.1. ¿Qué es una Guía Tutorial Educativa?	18
2.1.2. Estructura de una Guía Tutorial Educativa para estudiantes.	19
2.1.3.¿Cómo y Cuándo usar una Guía Tutorial Estudiantil?	20
2.2. Guías Tutoriales Educativas como instrumento en las prácticas Docentes.	21
2.2.1. Estructura de una Guía Tutorial Educativa para docentes.	22
2.2.2.¿Cómo y Cuándo usar una Guía Tutorial Educativa para el docente?	24
2.3. Robótica Educativa como medio de enseñanza activo práctico.	25
2.3.1. Tipos de robótica educativa.	25
2.3.2. Qué beneficios supone el uso de la robótica en la educación.	27
2.3.3. Usos y beneficios de la robótica en las aulas de clase.	28
2.3.4. Uso de la robótica para la formación investigativa en la educación superior.	29
2.4. Robótica enfocada a la Educación.	29
2.4.1. ¿Cómo enseñar Robótica educativa a través de guías tutoriales de enseñanza aprendizaje?	30
2.4.2. La robótica educativa en actividades de laboratorio en la práctica.	31

2.5. Realidad Aumentada como medio de innovación en la educación.	32
2.5.1. ¿Qué es la Realidad Aumentada?	33
2.5.2. Tipos de Realidad Aumentada	33
2.5.3. ¿Cómo utilizar la Realidad Aumentada en la educación?	36
2.5.4. La política de usos de la realidad aumentada en el salón de clases.	38
2.5.5. La realidad Aumentada como medio de inmersión en Guías Tutoriales Educativas.	39
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	41
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	43
CAPITULO V. PROPUESTA	46
5.1. Fases de la construcción de los robots.	48
5.1.1. Fase 1. Indagación, Análisis y Requerimientos.	48
5.1.2. Fase 2. Construcción e implementación de los robots, parte mecánica y electrónica.	52
5.1.3. Fase 3. Impresión 3D.	57
5.1.4. Fase 4. Programación.	61
5.1.5. Fase 5. Realidad Aumentada	65
5.1.6. Fase 6. Pruebas.	66
5.1.7. Fase 7. puesta en funcionamiento el sistema.	67
5.1.8. Fase 8. Desarrollo de guías de enseñanza aprendizaje.	68
5.2. Resultados de las guías.	72
5.3. Discusión.	80
Bibliografía	82
CAPÍTULO VII. ANEXOS	90
Anexo 1: Guía Docente	90
Anexo 2: Guía Estudiante	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°. 1.	20
Modelo de una guía tutorial educativa para estudiantes	20
Figura N°. 2.	22
Modelo de una guía tutorial educativa para docentes	22
Figura N°. 3.	25
La abeja robótica para infantil y primaria.	25
Figura N°. 4.	26
Dash es un robot educativo programable para niños.	26
Figura N°. 5.	26
Pequeño robot que recuerda a Wall-E en la vida real.	26
Figura N°. 6.	27
Kit para construcción de un robot	27
Figura N°. 7.	30
La robótica educativa	30
Figura N°. 8.	34
Elemento plano de la forma del marcador geométrico	34
Figura N°. 9.	34
Realidad basada en marcadores	34
Figura N°. 10.	35
Pixabay CC Public Domain	35
Figura N°. 11.	36
Proyecto APRENDRA	36
Figura N°. 12.	36
Ejemplo RA geolocalización	36
Figura N°. 13.	47
Robot Otto Ninja	47
Figura N°. 14.	47
Robot Humanoid Expansion	47
Tabla N°. 1.	48
Requerimientos para el armado y funcionamiento de los robots.	48
Figura N°. 15.	49
Entorno de la programación de arduino en código libre	49
Figura N°. 16.	50
Vista de la pantalla del entorno de programación Otto Bloockly	50
Figura N°. 17.	52
Sistema operativo Android Otto Diy Bluetooth Controller	52
Figura N°. 18.	52
Arduino Bluetooth Controller	52
Figura N°. 19.	53
Página web de ottodiy.com	53
Figura N°. 20.	54
Vista previa del modelado en 3D de la cabeza del robot.	54
Figura N°. 21.	54
Vista del modelado del torso y cintura del robot.	54
Figura N°. 22.	55
Vista previa del modelado de los brazos del robot	55

Figura N°. 23.	55
Vista previa del modelado de los pies del robot	55
Figura N°. 24.	56
Vista previa del modelado de la cabeza del robot Otto Ninja	56
Figura N°. 25.	56
Vista previa del modelado del cuerpo del robot Otto Ninja	56
Figura N°. 26.	57
Vista previa del modelado de los pies circulares tanto izquierdo como derecho robot del robot Otto Ninja.	57
Figura N°. 27.	57
Vista previa del modelado estético del cintillo Ninja del robot Otto Ninja.	57
Figura N°. 28.	58
Resultado final de la impresión robots en la impresora Elegoo Neptune 3 Pro FDM 3d	58
Figura N°. 29.	59
Diagrama del circuito electrónico del robot Humanoid Expansion	59
Figura N°. 30.	61
Circuito electrónico del robot Otto Ninja	61
Figura N°. 31.	62
Crear nuevo archivo y llamada a servomotores de manera manual	62
Figura N°. 32.	62
Función para caminar y mover cada uno de los pies del robot	62
Figura N°. 33.	62
Comando para el novimiento de las manos y programación general del robot.	62
Figura N°. 34.	63
Configuración general del robot Otto Ninja cabeza, cuerpo y pies.	63
Figura N°. 35.	63
Programación manual de llamado a cada uno de los servomotores	63
Figura N°. 36.	64
Programación manual del Arduino al bluetooth	64
Figura N°. 37.	65
Realidad Aumentada en CoSpaces	65
Figura N°. 38.	68
Modelo de la guía didáctica docente	68
Figura N°. 39.	69
Modelo de la guía didáctica estudiante	69
Figura N.º 40.	74
Guía Estudiante	74
Figura N.º 41.	77
Guía Docente	77

ÍNDICE DE TABLAS

TablaNº.1	
Requerimientos para el armado y funcionamiento de los robots	48

RESUMEN

El proceso educativo, debe responder a los retos de la sociedad actual, superando el analfabetismo digital, mediante procesos innovadores que fomenten el trabajo grupal multidisciplinario y dando mayor importancia a la pedagogía de la informática en todo proceso educativo. La presente investigación posee diseño tecnológico y tiene como objetivo desarrollar guías tutoriales para la construcción de robots educativos en procesos de enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada, por medio de metodología aplicada, organizada mediante fases en guías de aprendizaje. Cada fase, está diseñada desde la pedagogía activa, colocando énfasis en la: indagación, análisis de requerimientos, programación, uso de microcontroladores, realidad aumentada, construcción e implementación, pruebas de funcionamiento y desarrollo de guías de aprendizaje. Los destinatarios son docentes y estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la informática de la Universidad Nacional de Chimborazo. Se diseña un espacio educativo mediante el uso de ambientes que incorporan realidad aumentada y pedagogía activa. Gracias a la robótica educativa, se fomentan destrezas digitales en los usuarios. Logrando un aprendizaje activo, creativo e innovador. La propuesta se basa en la producción de 6 guías de prácticas de aprendizaje para el tutor, 8 guías de aprendizaje del estudiante y manuales de construcción para el armado y funcionamiento de 2 robots educativos. Proponiendo un proceso de aprendizaje activo de educación superior, por medio de herramientas diseñadas y organizadas de forma clara, secuencial, entretenida, innovadora y creativa, apuntando a la mejora de la educación ecuatoriana y abriendo un diálogo de saberes en el campo educativo.

Palabras claves: Robótica educativa, guías tutoriales, realidad aumentada, robots educativos, enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

The educational process must respond to the challenges of today's society, overcoming digital illiteracy through innovative processes that encourage multidisciplinary group work and giving greater importance to computer science pedagogy in every educational process. The present research has a technological design and aims to develop tutorial guides for constructing educational robots in educational robotics teaching-learning processes based on Augmented Reality through applied methodology, organized by phases in learning guides. Each phase is designed from active pedagogy, emphasizing inquiry, requirements analysis, programming, use of microcontrollers, augmented reality, construction and implementation, functional testing, and development of learning guides. The recipients are teachers and students of the Computer Pedagogy Program at the National University of Chimborazo. An educational space is designed through the use of environments that incorporate augmented reality and active pedagogy. Thanks to educational robotics, digital skills are promoted in users. They are achieving active, creative, and innovative learning. The proposal is based on the production of 6 learning practice guides for the tutor, 8 student learning guides, and construction manuals for the assembly and operation of 2 educational robots. Proposing an active learning process of higher education, through tools designed and organized in a clear, sequential, entertaining, innovative, and creative way, aiming at the improvement of Ecuadorian education and opening a dialogue of knowledge in the educational field.

Keywords: Educational robotics, tutorial guides, augmented reality, educational robots, teaching-learning



Firmado electrónicamente por:
DARIO
JAVIER
CUTIOPALA
LEON

Reviewed by:
Lic. Dario Javier Cutiopala Leon

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0604581066

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El avance de la ciencia y la tecnología, en especial de las telecomunicaciones y la informática, han atravesado diametralmente todas las esferas de la actividad humana por medio de procesos informáticos. La sociedad actual pone énfasis en el saber, según de Moreno, I. F. (2009) Castells acuña el nombre de Sociedad del Conocimiento y plantea que ya no son los procesos productivos sino el saber lo que determina la sociedad. De esta manera todo proceso educativo, debe responder a los retos que la Sociedad del Conocimiento. Es importante mencionar que los profesionales requeridos para este tipo de sociedad, deberán superar el analfabetismo digital, ser innovadores, creativos y trabajar de forma grupal multidisciplinariamente. De allí la importancia de la pedagogía de la informática en todo proceso educativo. La propuesta responde a este requerimiento. Se propone un proceso formativo que incluya pedagogía activa y pensamiento crítico por medio de Robótica Educativa y Realidad Aumentada, según Acuña y Lourdes en el año 2012 y citado por Guasmayan et al. (2019), mencionan que “la robótica educativa promueve en el estudiante una serie de beneficios, conjunto de desempeños y habilidades que se ven directamente reflejados en el crecimiento de la creatividad, el diseño, la construcción, la programación y divulgación de creaciones propias” (p.18).

Utilizamos robótica educativa para el armado de dos robots orientado a la formación de estudiantes y docentes de tercer nivel en el campo informático, puesto que utilizar la robótica en la educación implica diseñar, implementar, probar todo esto basado en una metodología de enseñanza aprendizaje alineada a la innovación y experimentación.

La propuesta coloca como eje transversal el uso de guías tutoriales que incorporan Realidad Aumentada (Augmented Reality) (RA) brindando una experiencia inmersiva donde la tecnología se fusiona en tiempo real con la información digital y física. La mayoría de las veces se utiliza dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes, lo que facilita su integración en la instrucción sin incurrir en costos adicionales y son utilizados por la mayoría de personas (Cabrera M.2019).

La robótica educativa ha jugado un papel importante como un método de enseñanza innovador y eficiente, por ello la propuesta incorpora Realidad Aumentada para que el usuario tenga una experiencia de aprendizaje activa, innovadora, creativa y motivante en un ambiente de aprendizaje cálido, respetuoso, intercultural e inclusivo.

La propuesta formativa apunta a la construcción de una sociedad digital que integre a la persona como un creador de contenido propio. Dejando de lado el ser espectador y estar atado a los avances tecnológicos, siendo simplemente un usuario y no un creador. La propuesta apunta a desarrollar futuras investigaciones para ser puesta en práctica y conocer el impacto social que se puede obtener en nuestro País en el campo educativo.

1.2. Formulación del problema.

A través de estudios realizados por la UNESCO, se ha podido observar a nivel mundial que el sistema educativo no ha cambiado en cuanto a la metodología que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza, si bien el espacio educativo a mejorado y se han incorporado ciertos dispositivos electrónicos al aula, el modelo educativo tradicional se mantiene por lo cual los estudiantes continúan memorizando y guardando la disciplina sin dar paso a la creatividad, innovación, individualización siendo formados para una sociedad donde estos valores están superados, por lo cual el estudiante no está preparado para el medio laboral actual (Neira & Rodríguez, 2019).

En el Ecuador el Ministerio de Educación debe actualizar sus planes y programas educativos, orientándolos hacia una cultura digital que desarrolle procesos de aprendizaje en programación por medio de prototipos funcionales. De esta manera los estudiantes podrán identificar procesos, resolver problemas en un ambiente propicio de encuentro, en el cual el docente es un guía y se desarrolla el autoaprendizaje gracias al uso de guías tutoriales y dispositivos electrónicos, dejando de lado un ambiente rígido donde el estudiante no se encuentra motivado para estudiar, investigar, analizar y desarrollar actividades que ayuden a los destinatarios a ejercitar su mente de manera creativa e innovadora (Villón, 2019).

La educación actual debe proporcionar un entorno apropiado para la construcción de conocimiento de manera creativa y práctica. Los objetivos deben estar alineados de acuerdo con las necesidades de la sociedad. El pensamiento computacional permite superar la educación tradicional y mejorar el proceso de aprendizaje dejando de lado el memorismo y propiciando un aprendizaje activo. Las innovaciones tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje son cruciales, fusionando creatividad, estructura, lógica, procesos cognitivos y tecnológicos.

Los estudiantes gracias a la tecnología mejoran su motivación y compromiso estudiantil, lo cual permite procesos de autoaprendizaje, donde el rol del docente es el de guía. Pero debe proporcionar un material adecuado que permita concatenar procesos y secuenciar el aprendizaje de forma práctica. El uso de guías tutoriales cobra gran importancia en el proceso de aprendizaje. De allí la necesidad de propiciar aprendizajes autónomos que permitan de forma integral la construcción del conocimiento con la ayuda de material previamente programado y planificado.

Esta problemática se la puede resolver desde un proyecto educativo que vincule tecnología y aprendizaje, ayudándose de los avances tecnológicos como la realidad virtual y la realidad aumentada. La realidad aumentada permite una experiencia inmersiva donde el estudiante aprovecha su capacidad de asombro para desarrollar un mayor compromiso estudiantil en un ambiente entretenido, libre, creativo, innovador, inclusivo y de respeto mutuo.

1.3 Justificación

Este proyecto tiene como objetivo estimular el desarrollo de nuevos proyectos en el campo de la tecnología e informática mediante el uso de una variedad de mecanismos; para generar interés en el ámbito educativo y en la creación de materiales didácticos que abarque múltiples dominios de conocimiento en educación superior; y hacer efectiva la interdisciplinariedad que demuestra el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los escenarios educativos (Rincón, 2020).

Ahora nos encontramos en una situación en la que las TIC juegan un papel importante en la educación, buscando mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje que se brindan a los estudiantes y docentes. Esto ha llevado a la implementación de guías de aprendizaje que fomentan una formación activa, planteando nuevos desafíos para la educación con el apoyo de elementos tecnológicos (Guerrero A. , 2019).

Se proporcionan guías tutoriales didácticas enfocados didácticamente a un fin, el valor pedagógico de las herramientas depende de la situación en la que se utilizan. El uso de los recursos didácticos en un determinado escenario educativo requiere que el docente responsable sea consciente de los roles que estas herramientas pueden jugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos roles incluyen aquellos relacionados con la motivación, el interés despertado, la adquisición de conocimientos, la manipulación, la demostración, la experimentación y la explicación (Guerrero A. , 2019).

El uso de software educativo y Realidad Aumentada apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Robótica Educativa, brinda nuevos recursos de apoyo a los docentes y herramientas que los estudiantes pueden utilizar de forma reiterada, permitiendo abaratar costos y al mismo tiempo generar recursos educativos que puedan ser aprovechados en diferentes entornos (Rincón, 2020).

El fortalecimiento del trabajo cooperativo, la participación activa y las habilidades de construcción de relaciones se logra mediante la integración de la robótica y la realidad aumentada en los entornos educativos, lo que conduce a mejoras en el rendimiento cognitivo según lo especificado por los estándares dispuestas en su plan de estudios (Rincón, 2020).

1.4 Objetivos.

1.4.1. General.

Desarrollar guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada.

1.4.2. Específicos.

- Elaborar el estado del arte de robótica educativa y realidad aumentada con el fin de conocer los conceptos: de programación, electrónica y didáctica en la informática.
- Armar dos robots educativos basados en código libre con la finalidad de comprobar su funcionamiento y obtener material audio visual de los pasos y procedimientos empleados.
- Diseñar ambientes de realidad aumentada utilizando el material audio visual elaborado con la finalidad de crear un contenido de Realidad Aumentada basado en marcadores.
- Elaborar guías tutoriales impresas para la enseñanza y aprendizaje basados en marcadores de Realidad Aumentada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2. Fundamentación Teórica.

2.1. Guías Tutoriales Educativas como instrumento en las prácticas del estudiante.

En este sentido, la Universidad de Catalunya Oberta menciona que las guías tutoriales aplicadas a la educación son un elemento central tanto para los docentes como para los estudiantes, porque interactúan con diferentes tipos de materiales, recursos y herramientas para implementar y practicar métodos que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, las guías tutoriales de carácter educativo están íntimamente relacionados con la metodología utilizada en el aula que guían la conducta estudiantil, de tal manera que los estudiantes aprenden de una manera holística, entonces las guías tutoriales se convierten en aquellos que nos permiten concretar e implementar la metodología en la enseñanza. De esta forma, entendemos que las guías tutoriales de carácter Educativo son una respuesta a cómo enseñamos, y los instrumentos, los recursos y herramientas son las que hacen posible la manera como se educa (UOC, 2015).

2.1.1. ¿Qué es una Guía Tutorial Educativa?

Para Arteaga (2018) “una guía tutorial educativa es una herramienta útil que proporciona información y orientación sobre cómo llevar a cabo la acción tutorial en un entorno educativo” (p.1). Esto nos lleva a entender que es un instrumento que ayuda a los tutores y profesores a planificar y llevar a cabo la orientación y el apoyo a los estudiantes en su aprendizaje y desarrollo personal.

En una guía tutorial educativa, se pueden encontrar diversas estrategias y herramientas para la tutoría que pueden ser útiles para los tutores en el proceso de enseñanza y orientación de los estudiantes. Estas estrategias pueden incluir, por ejemplo, la resolución de problemas, ejercicios prácticos, trabajo en equipo, etc. También pueden ofrecer sugerencias para la cooperación con otros profesionales y padres para adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes (Pino & Urías, 2021).

Es importante destacar que la guía tutorial educativa no solo se enfoca en el apoyo académico, sino que también puede ser útil para abordar temas más amplios, como el desarrollo emocional y habilidades sociales de los estudiantes. Al proporcionar orientación y recursos para el trabajo tutorial, estas guías ayudan a los tutores a crear un entorno educativo en el que los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial tanto académico como personal (Pino & Urías, 2021).

Aunque no se encontraron resultados específicos para respaldar esta descripción, la noción de una guía tutorial educativa como una herramienta valiosa y orientadora se alinea con la práctica educativa común y las expectativas de apoyo a los estudiantes y la tutoría en entornos educativos (Pino & Urías, 2021).

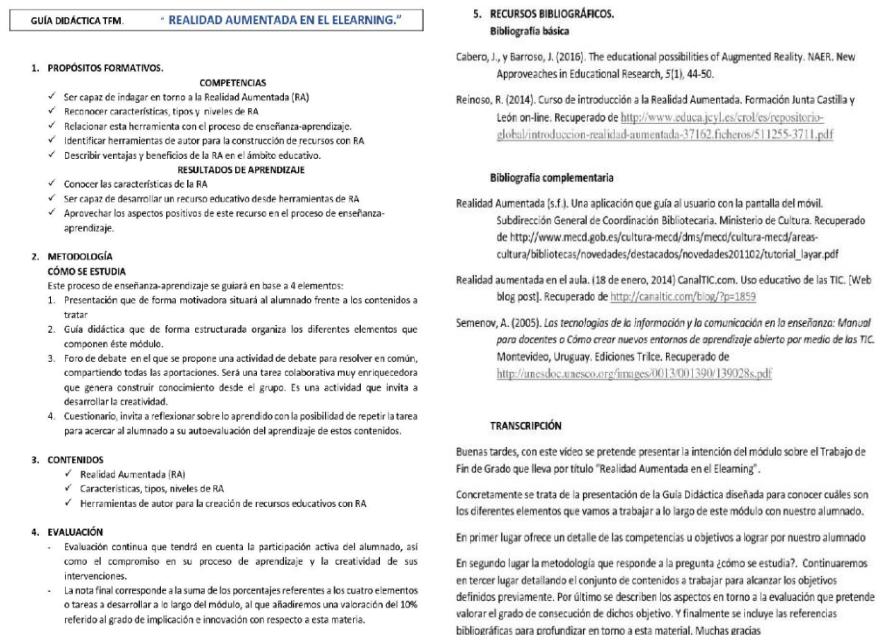
2.1.2. Estructura de una Guía Tutorial Educativa para estudiantes.

La estructura de una guía tutorial educativa para estudiantes puede variar según el entorno y finalidad de la misma. Sin embargo y en general, una guía tutorial seguirá una estructura que incluye los siguientes elementos:

- **Presentación:** Sección en la que presenta las pautas y describe el contenido y los objetivos que se abordarán (Arteaga, 2018).
- **Caracterización del autor o colectivo de autores:** Realiza una breve descripción de la identidad, experiencia y cualificación de los autores o equipo responsable de la guía.
- **Objetivos:** Indica los objetivos específicos que se pretenden alcanzar a través de las directrices (Arteaga, 2018).
- **Estructura y contenido:** Divide el contenido en capítulos o unidades temáticas. Cada sección puede estar relacionada con un tema específico o una etapa del proceso de aprendizaje. (UCC, 2013).
- **Desarrollo del contenido:** Realiza una explicación detallada de un concepto, tema o actividad propuesta. Se puede incluir elementos como explicaciones teóricas, ejemplos, ejercicios prácticos, preguntas de reflexión, tareas, etc. (UCC, 2013).
- **Recursos y materiales de apoyo:** hace referencia a una lista de otros recursos recomendados como libros, artículos, videos, sitios web, etc. que pueden complementar el aprendizaje del estudiante (UCC, 2013).
- **Evaluación y seguimiento:** realiza una orientación breve y concisa sobre cómo evaluar el progreso de los estudiantes y qué actividades o criterios se utilizarán para evaluar el aprendizaje. También puede incluir orientación sobre la supervisión y la retroalimentación de un supervisor o maestro (Fundar, 2018).

Por esta razón es fundamental que la guía tutorial educativa esté diseñada de manera clara, organizada y accesible, para facilitar el aprendizaje del estudiante y fomentar su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Fundar, 2018).

Figura N°. 1.
Modelo de una guía tutorial educativa para estudiantes



Nota: Visualización de la estructura de una Guía Tutorial Educativa.
Fuente: (Barrio, 2018).

2.1.3.¿Cómo y Cuándo usar una Guía Tutorial Estudiantil?

Una guía tutorial educativa se utiliza como herramienta para orientar y apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Proporciona información clara y precisa sobre qué deben aprender, cómo pueden hacerlo y cuándo se considera que han alcanzado el aprendizaje deseado. A continuación, describimos algunas formas en las que se puede utilizar una guía tutorial educativa y cuándo es apropiado utilizarlo.

- **Durante el estudio independiente:** Una guía tutorial educativa es especialmente útil para el estudio independiente. Orienta al estudiante sobre qué contenido debe abordar, cómo acceder a los recursos relevantes y cómo realizar las actividades de aprendizaje. Además, indica los criterios de evaluación para que el estudiante pueda autoevaluarse y verificar su progreso (Arteaga, 2018).
- **Durante su educación en entornos no presenciales:** Las guías tutorías educativas cobran especial importancia en situaciones en las que la enseñanza se realiza en entornos no presenciales, como la educación a distancia. En estas situaciones, las pautas metodológicas brindan una guía específica para el diseño, desarrollo y evaluación de actividades educativas en línea (Castellanos, 2021).
- **En tutorías y orientaciones educativas:** La guía tutorial educativa también puede utilizarse en el contexto de la tutoría y la orientación educativa. El tutor puede usar la guía para brindar apoyo individual a los estudiantes, identificar sus necesidades,

establecer metas y diseñar estrategias para su desarrollo personal y académico (UNIR, 2022).

- **Dentro de su aprendizaje autónomo:** Las guías tutorías educativas son de gran utilidad cuando se trata de fomentar el autoaprendizaje es muy útil cuando se trata de promover el autoaprendizaje ya que proporcionan estructura y dirección a los estudiantes para que puedan organizar su propio aprendizaje, establecer metas claras y administrar su tiempo de estudio de manera efectiva (Vásquez, 2021).

Con respecto a cuándo se pueden usar las guías tutoriales de carácter educativo, es importante considerar objetivos y contextos pedagógicos específicos. Por lo general, estas guías se pueden usar al comienzo de un curso o tema para brindar una descripción general y alinear las expectativas. También se pueden utilizar en puntos clave del proceso de aprendizaje, como antes de una actividad o cuando se trata de conceptos o temas más complejos. Estas pautas también pueden servir como un recurso útil para el asesoramiento continuo a lo largo de su educación (Romero, 2020).

2.2. Guías Tutoriales Educativas como instrumento en las prácticas Docentes.


Las guías tutoriales educativas son herramientas utilizadas en la práctica docente para orientar y facilitar el proceso de aprendizaje. Estos manuales son recursos que brindan a los docentes una estructura y un conjunto de actividades o instrucciones para llevar a cabo de manera efectiva las actividades didácticas. Con estas guías tutoriales, los maestros pueden planificar y organizar sus lecciones, establecer objetivos de aprendizaje, seleccionar contenido apropiado, desarrollar estrategias de enseñanza y evaluar el progreso de los estudiantes (García & De la Cruz, 2014).

Además, juega un papel importante dentro de la pedagogía y la didáctica contemporánea, ya que actúan como un elemento de mediación entre maestros y estudiantes, que permiten concretar el papel de orientador en el docente y consolidar las diferentes actividades educativas. Estas guías se basan en métodos educativos que determinan la forma en que se enseña, y mientras que las herramientas y recursos educativos son los que permiten y hacen posible la implementación de nuevas metodologías en el aula de clase tanto virtual como presencial (Serrano & Teixeira, 2021).

Por lo general las guías tutoriales de carácter educativo pueden incluir métodos y herramientas específicas, como tutoriales, observaciones, entrevistas u otros recursos para ayudar a guiarles durante sus tutorías de autoaprendizaje. Estas herramientas ayudan a los docentes a monitorear el progreso de los estudiantes, identificar sus necesidades individuales y brindar el apoyo adecuado durante su proceso de enseñanza-aprendizaje (García. 2008)

Figura N°. 2.
Modelo de una guía tutorial educativa para docentes
Guía didáctica

Planeación de Robótica Sesión N° 1
 Nombre del profesor _____ Grado 6° Grupo _____ Fecha _____

Campo de formación académica	Exploración y comprensión del mundo natural y social. Conocimiento del medio.		
Propósito de primer grado	Describir, plantear preguntas, comparar, registrar información y elaborar explicaciones sobre procesos que observen y sobre los que puedan experimentar para poner a prueba sus ideas.		
Enfoque pedagógico	Brindar oportunidades para que los alumnos interactúen con diversos objetos, materiales y seres vivos; experimenten y lleven a cabo actividades prácticas en las que ocupen sus sentidos y usen otros instrumentos.		
Propósitos del nivel educativo		Eje	Mundo natural
Proponer medidas de prevención y cuidado al identificar el impacto que tienen sus acciones en sí mismos, en los demás y en el medioambiente.		Tema	<input checked="" type="checkbox"/> Exploración de la naturaleza <input checked="" type="checkbox"/> El cuidado del medio ambiente
Aprendizajes esperados		Recursos	
<input checked="" type="checkbox"/> Clasifica animales, plantas y materiales a partir de características que identifica con sus sentidos. <input checked="" type="checkbox"/> Reconoce que los objetos se mueven y deforman al empujarlos y jalarlos.		Explora el libro. Examina textos a partir del título y subtítulos. Identifica similitudes y diferencias importantes entre conocimientos.	
COMPETENCIAS			
Conocimientos		Habilidades	Actitudes y valores
<input checked="" type="checkbox"/> Compararás el movimiento rotatorio de un objeto y una manera similar de moverlo.		<input checked="" type="checkbox"/> Construirás un robot que simula el caminar de un cuadrúpedo de esos seres.	<input checked="" type="checkbox"/> Elegirás estrategias de diseño basado en tus propios intereses.
Secuencia didáctica		Fecha	Tiempo
<p>Estimado profesor:</p> <p>El papel docente es, fundamentalmente, brindar experiencias para que los niños exploren; ser modelo de las capacidades que se pretende desarrollen los niños; orientar su atención; darles motivos para observar; promover que describan, expliquen, compartan ideas; sugerir la consulta en variadas fuentes de información.</p> <p>Si el alumno es consciente de su educación desarrolla una actitud positiva hacia el aprendizaje, valora lo que aprende, y luego desarrolla las habilidades para ser exitoso en el aprendizaje, es mucho más probable que comprenda y aprenda los conocimientos que se le ofrecen en la escuela. Por eso se sugiere revertir el proceso y comenzar con el desarrollo de actitudes, luego de habilidades y por último de conocimientos. (SEP, 2017)</p>			
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Explore junto con los alumnos su libro de Robótica 5° y permita la expresión de lo que más les ha llamado la atención. <input checked="" type="checkbox"/> Dirija la lectura de la presentación libro de Robótica 5° para que identifique conceptos que le llamen la atención o que haya escuchado en algún lugar. <input checked="" type="checkbox"/> Dirija una lluvia de ideas donde los alumnos identifiquen, a partir de los temas del índice y lo leído en la presentación, los conceptos generales que explorarán. <input checked="" type="checkbox"/> Elabore una lista, en una hoja de papel bond, de hipótesis sobre lo que posiblemente podrán aprender durante el desarrollo de las lecciones. <input checked="" type="checkbox"/> 		
Desarrollo	<p>Que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Lea los subtítulos pp. 2-3 en su libro de Robótica 4° y exprese lo que sabe y sea de su interés sobre los aspectos tratados. <input checked="" type="checkbox"/> Plantee preguntas que provoquen una exploración más profunda y realice una investigación posterior a la sesión. <input checked="" type="checkbox"/> Lea de manera grupal cada uno de los aspectos indicados en la infografía, reconozca el tipo de texto que explora y los temas tratados en cada uno de ellos. <input checked="" type="checkbox"/> Revise, dirigido por el profesor, la información sobre el proyecto que realizarán, La rana trepadora, libro de Robótica 5° pág. 4 		
			
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Enuncie lo que más ha llamado su atención. <input checked="" type="checkbox"/> Proponga medios de indagación en la pág. http://libroweb.alfaomega.com.mx y en otras páginas de internet para conocer más aspectos sobre Programación. <input checked="" type="checkbox"/> Dibuje su casa e indique los lugares donde sería posible utilizar la Programación. 		

Nota: Visualización de la estructura de una Guía Tutorial Educativa docente
Fuente: (Gómez , 2022).

2.2.1. Estructura de una Guía Tutorial Educativa para docentes.

Una guía tutorial educativa para docentes es una herramienta importante que proporciona orientación y recursos para ayudar a los profesores en su labor educativa podemos identificar algunos elementos propuestos por el ministerio de educación y tienen la siguiente estructura:

- **Destrezas con criterios de desempeño:** Identifica cada habilidad que un estudiante debe lograr después de aprender una pauta específica.
- **Conocimientos previos:** Contiene la teoría subyacente y señala cada tema que los estudiantes deben memorizar para comenzar a aprender algo nuevo.
- **Precisiones para la enseñanza y el aprendizaje:** Indica la teoría subyacente y explique cómo se puede enseñar una nueva materia utilizando los materiales didácticos.
- **Indicadores esenciales de evaluación:** Muestra los diferentes indicadores que los estudiantes deben aprender y dominar al completar su guía de estudio.
- **Actividad complementaria:** Hace referencia a las actividades (individuales, en pequeño grupo o en pareja) que se realizan en el aula y que refuerzan el aprendizaje de un tema nuevo.
- **Tic:** Interpretación o sugerencia del funcionamiento de un programa o aplicación informática.
- **Índice:** Permite a los estudiantes encontrar las páginas que contienen los diversos contenidos de la guía tutorial.
- **Presentación:** Proporciona a los estudiantes información sobre la función, el propósito y el contenido de este material de manera concisa y comprensible.
- **Objetivos generales:** Menciona cada uno de los logros que se pretende cumplir al terminar el estudio de la guía y enumera cada logro que planea lograr.
- **Esquema- resumen de contenidos:** Esta sección proporciona información sobre el tema apropiado a los estudiantes en forma de esquema, organizador o resumen que revela el contenido principal para que los estudiantes puedan visualizar los temas y subtemas que desean establecerse.
- **Desarrollo de contenidos:** Realiza una breve introducción al tema a tratar y toda la información necesaria que los estudiantes deben conocer.
- **Temática de estudio:** desarrolle cada tema y subtema, descubriendo información detallada y específica.
- **Actividades para el aprendizaje:** Provee actividades (grupales o individuales) para que los estudiantes puedan desarrollar estas actividades y aplicar lo aprendido en la práctica; por lo general, estos son tareas, ejercicios, preguntas, cuestionarios, etc.

- **Ejercicios de auto evaluación:** Estas son evaluaciones de retroalimentación que les dicen a los estudiantes si están logrando un aprendizaje efectivo y dónde se están quedando cortos. Dichas evaluaciones suelen incluir ejercicios como completar, responder, subrayar y responder preguntas; es igualmente importante incluir respuestas relevantes y ejercicios modelo para que los estudiantes comparen y se autoevalúen.
- **Bibliografía de apoyo:** Contiene información bibliográfica, ya sean libros, videos, sitios web a los que pueden acceder los estudiantes; de tal manera que puedan familiarizarse y encontrar información que les permita ampliar sus conocimientos sobre el tema propuesto (Castro & Tuba, 2015).

2.2.2.¿Cómo y Cuándo usar una Guía Tutorial Educativa para el docente?

Las guías tutoriales educativas son herramientas invaluable para que los docentes planifiquen lecciones, guíen a los estudiantes, brinden recursos adicionales y adapten la instrucción a diferentes modelos. Los docentes pueden utilizar estas guías tutoriales al inicio de su clase o curso y durante el proceso de aprendizaje como apoyo para profundizar en los temas a tratarse. A continuación, se presentan algunas formas en las que los docentes pueden utilizar las guías tutoriales educativas en su aula de clase (Vásquez, 2021):

- **Planificación del curso:** Es una herramienta útil para los pasos de planificación del curso. Los maestros pueden usar estas pautas para desarrollar la estructura y secuencia de contenido, configurar los objetivos de aprendizaje y seleccionar actividades y recursos apropiados para cada tema o unidad. Esto ayuda a garantizar una planificación de lecciones coherente y organizadas (Vásquez, 2021).
- **Orientación y apoyo al estudiante:** Es un recurso invaluable para guiar y apoyar a los estudiantes. Los profesores pueden proporcionar a los estudiantes estas guías al comienzo del curso para que tengan una visión general del contenido, los objetivos y las expectativas. Estas guías también pueden incluir información sobre recursos de apoyo, estrategias de aprendizaje y actividades de autoaprendizaje recomendadas (Gimbernat & Cerdá, 2012).
- **Profundización y consulta:** Las guías tutoriales educativas a menudo incluyen una bibliografía u otros recursos que los estudiantes pueden usar para ampliar su conocimiento de un tema específico. Los docentes pueden sugerir y proporcionar lecturas adicionales o listas de recursos complementarios para que los estudiantes puedan profundizar en los conceptos y explorar diferentes perspectivas educacionales (Arteaga, 2018).
- **Adaptación a la modalidad de enseñanza:** Durante la pandemia y el aumento de la educación en línea, las guías tutoriales educativas también se han utilizado para adaptar las clases a los modos virtuales. Los docentes pueden usar varias pautas para diseñar actividades interactivas, proporcionar instrucciones claras para las tareas en línea y

proporcionar los recursos digitales apropiados, este tipo de adaptación ayuda a facilitar la práctica docente en situaciones difíciles como durante una pandemia (Phil, 2021).

2.3. Robótica Educativa como medio de enseñanza activo práctico.

La robótica educativa se ha convertido en una herramienta de aprendizaje activa y práctica que pretende utilizar la tecnología y la robótica como estrategias de aprendizaje en el aula. Han surgido varias iniciativas para permitir que los profesores de primaria utilicen la robótica educativa en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias. Esta disciplina interdisciplinaria permite a los estudiantes desarrollar conocimientos y habilidades en áreas como ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas y se conoce como educación STEAM Castro et al. (2022).

Al involucrar a los estudiantes en actividades divertidas con robots educativos, se les anima a desarrollar habilidades cognitivas y se les prepara para resolver problemas cotidianos relacionados con la tecnología (Barrera, 2015). La robótica educativa apareció no solo como una metodología proactiva, sino también como una herramienta para motivar a los estudiantes. Se ha observado que su implementación contribuye al cambio de actitudes e ideas de los estudiantes, incluyendo patrones de comportamiento y pensamiento (Vives, 2022).

2.3.1. Tipos de robótica educativa.

Los docentes tienen varias opciones, según los tipos de robots que se utilicen dentro del aula de clase, y estos pueden ser:

- **Robot de codificación física:** creado para los más pequeños, pueden aprender a codificar sin una pantalla simplemente presionando botones que parecen juguetes. Los cubos Bee-Bots y Cubetto son algunos de los más utilizados en el entorno escolar. Estas sugerencias introducen a los niños en los conceptos básicos de estudio mientras se divierten (Salas A. , 2023).

Figura N° 3.

La abeja robótica para infantil y primaria.



Nota: Abeja robótica para programar desplazamientos y sonidos.

Fuente: (Gobierno de Canarias, 2022)

- **Robots programables de iniciación:** dirigidos a niños pequeños de primero de primaria, mantienen la dinámica del juego (con un aspecto atractivo para los niños pequeños) mientras interactúan con ellos introduciendo el software a través de una

aplicación (con un interfaz del juego), permitiéndoles controlar el robot desde una tableta o un teléfono inteligente (por ejemplo, Botley o Dash) (Salas A. , 2023).

Figura N°. 4.

Dash es un robot educativo programable para niños.



Nota: Robot Dash: robótica y programación en casa o el aula

Fuente: (Gobierno de Canarias, 2022)

- **Robots programables por ordenador:** Para los estudiantes de primaria y secundaria, sus cuerpos ya no son juguetes abrazables, sino programados usando un lenguaje de programación (por ejemplo, basado en bloques) usando una computadora o tableta. En ellos se integran varios tipos de sensores (lumínicos, sonoros, táctiles...) (Salas A. , 2023).

Figura N°. 5.

Pequeño robot que recuerda a Wall-E en la vida real.



Nota: Cozmo tiene un avanzado software que apoya su inteligencia.

Fuente: (Nieto, 2016).

- **Robots mediante kits:** El ensamblaje es un desafío adicional para los estudiantes de robótica de las escuelas secundarias. Usando una pantalla para combinar la construcción y la programación es decir que los estudiantes programan sus propias soluciones creando un prototipo robótico (Salas A. , 2023).

Figura N°. 6.

Kit para construcción de un robot



Nota: Juguetes robot de construcción STEM de 405 piezas proporcionando infinitas emociones.

Fuente: (Amazon.com, 2023).

2.3.2. Qué beneficios supone el uso de la robótica en la educación.

El beneficio de la robótica no solamente es para aprender a programar o a familiarizarse con la tecnología actual, sino que también nos permite el desarrollar otras habilidades y aprender de forma paralela (Torres, 2022).

- **Trabajo en equipo:** Muchos retos que se presentan deben ser resueltos en equipo. Facilita la socialización y la cooperación, ya que los problemas pueden resolverse mediante la coordinación y el intercambio de conocimientos y habilidades.
- **Liderazgo y confianza:** La confianza en sí mismo y en sus habilidades crece a medida que se les toma exámenes más difíciles. Esta autoestima se complementa con una tolerancia a la decepción cuando no hacen lo que se le pide a la primera.
- **Fomento del emprendimiento:** Los estudiantes desarrollan nuevas habilidades a través de la experimentación, el ensayo y el error. Para ello, se despiertan las ganas de innovar, pensar de forma independiente y asumir proyectos propios.
- **Pensamiento lógico:** La robótica facilita la lógica y el razonamiento, por lo que también es indirectamente eficaz para el pensamiento filosófico.
- **Curiosidad:** Descubrir cómo se hace un modelo o cómo se mueve un robot genera curiosidad e interés por aprender cosas nuevas. A diferencia de los sistemas de reproducción tradicionales en los que tienes que hacer materiales con tus propios recursos, el personaje principal es el propio estudiante (Torres, 2022).

La implementación de la robótica en la docencia, en los colegios y universidades es actualmente anecdótica. Su presencia en las aulas de clase a menudo se incorpora a las

actividades extracurriculares. Además, las innovaciones educativas creadas por la sociedad moderna significan necesariamente la introducción paulatina de disciplinas relacionadas con las TIC, de modo que los estudiantes ya no sean meros espectadores para los docentes, sino que también puedan elaborar y desarrollar sus propios proyectos (Torres, 2022).

2.3.3. Usos y beneficios de la robótica en las aulas de clase.

Cecilio Ángulo es un experto en el campo de la robótica educativa, ha destacado varios usos y beneficios de la robótica en las aulas, y afirma lo siguiente:

- **Fomenta el aprendizaje activo:** los robots permiten que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje. Al construir y programar robots, los estudiantes se convierten en los protagonistas de la educación, la experimentación, la resolución de problemas y la toma de decisiones (Ángulo, 2018).
- **Desarrollo de habilidades STEM:** la robótica integra ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades en estos campos, además promueve el pensamiento lógico, el razonamiento matemático, la resolución de problemas y la creatividad (Ángulo, 2018).
- **Estimula la colaboración:** la robótica fomenta el trabajo en equipo y la cooperación entre los estudiantes. Los proyectos de robótica con frecuencia requieren que los estudiantes colaboren, compartan ideas, trabajen juntos para resolver problemas y se comuniquen de manera efectiva (Ángulo, 2018).
- **Mejora la motivación y el interés:** dado que la robótica combina la tecnología con la creación física de robots, es un campo de estudio atractivo para los estudiantes. Esto puede ayudar a los estudiantes a estar más motivados e interesados en aprender, particularmente en materias como programación e ingeniería (Ángulo, 2018).
- **Promueve el pensamiento crítico:** cuando se enfrentan a desafíos y obstáculos en el diseño y programación de robots, los estudiantes necesitan usar el pensamiento crítico y buscar soluciones innovadoras. Esto fomenta su capacidad para analizar problemas, probar con varios enfoques y aprender de los errores (Ángulo, 2018).
- **Prepara para el futuro:** La robótica es una disciplina que está cobrando cada vez más importancia tanto en el presente como en el futuro. El curso de robótica prepara a los estudiantes para los desafíos y oportunidades que enfrentarán en una sociedad cada vez más digital y automatizada al brindarles experiencia práctica con tecnología y habilidades relacionadas (Ángulo, 2018).

2.3.4. Uso de la robótica para la formación investigativa en la educación superior.

Se han realizado numerosos estudios sobre modelos de enseñanza-aprendizaje que utilizan la robótica como base para la formación académica universitaria, cuyo principal foco de investigación es la robótica, reúne a diversos investigadores en campos como la mecánica, la informática y la electrónica. Este se presentó como una oportunidad única para integrar la capacitación en robótica en la educación de los estudiantes de nivel superior que siguen diversas carreras profesionales (Gil, 2022).

Dando inicio con la apertura de proyectos siguiendo los tres principios científicos claves como fundamento para su formación como es la creatividad, curiosidad y empirismo. Estas tres características son cruciales para el crecimiento de una investigación, ya que son todas facetas de la curiosidad por lo creativo y solución empírica de un problema. A partir de esto, se establecieron estrategias para atraer a estudiantes a formar parte de las aulas universitarias e inculcarles conocimientos fundamentales para desarrollar proyectos utilizando herramientas sencillas como LEGO® MindStorms, que les permitía jugar mientras aprendían conceptos básicos de diseño mecánico y programación temas que incluso eran requisitos previos de ingreso para algunas carreras universitarias (Gil, 2022).

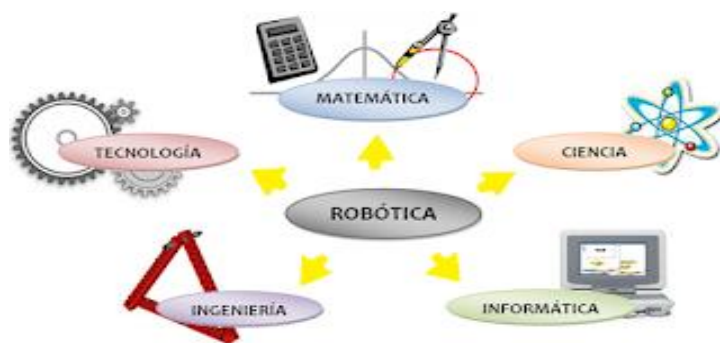
Luego se comenzó a construir un nuevo modelo de aprendizaje robótico que permitiera agregar formalidad a la estructura académica. Para ello, se tomaron en consideración dos factores muy importantes como es la perspectiva del estudiante y la formalidad del proceso de investigación llegando a crear una estructura sólida que permitirá al estudiante ingresar formalmente al campo de la investigación y la robótica (Gil, 2022).

2.4. Robótica enfocada a la Educación.

Durante la última década, la robótica educativa ha crecido rápidamente y su importancia continúa creciendo en la mayoría de los países. Parece ser un proceso lógico, porque los robots se han convertido en parte de nuestra vida diaria a medida que pasan de una industria a otra. Sin embargo, el objetivo de incorporar la robótica en la educación en todos los niveles de aprendizaje se extiende más allá de la adquisición de conocimientos de robótica (Piedra & Pazmiño, 2023).

La robótica educativa busca captar la atención de los estudiantes transformando materias tradicionales como las matemáticas, física y la tecnología de la información entre otras en materias más interactivas e inclusivas, creando así un ambiente de aprendizaje que apoye la replicación de problemas ambientales en su entorno, de esta manera, nos enfrentamos la crisis actual de la enseñanza de las ciencias, provocada principalmente por los métodos de enseñanza actuales que hacen que estas materias sean difíciles y poco interesantes; el desarrollo de actitudes negativas entre los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología, y la exclusión de profesiones que se encuentran relacionadas con la ciencia y la robótica (Moreno y otros, 2012).

Figura N° 7.
La robótica educativa



Nota: Modelo de cómo funciona la robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería

Fuente: (Vasquez, 2016)

2.4.1. ¿Cómo enseñar Robótica educativa a través de guías tutoriales de enseñanza aprendizaje?

La enseñanza de la robótica educativa a través de la aplicación de guías tutoriales de enseñanza-aprendizaje puede ser una estrategia eficaz para involucrar a los estudiantes en la robótica y motivarlos a aprender. A continuación, se muestran algunos métodos de enseñanza aprendizaje de la Robótica Educativa:

- **Utilizar recursos educativos abiertos:** Los recursos educativos abiertos pueden ser una herramienta valiosa para los profesores que deseen enseñar robótica educativa sin haber recibido formación específica, por el año 2019 desarrollaron un portal de recursos educativos abiertos para el uso de la robótica en la enseñanza y el aprendizaje, lo que brinda a los docentes acceso a materiales y guías de enseñanza para implementar en el aula (Castro & Tuba, 2015).
- **Involucrar a los estudiantes en actividades lúdicas:** Se puede interactuar con los robots educativos a través de actividades lúdicas que les permiten a los estudiantes desarrollar conceptos y resolver problemas cotidianos relacionados con la tecnología. Estas actividades pueden incluir retos y desafíos que los estudiantes deben resolver usando sus habilidades de programación y diseño (Barrera, 2015).
- **Fomentar la creatividad y la innovación:** el uso de robots en el aula permite a los estudiantes experimentar con innovaciones tecnológicas nuevas e innovadoras. Esto los animará a participar activamente en el proceso creativo y les motiva a convertirse en innovadores en el futuro, no solo consumidores de productos tecnológicos (UIV, 2023, p.2).
- **Aplicar estrategias didácticas:** Es fundamental contar con estrategias didácticas apropiadas mientras se enseña robótica educativa. Los docentes pueden utilizar recursos educativos especializados para la educación en robótica y diseñar proyectos y actividades que se adapten a las necesidades de sus alumnos. Además, la metodología

didáctica basada en la Epistemología Generativa de Jean Piaget podría servir como un enfoque útil para la educación en robótica educativa (Aguirre, 2019).

- **Utilizar proyectos y recursos de aprendizaje articulados desde una plataforma virtual:** Existen proyectos de robótica educativa, como "Mundo Robótica", que pretenden involucrar la robótica en el aula a través de actividades prácticas y recursos de aprendizaje integrados en una plataforma virtual (Aguirre, 2019).

2.4.2. La robótica educativa en actividades de laboratorio en la práctica.

La robótica educativa brinda varias oportunidades para que los estudiantes participen en actividades prácticas y de laboratorio, lo que les permite explorar, investigar y aplicar conceptos y habilidades en un entorno práctico y motivador, ya que promueve el aprendizaje basado en problemas, en el que los estudiantes identifican desafíos e idean soluciones utilizando robots. Pueden trabajar en grupos para desarrollar estrategias de resolución de problemas y poner a prueba sus ideas en el laboratorio, esto fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración (Vives, 2022).

De esta manera los estudiantes pueden aprender a programar robots utilizando lenguajes visuales o de programación. Se pueden escribir algoritmos, secuencias de comandos y funciones para controlar los movimientos y acciones del robot. Estas actividades les permiten desarrollar habilidades de programación y comprender conceptos del control y la secuenciación, además los estudiantes pueden crear nuevos robots que puedan recopilar datos, realizan mediciones o simulan fenómenos científicos. Por ejemplo, podrían construir un robot que mida la temperatura y la humedad en varias áreas del laboratorio con esto les permite aplicar conceptos científicos y desarrollar habilidades de investigación (Vives, 2022).

Además, con la ayuda de la robótica educativa puede ayudar en la automatización de procesos de laboratorio. Los estudiantes pueden diseñar robots que realicen tareas repetitivas como mezclar líquidos, medir volúmenes y clasificar exhibiciones. Esto permite a los estudiantes comprender la importancia de la automatización e investigar cómo los robots pueden facilitar el trabajo en un entorno de laboratorio comprender la importancia de la automatización e investigar cómo los robots pueden facilitar el trabajo en un entorno de laboratorio (Vives, 2022).

Es por eso que al incorporar la robótica educativa en las actividades prácticas y de laboratorio, los estudiantes adquieren habilidades prácticas, desarrollan competencias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), fortalecen las habilidades de resolución de problemas y participan activamente en su propio aprendizaje (Vives, 2022).

El enfoque de la robótica educativa proporciona una motivación y enfoque práctico para el aprendizaje en el aula, que permite a los estudiantes experimentar y aplicar el conocimiento en un entorno realista (Vives, 2022).

2.5. Realidad Aumentada como medio de innovación en la educación.

La realidad aumentada como una nueva forma de pensar y practicar la educación, con nuevas tecnologías innovadoras capaces de generar nuevos comportamientos. La realidad aumentada, la realidad virtual e Internet de (todas) las cosas están ampliando nuestras opciones para desarrollar, diseñar e implementar programas educativos y proyectos de capacitación capaces de enseñar y probar al mismo tiempo, en tiempo real y durante la práctica de la actividad Álvarez et al. (2016).

Cuando hablamos de realidad aumentada, nos referimos a soluciones educativas innovadoras, nuevas formas de enseñar que incorporan nuevas tecnologías, nuevos conceptos e ideas, nuevas teorías, procesos, lenguajes e instrumentos. El hecho de que el entorno de aprendizaje se adapte al alumno es una característica fundamental de la creciente demanda de realidad. La técnica de realidad aumentada genera una mejor comprensión y participación a través del diálogo y la reformulación permanente de contenidos en relación con la selección y el comportamiento de los usuarios.

Es tecnología de punta y se considera una de las innovaciones más importantes del futuro cercano. Se mezcla con la realidad en tiempo real que podemos ver a nuestro alrededor con contenido digital en 3D. Funciona a través de un software de alta resolución con dos motores: uno que puede escanear y reconocer la realidad desde una cámara óptica u otros sistemas (infrarrojos, GPS, etc.) y el otro que puede representar contenido 3D en tiempo real en relación con escenas y objetos del mundo real Álvarez et al. (2016).

Los dispositivos móviles y las herramientas portátiles, están impulsando este crecimiento. En cinco años, realidad aumentada representará el 25% del mercado total de aplicaciones. La realidad aumentada enlaza con diferentes dispositivos y canales: podemos usarlo para eventos en vivo con pantallas y proyectores o para marketing y comunicación de proximidad con tótems interactivos e instalaciones digitales; podemos usarlo en la web y en campañas móviles con nuestros teléfonos inteligentes y tabletas Álvarez et al. (2016).

La realidad aumentada ha encontrado un lugar en el entorno educativo, y su uso va en aumento. Según el informe realizado por Horizonte en el año 2017, esta es una de las tendencias educativas. Esto indica que la realidad expandida ha sido reconocida como una herramienta capaz de cambiar la forma en que las personas enseñan y aprender.

En educación, el aumento de la realidad aumentada contribuye a mejoras significativas en el desempeño de los estudiantes y los resultados del aprendizaje. Se ha afirmado que esta tecnología mejora el rendimiento de los alumnos y contribuye a una mejor comprensión de los contenidos. participación de los estudiantes y fomenta experiencias de aprendizaje al brindar una experiencia práctica y contextualizada.

La realidad aumentada se considera una tecnología innovadora capaz de generar nuevos comportamientos en el proceso educativo. Permite el desarrollo de proyectos educativos y formativos que enseñan de forma práctica y en tiempo real durante la

realización de actividades. Al incorporar elementos digitales en el mundo real, la realidad amplía las posibilidades de diseñar e implementar experiencias de aprendizaje efectivas y significativas.

Experiencias prácticas de enseñanza - aprendizaje basadas en la realidad aumentadas han sido propuestas como recurso didáctico innovador. visto como un concepto y una tecnología interactiva en desarrollo que tiene el potencial de enriquecer la práctica educativa. Esto implica que la realidad aumentada tiene el potencial de alterar la forma en que enseñamos y aprendemos al brindar una experiencia inmersiva y estimulante el potencial para alterar la forma en que enseñamos y aprendemos proporcionando una experiencia inmersiva y estimulante (Maquillón y otros, 2017).

2.5.1. ¿Qué es la Realidad Aumentada?

El concepto que comúnmente se ha utilizado para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, ya sea directa o indirectamente, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para crear una realidad mixta en tiempo real. Esta es la principal distinción entre la realidad virtual y la realidad física, porque la realidad virtual no reemplaza la realidad física, sino que superpone datos virtuales en el mundo real (Gallego y otros, 2012, p.77).

Según Blázquez (2017) indica que “la realidad aumentada se podría definir como la información adicional que se obtiene al observar un entorno a través de la cámara de un dispositivo que ya tiene instalado un software específico” (p.2-5). Dando a entender que toda la información adicional identificada como realidad mejorada se puede traducir a varios formatos que podría ser una imagen, una galería de imágenes, un archivo de audio, un vídeo o un enlace etc.

2.5.2. Tipos de Realidad Aumentada

Hay diferentes tipos de realidad aumentada y debemos conocer las diferencias entre ellos, ya que cada uno será más adecuado para su uso, aunque todos tienen características comunes. Así, se diferenciará principalmente entre:

➤ Realidad aumentada basado en marcadores.

Las aplicaciones realidad aumentada basadas en cursores usan imágenes objetivo para ubicar objetos en un espacio determinado. Estos marcadores determinan dónde coloca la aplicación el contenido 3D digital en el campo de visión del usuario. Las primeras tecnologías realidades aumentadas estaban basadas en cursores (Plúa, 2022).

En otras palabras, estas aplicaciones se vinculan con marcadores de patrón de imagen física específicos en el entorno real para superponer objetos 3D virtuales sobre ellos. Por lo tanto, la cámara debe escanear continuamente la entrada y colocar marcadores para el

reconocimiento de patrones de imagen para construir su geometría. Si la cámara no está enfocada correctamente, el objeto virtual no se mostrará (Plúa, 2022).

Los marcadores son un tipo de activador de información que sobresale en el mundo expandido de la realidad y se pueden clasificar en dos grupos.

- **Marcadores:** suelen tomar formas geométricas en blanco y negro y se disponen en forma de cuadrado, también se incluyen algunas siglas, palabras básicas o imágenes simples (Blázquez, 2017).

Figura N°. 8.

Elemento plano de la forma del marcador geométrico



Nota: Ejemplo de las formas geométricas en blanco y negro

Fuente: (Blázquez, 2017).

- **Códigos QR:** Los códigos QR son un tipo de forma geométrica en blanco y negro que incluye información como URL, VCard, texto, correo electrónico, SMS, redes sociales, PDF, tiendas de aplicaciones MP3, imágenes, números de teléfono, eventos, wifi y geolocalización. Algunas aplicaciones que ayudan en el diseño permiten la inclusión de una imagen o logotipo en el propio diseño. Su apariencia es la siguiente (Blázquez, 2017).

Figura N°. 9.

Realidad basada en marcadores



Nota: Tecnología QR que puede ser agregado a cualquier pieza publicitaria

Fuente: (Blázquez, 2017).

- **Realidad aumentada sin marcadores.**

La realidad aumentada se basa en el reconocimiento de imágenes sin etiquetar, que utiliza la imagen del entorno como elemento activo en el que colocar contenidos virtuales.

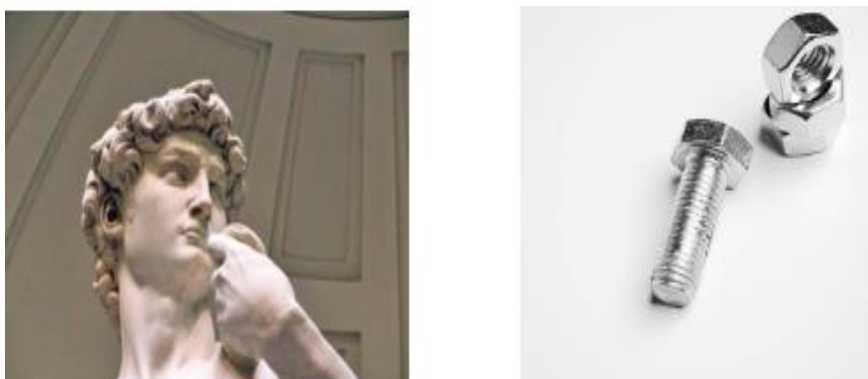
El elemento activo no es el patrón o la selección, sino la imagen en sí misma, por lo que no hay elementos intrusivos en la escena (Plúa, 2022).

La realidad aumentada Markerless permite la colocación de objetos 3D virtuales en entornos de imágenes del mundo real mediante la inspección de características en los datos en tiempo real. La guía de clase de Lisie se basa en cualquier hardware de teléfono inteligente, ya sea una cámara o un GPS. Acelerómetro. Espera, el software de realidad ampliada puede dejar este trabajo (Plúa, 2022).

- **Markerless NFT:** los activadores de la información son imágenes u objetos del mundo real (Blázquez, 2017).

Figura N°. 10.

Pixabay CC Public Domain



Nota: modelo de Markerless NFT dentro del mundo real

Fuente: (Blázquez, 2017).

Debido a los recientes avances tecnológicos en cámaras, sensores y algoritmos de inteligencia artificial, este enfoque no requiere un sistema de seguimiento de objetos. De esta manera, utilizamos los datos digitales obtenidos por estos sensores, que son capaces de registrar el espacio físico en tiempo real (Plúa, 2022).

Otra característica de esta realidad aumentada es que los usuarios pueden aumentar su rango de movimiento promedio mientras experimentan nuevas experiencias, los usuarios pueden aumentar su rango de movimiento promedio mientras experimentan la experiencia. Hizo realidad mejorada sin marcadores disponible en dispositivos inteligentes. Actualmente. El método preferido de reconocimiento de imágenes por parte de las aplicaciones que utilizan esta tecnología es la realidad mejorada sin el uso de marcadores (Plúa, 2022).

- **Realidad aumentada basada en el reconocimiento de imágenes markeless:** usar una imagen del entorno como disparador para superponer contenido virtual sobre la imagen. “El elemento activo no es el patrón o el signo, sino la imagen en sí misma, por lo que no hay elementos intrusivos en la escena (Fajardo & Mosquera, 2022).

Figura N°. 11.
Proyecto APRENDRA



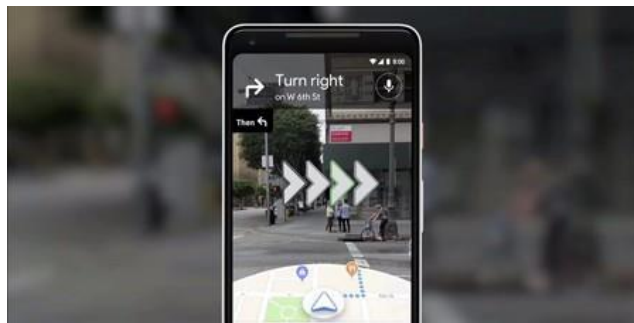
Nota: La realidad aumentada se utiliza para crear campañas publicitarias innovadoras y atractivas

Fuente: (CEPma1, 2018)

- **Realidad Aumentada basada en geolocalización:** La realidad aumentada se clasifica como un tipo de “localización”, que deriva su nombre de que está determinada por un activador, “disparador” o “trigger” de información del sensor que indica la ubicación del dispositivo móvil (Blázquez, 2017).
 - **GPS:** Refleja la ubicación del dispositivo mediante coordenadas.
 - **Brújula:** se refiere a la orientación del dispositivo en la dirección en la que se enfoca la cámara integrada.
 - **Acelerómetro:** determine la orientación y el ángulo del dispositivo que está utilizando. La cámara del dispositivo captura la información, que a su vez procesa la información con la ayuda del software de posicionamiento instalado (Blázquez, 2017).

Es una realidad aumentada basada en la posición, este tipo de punto de interés AR se posiciona y se muestra en la pantalla del dispositivo (Blázquez, 2017).

Figura N°. 12.
Ejemplo RA geolocalización



Nota: Una de las Herramientas TIC Para Crear Realidad Aumentada

Fuente: (Blázquez, 2017).

2.5.3. ¿Cómo utilizar la Realidad Aumentada en la educación?

El avance de la tecnología es evidente en muchos sectores laborales ; el reto para sectores un maestro el desafío para un maestro es descubrir cómo incorporar la tecnología

emergente en el proceso de enseñanza y aprendizaje; la tecnología de realidad aumentada superpone recursos digitales como imágenes, videos, audios, elementos 3D, es averiguar cómo incorporar la tecnología emergente en el proceso de enseñanza y aprendizaje; la tecnología de realidad aumentada superpone recursos digitales como imágenes, videos, audios , elementos 3D , animaciones y texto en una capa diferente a la realidad física , a través de dispositivos electrónicos como smartphones y tablets, creando una realidad virtual (Ortiz & Peña, 2021).

Desde 2002, las aplicaciones que usar en tiempo real tecnología en tecnología han ganado popularidad tanto en el sector empresarial como en el del entretenimiento , con componentes colaborativos e individuales; un claro ejemplo es la aplicación Pokémon Go, que fue diseñada para atraer a las personas a usar la realidad aumentada han crecido en popularidad tanto en el sector empresarial como en el del entretenimiento, con componentes tanto colaborativos como individuales; un claro ejemplo es la aplicación Pokémon Go, que fue diseñada para atraer a las personas a usar la realidad aumentada con la ayuda de una serie de anime japonesa . Aplicaciones como ARToolkit, ARPA, y Layar también se han desarrollado de anime. También se han desarrollado aplicaciones como ARToolkit, ARPA y Layar (Ortiz & Peña, 2021).

➤ **Realidad aumentada en la educación primaria.**

La realidad aumentada puede alentar a los estudiantes a aplicar sus conocimientos porque promueve el aprendizaje y da como resultado calificaciones más altas, lo que puede verse como una oportunidad de crecimiento para las instituciones educativas, la inclusión de la realidad aumentada (RA) en el entorno educativo brinda la oportunidad de incentivar a los estudiantes, lo que se denomina “motivación extra”. Esto permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea continuo a la vez que permite una mayor comprensión del contenido. Además de lo anterior, es la educación superior la que ha resultado en avances actuales a partir de una mayor aplicación de la realidad (Ortiz & Peña, 2021).

➤ **Realidad aumentada en la educación superior.**

Ha habido muchos cambios en la educación recientemente, uno de los cuales es el mayor uso de la realidad aumentada en las aulas, independientemente del nivel académico. Sin embargo, este análisis se centra en el nivel superior (universitario) donde se utilizan diferentes herramientas que se distinguen por la lógica y la pertinencia .al contenido curricular (Ortiz & Peña, 2021).

Cuando los estudiantes usan tecnología, tienden a tener niveles más altos de satisfacción, así como niveles más altos de motivación. Estos espacios se distinguen por la realidad aumentada, que se caracteriza por entornos colaborativos e interactivos, y tiende a ser una educación abierta donde los estudiantes pueden reflexionar y fortalecer procesos cognitivos para sus competencias profesionales (Ortiz & Peña, 2021).

En la educación superior se evidencia a partir de una mayor aplicación de la realidad en los ambientes de aprendizaje, procesos desde una perspectiva reflexiva basada en el

constructivismo y la búsqueda de la creatividad y el dinamismo en el análisis de los contenidos de cada área. Sin embargo, hay un componente que puede obstruir este proceso, y eso es la falta de recursos tecnológicos en las instituciones educativas. Como resultado, se requiere un análisis exhaustivo del entorno de los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, también es necesario emplear la educación en la implementación de las tecnologías emergentes (Ortiz & Peña, 2021).

Además de los beneficios mencionados anteriormente, la realidad aumentada aporta numerosos beneficios en la universidad, como fomentar el aprendizaje activo, crear espacios de formación basados en la motivación de los alumnos, crear espacios seguros para el desarrollo de la práctica mediante simuladores y mejorar la enseñanza-aprendizaje y el proceso en todas sus formas. Sin embargo, a pesar de estas ventajas, el aumento de la realidad aumentada puede dificultar la reflexión teórica de los estudiantes en el ámbito universitario. En consecuencia, los docentes deben capacitarse en el uso de las nuevas tecnologías, y algunos materiales requeridos son escasos en las instituciones educativas (Ortiz & Peña, 2021).

Se ha demostrado en entornos universitarios que cuando los estudiantes interactúan con objetos de aprendizaje en realidad aumentada, aumenta la motivación hacia el aprendizaje. Esto puede deberse a que los estudiantes tienen más oportunidades para representar contenidos, analizar documentos audiovisuales y multimedia, y ver que la realidad aumentada genera beneficios para el desarrollo cognitivo (Ortiz & Peña, 2021).

Es por eso que la incorporación de tecnología del mundo real en el nivel universitario no solo facilita la adquisición de conocimientos a través de un entorno interactivo y participativo, sino que también aumenta la motivación y aceptación de esta tecnología por parte de los estudiantes. a la luz de lo anterior, es necesario incrementar la producción de recursos tecnológicos, analizar los estilos de aprendizaje y tomar en cuenta la formación docente (Ortiz & Peña, 2021).

2.5.4. La política de usos de la realidad aumentada en el salón de clases.

La realidad aumentada (RA) ha demostrado ser una poderosa herramienta en el ámbito educativo, ya que puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y desarrollar habilidades críticas en los estudiantes. Sin embargo, no existen políticas específicas para un mayor uso de la realidad en el aula por parte de los docentes de manera amplia y a escala. La mayor adopción de la realidad aumentada en el entorno educativo varía según los diferentes niveles educativos, y los centros de enseñanza universitarios muestran una falta de adopción de esta herramienta en comparación con otros niveles educativos. Es crucial recordar que la falta de adaptación puede atribuirse a una variedad de factores, incluida la falta de conocimiento sobre las características de la realidad como entorno educativo (Regina, 2023).

Sin embargo, algunos maestros pueden integrar más la realidad en el aula de acuerdo con sus propias políticas y metas educativas. La realidad aumentada se puede utilizar para

mejorar la participación de los estudiantes, fomentar la creatividad, despertar el interés de los estudiantes y proporcionar un entorno de aprendizaje más interactivo (Regina, 2023).

En términos generales, los maestros pueden considerar las siguientes políticas de uso al implementar la realidad aumentada en el aula:

- **Objetivos educativos claros:** Los maestros deben establecer objetivos educativos claros al utilizar la realidad aumentada en el aula. Deben identificar cómo la tecnología puede ayudar a mejorar la comprensión de los conceptos, fortalecer habilidades específicas o brindar experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.
- **Selección de contenidos y aplicaciones:** Los maestros deben seleccionar cuidadosamente los contenidos y las aplicaciones de realidad aumentada que sean apropiados para los temas y objetivos educativos. Deben asegurarse de que el contenido de la realidad aumentada sea preciso, relevante y esté alineado con los planes de estudio.
- **Integración con el currículo:** La realidad aumentada debe integrarse de manera coherente con el currículo existente. Los maestros pueden identificar oportunidades para utilizar la realidad aumentada en actividades específicas, proyectos de investigación, demostraciones visuales o simulaciones interactivas.
- **Orientación y capacitación:** Los maestros pueden requerir orientación y capacitación para familiarizarse con la tecnología de realidad aumentada y sus aplicaciones educativas. Esto les permitirá aprovechar al máximo las herramientas disponibles y guiar adecuadamente a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje (Congolino & Quintero, 2022).

Es importante tener en cuenta que estas políticas de uso son solo pautas; cada profesor podrá modificarlos en función de sus necesidades y de las características de sus alumnos. La implementación exitosa de la realidad aumentada en el aula requerirá una planificación cuidadosa, recursos adecuados, y un enfoque pedagógico en el estudiante (Congolino & Quintero, 2022).

2.5.5. La realidad Aumentada como medio de inmersión en Guías Tutoriales Educativas.

La inmersión en un entorno de realidad aumentada se produce cuando el estudiante está tan inmerso en el mundo virtual que olvida que se encuentra en un entorno artificial. A diferencia de la inmersión cinematográfica, los usuarios de realidad aumentada pueden usar sus cinco sentidos para interactuar con el entorno virtual. Esta interacción con el entorno virtual contribuye a que la realidad aumentada se considere un medio de inmersión gracias a la ayuda y colaboración de las guías tutoriales (Bockholt, 2017).

Dentro del ámbito educacional, la realidad aumentada se utiliza para crear experiencias de aprendizaje interactivas, tutoriales y de inmersión. Sumergir a los estudiantes en experiencias educativas con realidad aumentada puede tener un impacto positivo en los resultados de aprendizaje en las escuelas primarias y secundarias, así como en los bebés y adolescentes. La realidad aumentada permite a los alumnos elegir con qué contenidos quieren interactuar, aumentando su autonomía de aprendizaje. Además, las guías tutoriales educativas proporcionan retroalimentación inmediata y aumenta el sentido de competencia en el logro de los objetivos de cada clase dictada por el docente (Calvo, 2023).

En este contexto de las guías tutoriales educativas, la realidad aumentada se utiliza como un recurso para mejorar la experiencia de aprendizaje. Al combinar elementos virtuales con el entorno físico, la guía tutorial de realidad aumentada puede proporcionar instrucción y orientación interactivas paso a paso. Los usuarios pueden ver objetos virtuales colocados sobre el mundo real y recibir instrucciones visuales o audibles sobre cómo realizar tareas específicas. Esto crea una sensación más profunda de inmersión y compromiso, lo que facilita la comprensión y el aprendizaje de los conceptos presentados en la guía tutorial (Grapsas, 2019).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La presente investigación es tipo Aplicada, tiene por objetivo Desarrollar guías tutoriales educativas para enseñanza-aprendizaje de robótica educativa basados en Realidad Aumentada por medio de la elaboración del estado del arte de robótica educativa y realidad aumentada con el fin de conocer los conceptos: de programación, electrónica y didáctica en la informática. Para armar dos robots educativos basados en código libre con la finalidad de comprobar su funcionamiento y obtener material audio visual de los pasos y procedimientos empleados. Para diseñar ambientes de realidad aumentada utilizando el material audio visual elaborado con la finalidad de crear un contenido de Realidad Aumentada basado en marcadores. Por medio de la elaboración de guías tutoriales impresas para la enseñanza y aprendizaje basados en marcadores de Realidad Aumentada mediante fases que se detallan a continuación. resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico.

Considerando que la Investigación Aplicada se basa en una necesidad social práctica por resolver, nuestro proyecto de investigación utiliza los conocimientos de robótica educativa y realidad aumentada para desarrollarán guías de enseñanza-aprendizaje basadas en un aprendizaje activo práctico, utilizando la realidad aumentada, basada en marcadores como nexo de guía entre el estudiante y docente, en la que mediante videos tutoriales se le enseña a los estudiantes y docentes a implementar la robótica educativa como medio tecnológico innovador de enseñanza y aprendizaje.

Las guías tutoriales están diseñadas secuencialmente desde una explicación y un recorrido de una interfaz de usuario, demostrando así un proceso o funcionalidad mediante videos, ejercicios y actividades que comprueben la comprensión de cada módulo, piezas, dibujos o simulaciones, en un ambiente de aprendizaje activo que les permita el diseño y la construcción de robots educativos utilizando la metodología STEAM. Teniendo la propuesta las siguientes fases:

- Fase 1. Indagación, Análisis y Requerimientos
- Fase 2. Construcción e implementación de los robots, parte mecánica y electrónica.
- Fase 3. Impresión 3D.
- Fase 4. Programación.
- Fase 5. Realidad Aumentada
- Fase 6. Pruebas.
- Fase 7. puesta en funcionamiento el sistema.
- Fase 8. Desarrollo de guías de enseñanza aprendizaje.

Las etapas de esta investigación están diseñadas sobre la basa de un aprendizaje activo y se las puede identificar en tres etapas: La primera es la recopilación de información sobre el desarrollo tecnológico en el campo educativo y el análisis de requerimientos que nos ayudará a identificar problemas y necesidades, al evaluar el potencial de nuevas

tecnologías, este estudio bibliográfico, que nos permite obtener, seleccionar, organizar y analizar información contenida en documentos escritos que pueden ser libros, artículos científicos, reimpressiones, tesis, informes y archivos documentales de las diferentes páginas web etc. La segunda fase es la elaboración de la propuesta mediante la creación de guías educativas que utilicen la robótica educativa, realidad aumentada y el aprendizaje activo para procesos de enseñanza aprendizaje. La tercera fase consiste en la reflexión que se logra gracias al proceso investigativo de la propuesta y la creación del producto final, esperamos que en investigaciones posteriores se logre una cuarta fase que permita evaluar la aplicación de esta propuesta y el impacto en el campo educativo, desarrollamos a continuación un breve introducción sobre la primera fase que se encuentra claramente reflejada en el marco teórico de la propuesta, para continuar con el desglose de la segunda fase para mayor organización y presentación de la propuesta a los usuarios, la hemos subdividido en ocho fases, y la fase final la dejamos a modo de conclusión en el apartado de conclusiones y recomendaciones.

Sobre la primera fase podemos mencionar que según Matos Andreina (2018) “La investigación bibliográfica implica revisar el material bibliográfico relacionado con el tema de estudio”. Es decir que se trata de un paso fundamental en toda investigación que implica seleccionar fuentes de información (p.1).

Para cualquier estudiante o investigador, la realización de búsquedas bibliográficas es una técnica de investigación fundamental, el estado actual del conocimiento sobre un determinado tema se puede conocer a través de la investigación bibliográfica, lo que también permite identificar las fuentes de información que pueden ser útiles para un proyecto de investigación en particular (Matos, 2018).

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Tomando como base el estudio realizado sobre robótica educativa y realidad aumentada se logró recaudar información necesaria, para aplicar los conocimientos y conceptos sobre programación, electrónica y didáctica de la informática como soporte de nuestro diseño educativo orientado a nuestro contexto. De esta manera los destinatarios: docentes y estudiantes de la carrera de informática de la UNACH, por medio de una pedagogía activa que va a la par de la era digital, propician una formación orientada a la construcción de ciudadanos competentes que puedan afrontar los nuevos retos sociales, gracias a la aplicación de los conocimientos investigados hemos podido diseñar una propuesta con bases sólidas en el campo tecnológico y pedagógico.
- La propuesta formativa, la viabilizamos por medio de guías educativas en la que los involucrados en el proceso formativo logran un proceso de aprendizaje activo por medio de la construcción o armado de dos robots educativos basados en código libre con la finalidad de comprobar su funcionamiento y obtener material audio visual de los pasos y procedimientos empleados.
- La propuesta educativa se encuentra diseñada por medio de ambientes de realidad aumentada que utiliza material audio visual, elaborando a modo de tutoriales, siguiendo paso a paso el armado de los robots, además de utilizar un material fácil de ser entendido y aplicado puesto que gran parte del contenido o repositorio audiovisual está desarrollado por medio de realidad aumentada basado en marcadores. Tanto la programación como el armado del robot está diseñado de forma visual e interactiva donde el estudiante, docente o usuario tenga acceso a dicho material y pueda de forma fácil y pedagógica crear construcción del pensamiento en el ámbito de la informática, robótica, electrónica, programación, en un ambiente entretenido y creativo. Los robots propuestos tanto el robot Humanoid Expansion y del robot Otto Ninja, están diseñados para que los estudiantes pueden desarrollar habilidades en la resolución de problemas y de pensamiento crítico al trabajar con este tipo de robots, los usuarios desarrollaran competencias con las que puedan enfrentarse a los desafíos técnicos y de programación, pudiendo ser una herramienta valiosa para mejorar la educación en robótica y programación para jóvenes universitarios. Además, la realidad aumentada gracias a CoSpaces crea experiencias inmersivas y colaborativas para los usuarios, por medio de esta plataforma virtual, los usuarios logran experiencias inmersivas sin necesidad de conocimientos avanzados de programación. Sin embargo, el uso de JavaScript también se puede utilizar para agregar interactividad en los ambientes de aprendizaje, pero la realidad aumentada que brinda CoSpaces constituye una herramienta valiosa para mejorar la educación dentro de los jóvenes universitarios.

- Se elaboraron guías tutoriales impresas para la enseñanza y aprendizaje basadas en marcadores de Realidad Aumentada, son el eje central del proceso de aprendizaje de la propuesta educativa, por medio de las guías la robótica educativa será mejor aplicada en procesos de enseñanza aprendizaje, puesto que están enfocadas en una pedagogía activa que vincula programación, electrónica, robótica educativa en un material audiovisual soportado por realidad aumentada brindando al estudiante una propuesta innovadora, creativa, donde el usuario utiliza su creatividad para construir conocimiento crítico en un ambiente integrador, de encuentro y respeto, constituyendo una herramienta valiosa orientado a la mejora de la formación académica en el campo de la robótica, programación, electrónica entre otros. Tanto jóvenes universitarios y docentes dispondrán de un material organizado de forma clara y entretenida propiciando un aprendizaje activo que contribuye con su profesionalización de forma sencilla, entretenida, creativa e innovadora.

Recomendaciones

- Es importante mencionar que cualquier proyecto de investigación tenga en cuenta las fases de la metodología para garantizar una planificación adecuada y una ejecución efectiva del mismo, además, es importante que se fomente la creatividad, la colaboración y la iteración a lo largo del proceso de diseño para lograr resultados óptimos.
- Todo proyecto educativo debe tener instrucciones precisas y detalladas para garantizar el correcto ensamblaje y funcionamiento de los robots, además se debe brindar una capacitación previa a los estudiantes para que puedan adquirir las habilidades técnicas necesarias en programación y ejecución efectiva del proceso de ensamblaje y programación de los robots para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva y satisfactoria para los estudiantes.
- Se debe planificar adecuadamente una ejecución efectiva del proceso de programación de los robots para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva y satisfactoria para los estudiantes, además, se sugiere que se fomente la creatividad y la experimentación en la programación de los robots para que los estudiantes puedan explorar diferentes conceptos y desarrollar habilidades prácticas en la programación de robots.
- Es de importancia dar indicaciones exactas y detalladas para programar dentro de la realidad aumentada en CoSpaces, capacitando a los estudiantes antes de que adquieran las habilidades necesarias para programar en el ambiente de realidad aumentada en CoSpaces.
- Es recomendable que se realicen pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento de los robots Humanoid Expansion y del robot Otto Ninja para

garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva y satisfactoria para los estudiantes fomentando la creatividad y la experimentación en la programación y uso de los robots para que los estudiantes puedan explorar diferentes conceptos y desarrollar habilidades prácticas en la programación y uso de robots en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Se sugiere que se realice una capacitación previa a los docentes para que puedan utilizar adecuadamente las guías de enseñanza y brindar el apoyo necesario a los estudiantes, a la vez realizar un seguimiento constante por parte de los docentes para garantizar el correcto uso de las guías de enseñanza y para brindar el apoyo necesario a los estudiantes.

CAPITULO V. PROPUESTA

Propuesta

La presente propuesta, se concreta en un proyecto educativo que incluye aprendizaje activo con realidad aumentada para la enseñanza de Robótica Educativa, mediante la construcción de dos robots. Para lo cual se han diseñado guías educativas para estudiantes y docentes de educación superior. La investigación llevada a cabo en el proyecto investigado, arrojó como resultado la creación de guías tutoriales educativas tanto para estudiantes como para docentes, que incluyen realidad aumentada en procesos formativos de Robótica Educativa. Se detallan la elaboración y ensamblaje de los robots, tanto la parte electrónica como la programación y funcionamiento del robot Humanoid Expansion y Otto Ninja. Las guías tutoriales incluyen desafíos y proyectos que ponen a prueba las habilidades del estudiante y desarrollan su creatividad y capacidad de trabajo en equipo. Desarrollando un proceso de enseñanza-aprendizaje para Robótica Educativa a nivel superior con el fin de tener un proceso de aprendizaje activo, que permita la construcción del conocimiento de forma crítica, agradable, entretenida, innovadora, creativa, eficiente y eficaz.

Robots educativos.

Los robots educativos son dispositivos que se utilizan para enseñar a los estudiantes sobre la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), los mismos que pueden ayudar a los estudiantes a aprender sobre los principios de la robótica, la programación, la mecánica y la electrónica, estos también pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo.

Al ensamblar, programar y poner en funcionamiento los robots educativos Humanoid Expansion y Otto Ninja, se pueden observar que ofrecen una experiencia práctica y tangible para aprender sobre robótica y programación. Estos robots se encuentran diseñados para ayudar a los estudiantes tanto de nivel secundaria como superior a desarrollar habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) de una manera divertida e interactiva.

Sin embargo, es fundamental considerar algunos aspectos desfavorables que surgieron durante el proceso de ensamblaje de estos robots, ya que se requirió de habilidades técnicas, tiempo y paciencia todo esto dependiendo de la complejidad del robot y del nivel de experiencia en programación por parte de los estudiantes, siendo necesario el brindar las instrucciones necesarias y precisas para garantizar el funcionamiento correcto de los robots. A pesar de las limitaciones tanto del robot Humanoid Expansion como Otto Ninja han demostrado ser herramientas efectivas para enseñanza-aprendizaje de los estudiantes sobre programación y electrónica de una manera práctica y divertida. Ambos robots proporcionan experiencias de aprendizaje interactivas que permiten a los estudiantes obtener diferentes conceptos a través de la experiencia de ensamblaje y programación y explorar diferentes

conceptos. Sin embargo, es necesario enfatizar que el éxito de estos robots educativos depende en gran medida de la atención y el apoyo de los docentes, así como del aporte y la participación de los estudiantes. A continuación, presentamos dos ejemplos claros de los robots educativos utilizados dentro de nuestra investigación:

Figura N.º 13.
Robot Otto Ninja



Nota: Robot Otto Ninja

Fuente: <https://www.printables.com/es/model/231580-otto-ninjam-starter-robot/files>

Popular robot de código abierto que se ha utilizado como plataforma educativa y de aprendizaje para estudiantes y entusiastas de la robótica. El proyecto "Otto" es una colección de robots bípedos de código abierto diseñados para imprimirse en 3D y programarse fácilmente

Figura N.º 14.
Robot Humanoid Expansion



Nota: Robot Humanoid Expansion

Fuente: <https://www.printables.com/es/model/132407-otto-diy-humanoid-robot/files>

El robot Humanoid Expansion presenta un conjunto único de desafíos para los investigadores de inteligencia artificial. Estos desafíos incluyen problemas con la autonomía, la incertidumbre (tanto en la detección como en el control) y la confianza, todos los cuales están limitados por la disciplina que impone el mundo real.

5.1. Fases de la construcción de los robots.

Las fases de la metodología hacen referencia a las diversas etapas y procedimientos que se llevan a cabo para llevar una investigación más adecuada y profunda, estas fases incluyen empatizar, definir, idear, crear prototipos y probar, el objetivo de estas fases es promover un enfoque centrado en el investigador para la resolución de problemas y fomentar la creatividad, la colaboración y la iteración a lo largo del proceso de diseño, por lo que realizaremos una breve descripción de las diferentes fases que utiliza la metodología en los siguientes párrafos.

5.1.1. Fase 1. Indagación, Análisis y Requerimientos.









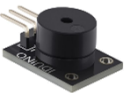

En cuanto a los requerimientos necesarios que se necesita para poder emplearlas en la construcción tanto del robot inteligente Humanoid Expansion como para el robot Otto Ninja son los siguientes.








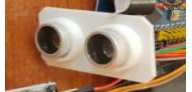

Requerimientos para el armado de los robots Humanoid Expansion y Otto Ninja

Como cualquier otro tipo de robot, un robot humanoide expansión y Otto Ninja requieren de una serie de requisitos para su correcto funcionamiento y seguridad, los cuales son necesarios debido a las características específicas de los robots y a las tareas que pueden realizar, dichos requerimientos se los obtuvo directamente de la página web <https://www.ottodiy.com> los cuales indicamos a continuación.

Tabla N°. 1.

Requerimientos para el armado y funcionamiento de los robots.

ROBOT HUMANOID EXPANSION		ROBOT OTTO NINJA	
Elementos	Imagen	Elementos	Imagen
<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Nano R3 		<ul style="list-style-type: none"> • Arduino Nano R3 	
<ul style="list-style-type: none"> • Shield de Arduino Nano I/O para Otto DIY 		<ul style="list-style-type: none"> • Shield de Arduino Nano I/O para Otto DIY 	
<ul style="list-style-type: none"> • Cable USB-A a Mini-USB 		<ul style="list-style-type: none"> • Cable USB-A a Mini-USB 	
<ul style="list-style-type: none"> • 4x SG90 Motor Micro-servo 		<ul style="list-style-type: none"> • 2x SG90 Motor Micro-servo 	
<ul style="list-style-type: none"> • Buzzer 		<ul style="list-style-type: none"> • Buzzer 	

<ul style="list-style-type: none"> • 6x cables puente hembra/hembra 		<ul style="list-style-type: none"> • 6x cables puente hembra/hembra 	
<ul style="list-style-type: none"> • Batería lipo 		<ul style="list-style-type: none"> • Pila recargable Energizer 	
<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla Led 		<ul style="list-style-type: none"> • Blotooth 	
<ul style="list-style-type: none"> • Blotooth 		<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de Ultrasonido 	
<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de Ultrasonido 			

Nota: Materiales electrónicos que se utilizó en los robots humanoid expansión y otto ninja.

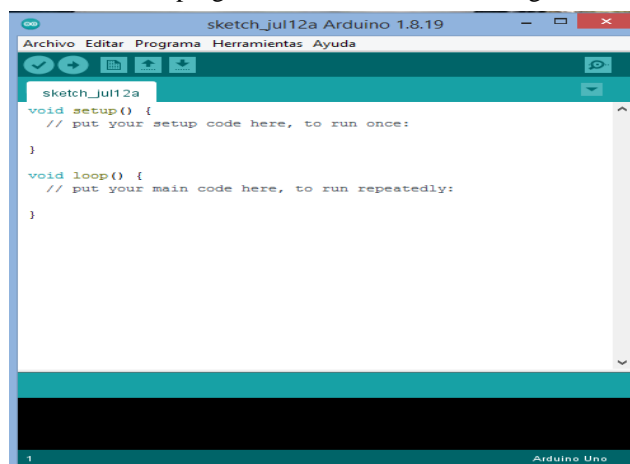
Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E. 2023).

➤ Software y aplicaciones on-line.

El software se refiere a la colección de programas y algoritmos que permiten el control y la operación de un robot, es esencial para proporcionar las capacidades y funcionalidades requeridas para que el robot realice diversas tareas e interactúe con su entorno, tal es el caso del Arduino y el Otto Bloockly que son plataformas de código abierto basados en un software flexible y fácil de usar, es muy adecuado para artistas, diseñadores, aficionados y cualquier persona interesada en crear objetos o entornos interactivos. El Arduino puede "sentir" su entorno al recibir información de varios sensores y puede influir en él controlando luces, motores y otros dispositivos, su microcontrolador insertado en la placa se programa utilizando el "Lenguaje de programación Arduino" (basado en cableado) y el "Entorno de desarrollo Arduino" (basado en procesamiento).

Figura Nº. 15.

Entorno de la programación de arduino en código libre



Nota: Software para programar los robots humanoid expansión y otto ninja.

Fuente: (Otto DIY™, 2023).

En cuanto a las aplicaciones en línea mencionaremos que son herramientas o programas que se ejecutan en línea, generalmente a través de una conexión a Internet, y se utilizan para comunicarse con robots y acceder a sus capacidades desde cualquier lugar, este software y aplicaciones on-línea pueden ser utilizados tanto en el robot Humanoid Expansion como para el robot Otto Ninja y sin embargo suele incluirse lo siguiente:

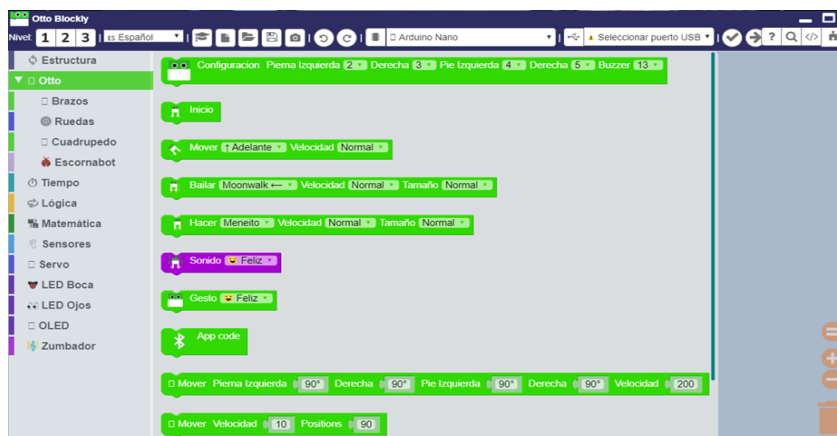
➤ **Para la programación de los robots**

Ingresar a la página web <https://www.ottodiy.com> para poder descargar el software individual y aplicar la programación respectiva a cada robot para su funcionamiento, en términos generales, los beneficios de utilizar este software gratuito en la programación incluyen:

- Un buen software de programación proporciona una interfaz intuitiva y fácil de usar mismo que permite a los programadores interactuar con los robots para desarrollar tareas y comportamientos de manera más eficiente.
- Algunos softwares en línea ofrecen la opción de poder programar mediante interfaz visual, lo que facilita la creación de comportamientos complejos sin necesidad de conocimientos profundos en programación.
- Además, proporcionan entornos de simulación que permiten a los programadores probar y depurar el comportamiento de los robots antes de implementarlo en el hardware real con la finalidad de ayudar a reducir errores y aumentar la eficiencia.
- Proporcionan bibliotecas y módulos predefinidos que simplifican el proceso de programación y permiten a los usuarios aprovechar funciones y comportamientos ya desarrollados, ya que con un buen software de programación tanto para el robot Humanoid Expansion como para el robot Otto Ninja deberá ser compatible con las diferentes plataformas y permitir la escalabilidad para facilitar la incorporación de nuevas características y capacidades en el futuro.

Figura N°. 16.

Vista de la pantalla del entorno de programación Otto Bloockly



Nota: Software para la programación en bloques de los robots humanoid expansión y otto ninja.
Fuente: (Otto DIY™, 2023)

➤ **Uso de la aplicación Otto Blockly**

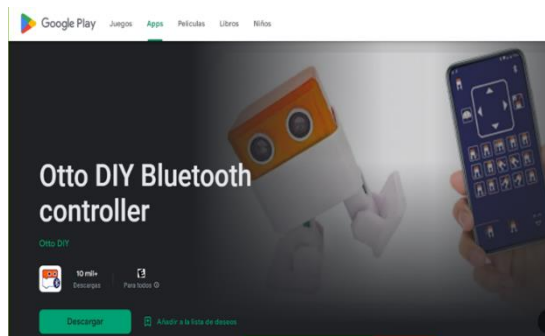
Es una herramienta de programación visual basada en bloques que funciona con el robot Humanoid Expansion y otros robots similares como el Otto Ninja. Ofrece una interfaz gráfica fácil de usar que permite a los usuarios diseñar y administrar el comportamiento del robot utilizando bloques de código predefinidos que se ordenan y organizan en una secuencia lógica. El objetivo principal de Otto Blockly es facilitar la programación de los robots mediante el uso de una interfaz visual amigable, especialmente para principiantes universitarios que están incursionando en el mundo de la programación y la robótica. Los usuarios pueden comprender y crear programas de una forma más accesible y agradable mediante el uso de bloques de código en lugar de lenguajes de programación más complejos.

➤ **Los beneficios de utilizar Otto Blockly son:**

- Otto Blockly simplifica la programación y reduce la barrera de entrada para los principiantes mediante el uso de bloques de código en lugar de la sintaxis de programación basada en texto, esto hace que sea más fácil y rápido para las personas sin experiencia en programación familiarizarse con los fundamentos de la programación de robots.
- La interfaz gráfica de Otto Blockly permite a los usuarios ver la lógica y el flujo de los programas que están desarrollando en tiempo real, esto hace que la programación sea más comprensible y facilita la limpieza de posibles errores de codificación.
- Otto Blockly proporciona una amplia gama de bloques de código predefinidos que cubren diversas funciones y acciones del robot, incluidos movimientos, interacciones y detección de sensores, esto brinda a los usuarios una base sólida para crear programas que se adapten a sus propias necesidades y proyectos.
- Otto Blockly está integrado con OttoDIY para que los programas creados allí puedan cargarse y ejecutarse directamente en los robots Humanoid Expansion y Otto Ninja que fueron diseñados específicamente para trabajar en conjunto con OttoDIY, esto facilita la transferencia de programas y la visualización de los resultados visto dentro de un robot real.

Mientras que para uso dentro de aparatos móviles con sistema operativo Android fue necesario ingresar a la tienda play store y descargar la aplicación Otto Diy Bluetooth Controller cuyo enlace es <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ottodiy>.

Figura N°. 17.
Sistema operativo Android Otto Diy Bluetooth Controller

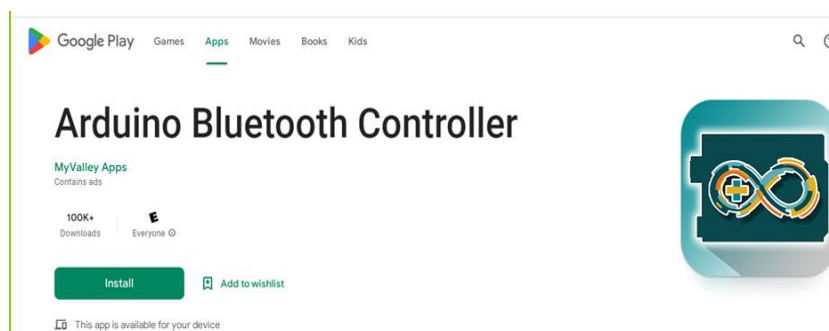


Nota: Aplicación para el robot humanoid expansión.

Fuente: (Play Store, 2023).

De igual manera ingresamos a la play store para poder buscar y descargar el controlador de Arduino para el robot Otto Ninja con sistemas operativos Android dentro de la siguiente dirección web: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsvalley.bluetooth.arduinocontroller>.

Figura N°. 18.
Arduino Bluetooth Controller



Nota: Aplicación para el robot Otto Ninja

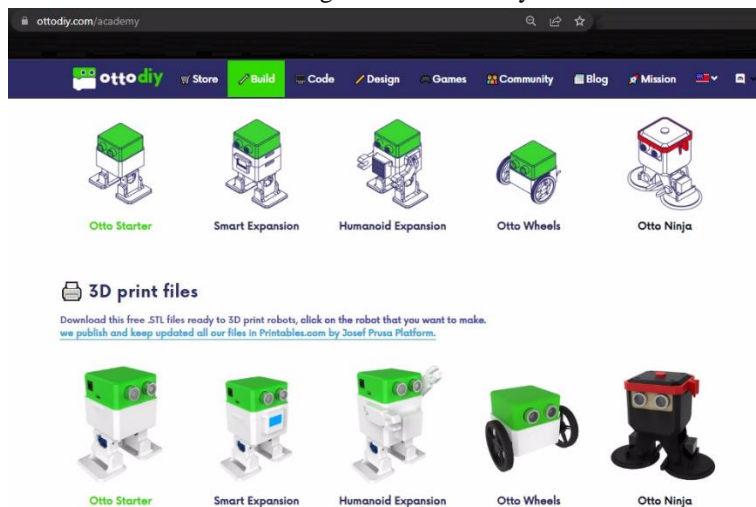
Fuente: (Play Store, 2023)

5.1.2. Fase 2. Construcción e implementación de los robots, parte mecánica y electrónica.

➤ **Diseño del prototipo Humanoid Expansion.**

Tanto el diseño como el modelo se obtuvieron del recurso en línea <https://www.ottodiy.com>, que brinda información sobre el diseño, modelado y armado de robots, este sitio web se centra en un robot en particular llamado Otto, que se presenta como un proyecto de código abierto que busca promover el aprendizaje y la creatividad en el campo de la robótica.

Figura N°. 19.
Página web de ottodiy.com



Nota: Pagina web donde se sacó los diseños de los robots.

Fuente: (Otto DIY™, 2023)

El objetivo principal de www.ottodiy.com es proporcionar instrucciones detalladas y tutoriales paso a paso para construir y programar su propio robot Otto. Estas guías contienen información sobre la estructura mecánica tanto del Otto Humanoid Expansion como del Otto Ninja, sus componentes electrónicos esenciales y las habilidades de programación necesarias para dar vida a Otto.

Además de las instrucciones de construcción, el sitio web también proporciona recursos adicionales que incluyen descargas de software, ejemplos de códigos y una comunidad en línea donde los entusiastas de la robótica pueden intercambiar ideas y obtener asistencia. Asimismo, hay otras versiones y variaciones del robot Otto disponibles, lo que permite a los usuarios personalizar su robot para adaptarlo a sus preferencias y necesidades educativas.

Para la visualización del modelado de cada uno de los robots Otto Humanoid Expansion y Otto Ninja se lo realizó en la página web <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura/> que se dedica a convertir imágenes 2D en archivos STL tridimensionales que es un formato de archivo comúnmente utilizado en impresión 3D para representar objetos sólidos en forma de malla tridimensional.

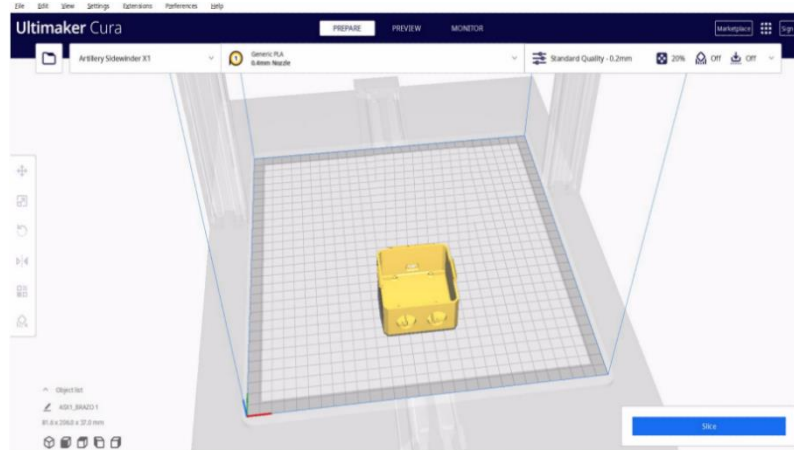
Esta herramienta es especialmente útil para aquellas personas que desean imprimir imágenes personalizadas en 3D, ya sea como decoración, prototipos o regalos. Al convertir las imágenes en archivos STL, los usuarios pueden utilizarlos con software de impresión 3D y crear objetos físicos basados en las imágenes originales como lo veremos a continuación:

➤ **Robot Humanoid Expansion**

- **Cabeza:** La cabeza del robot, que incluye los sensores y cámaras necesarios para la detección del entorno.

Figura N°. 20.

Vista previa del modelado en 3D de la cabeza del robot.



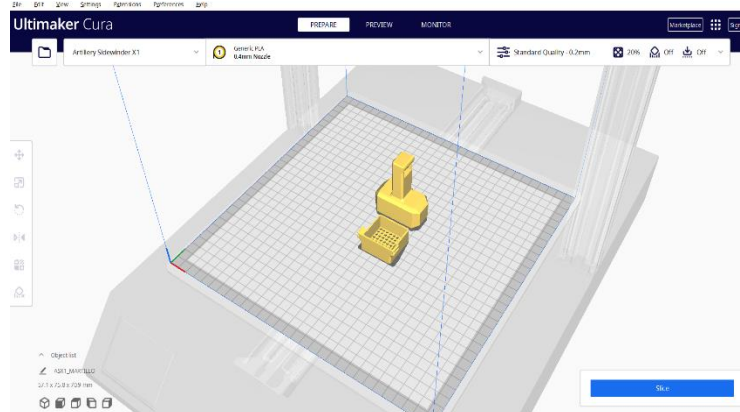
Nota: Modelado de la cabeza en Ultimaker cura.

Fuente: Cabezas Robalino Andrés Alberto

- **Torso y cintura:** El cuerpo principal del robot, que alberga el sistema de control y las partes mecánicas internas.

Figura N°. 21.

Vista del modelado del torso y cintura del robot.



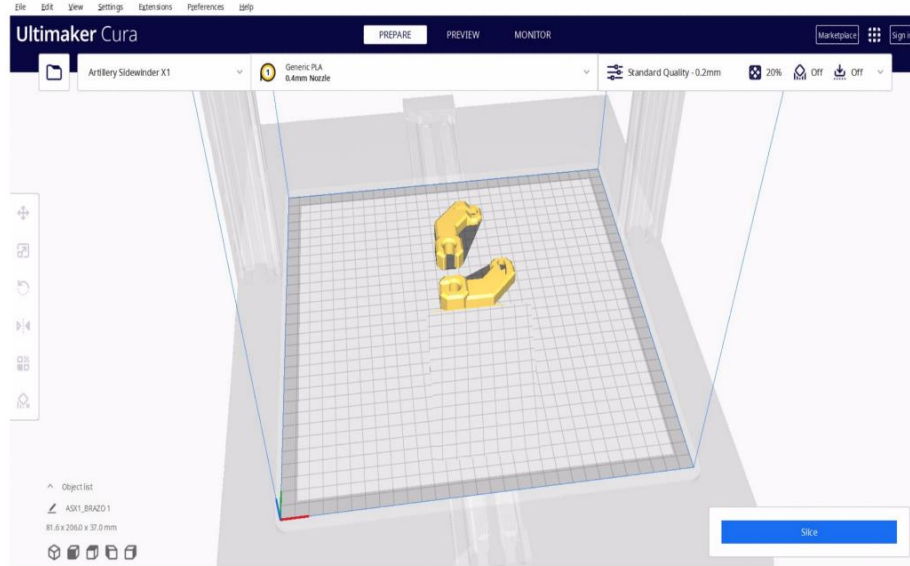
Nota: Modelado del torso y cintura en Ultimaker cura

Fuente: Cabezas Robalino Andrés Alberto

- **Brazos y manos:** Dos brazos articulados que permiten al robot realizar diferentes acciones y manipular objetos.

Figura N°. 22.

Vista previa del modelado de los brazos del robot



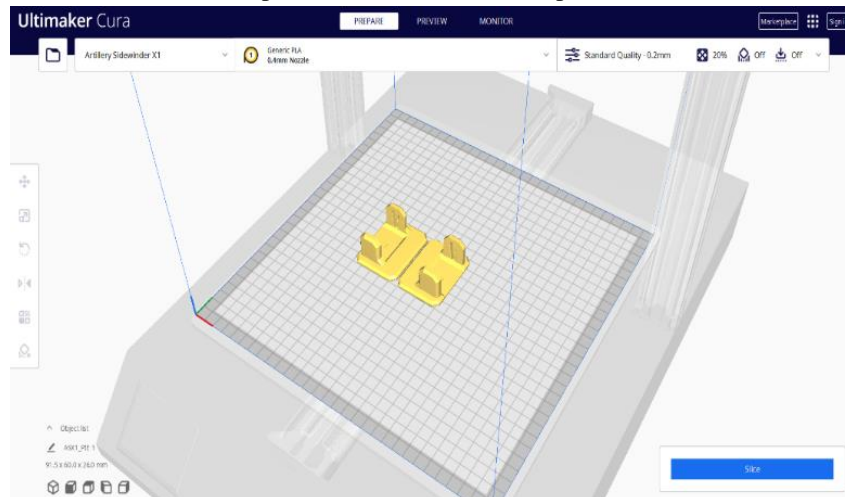
Nota: Modelado de los brazos en Ultimaker cura

Fuente: Cabezas Robalino Andrés Alberto

- **Pies:** Dos pies articulados que proporcionan movilidad al robot equipados con sensores y actuadores para mantener el equilibrio y la estabilidad durante el movimiento y que les permitirá caminar y desplazarse.

Figura N°. 23.

Vista previa del modelado de los pies del robot



Nota: Modelado de las piernas en Multimaker cura

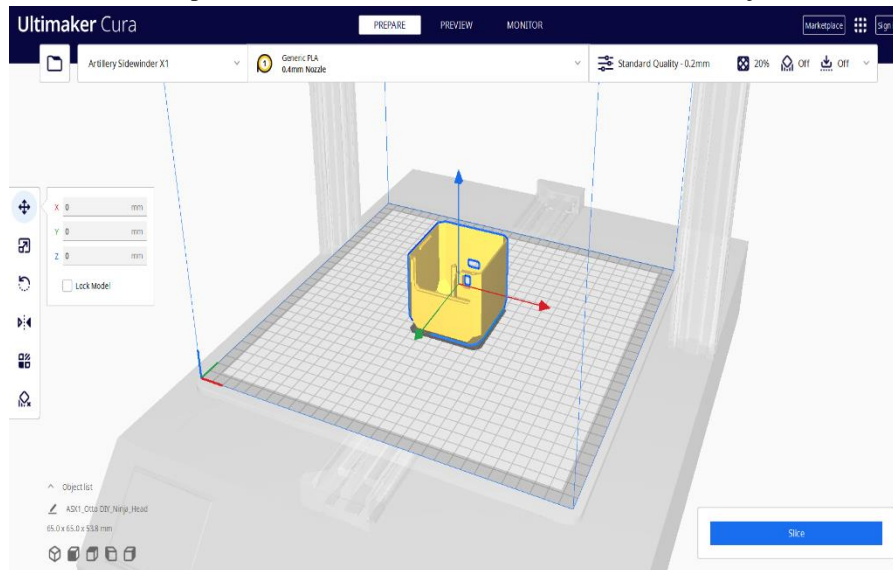
Fuente: Cabezas Robalino Andrés Alberto

➤ **Diseño del prototipo Otto Ninja.**

- **Cabeza:** La cabeza del robot, que puede tener un diseño similar a una máscara ninja y albergar sensores y cámaras.

Figura N°. 24.

Vista previa del modelado de la cabeza del robot Otto Ninja



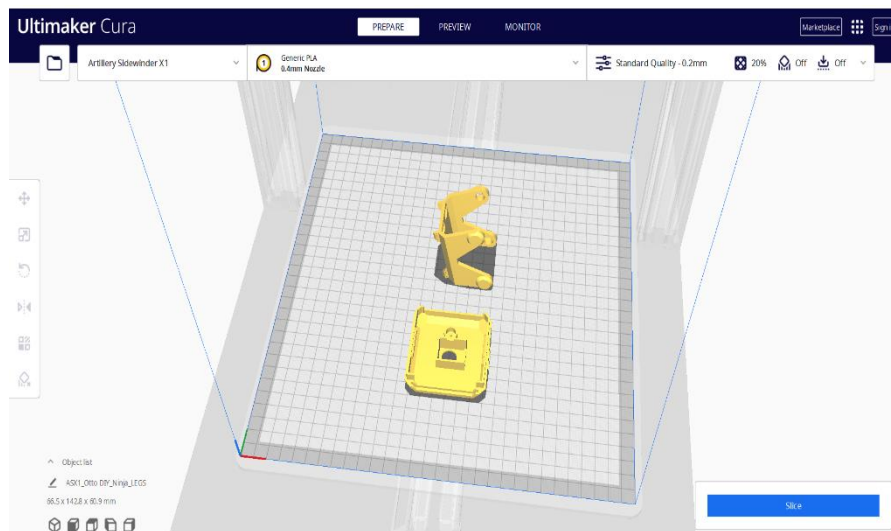
Nota: Modelado de la cabeza en Ultimaker cura

Fuente: Alcívar Jiménez Lesly Estefanía

- **Cuerpo:** El cuerpo principal del robot, que contiene los componentes electrónicos y las partes mecánicas necesarias.

Figura N°. 25.

Vista previa del modelado del cuerpo del robot Otto Ninja



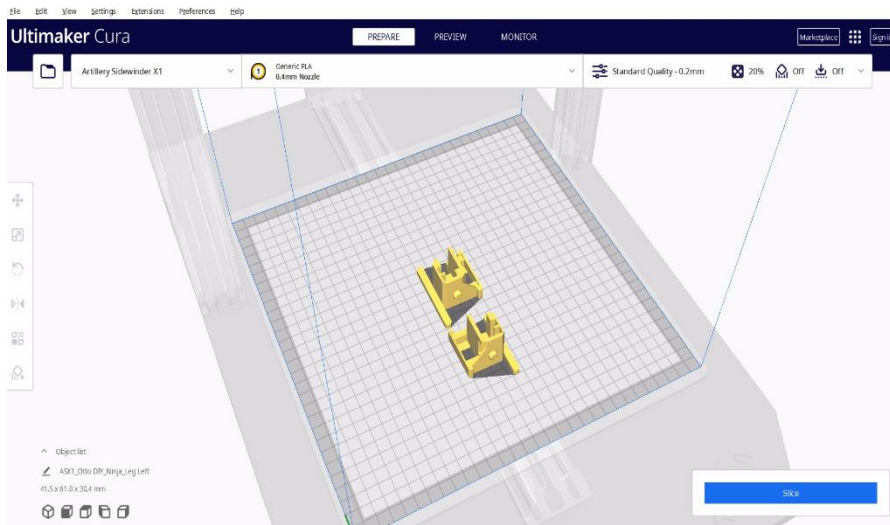
Nota: Modelado del cuerpo en Ultimaker cura

Fuente: Alcívar Jiménez Lesly Estefanía

- **Pies circulares:** Estas se encuentran diseñados para proporcionar estabilidad y equilibrio durante el movimiento están articuladas y proporcionan movilidad al robot y le permiten caminar o ejecutar movimientos acrobáticos.

Figura N°. 26.

Vista previa del modelado de los pies circulares tanto izquierdo como derecho robot del robot Otto Ninja.



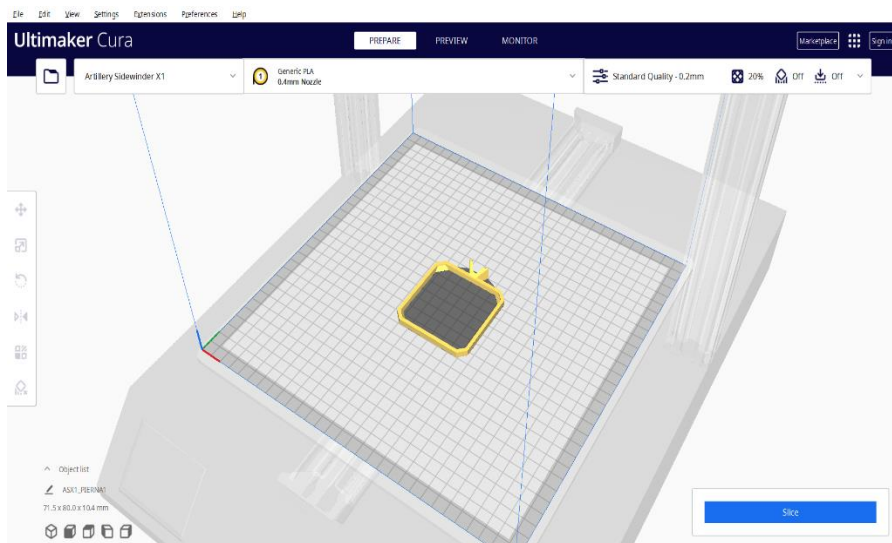
Nota: Modelado de las piernas en Ultimaker cura

Fuente: Alcívar Jiménez Lesly Estefanía

- **Detalles estéticos:** Se pueden incluir detalles como una capa de tela simulada, detalles de diseño ninja y otros elementos estéticos para darle un aspecto característico al robot.

Figura N°. 27.

Vista previa del modelado estético del cintillo Ninja del robot Otto Ninja.



Nota: Modelado del cintillo en Ultimaker cura

Fuente: Alcívar Jiménez Lesly Estefanía

5.1.3. Fase 3. Impresión 3D.

La impresión 3D es un procedimiento que posibilita la fabricación de objetos tridimensionales sólidos a partir de un modelo digital, este método emplea procesos aditivos, los cuales implican la construcción del objeto por medio de capas sucesivas de material, a diferencia de los enfoques tradicionales de mecanizado, que se basan en técnicas de procesos

sustractivos como fresado, torneado, corte y perforación, la impresión 3D se caracteriza por su enfoque aditivo, es decir que estos procesos aditivos se llevan a cabo generalmente mediante una impresora de materiales utilizando tecnología digital.

➤ **Impresora Elegoo Neptune 3 Pro FDM 3d.**

Figura N°. 28.

Resultado final de la impresión robots en la impresora Elegoo Neptune 3 Pro FDM 3d



Nota: Impresora en 3D de los robots

Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E.2023)

La impresora 3D Neptune 3 Pro, fabricada por la empresa Elegoo, ofrece capacidades avanzadas para la creación de objetos tridimensionales, presenta una impresión de gran volumen con un área de construcción de 200 x 200 x 250 mm, en su forma más básica, el proceso involucra un extrusor que distribuye pequeñas cantidades del material a utilizar en cada plano, creando la pieza deseada con un número total de piezas a utilizar a este proceso se le conoce como fabricación aditiva, específicamente Modelada por Deposición Financiada (MDF), y cabe señalar que es la más fácil de usar para la impresión 3D.

➤ **Parte Electrónica**

Luego de haber impreso todas las piezas necesarias, iniciamos con el armado del robot Humanoid Expansion con sus respectivos circuitos y programación, los componentes de este robot son sus partes plásticas, placa de control, 4 motores y servomotores, 1 sensor de ultrasonido y 1 de movimiento, batería lipo y pantalla led etc.

• **Robot Humanoid Expansion**

Para el armado del robot insertamos los servomotores en la base, los cuales debemos ajustarlos con sus respectivos tornillos tiene que quedar firme, colocamos el componente del emisor de sonidos, el switch para que el robot puede funcionar a base de pilas o también usando una fuente de 5 voltios.

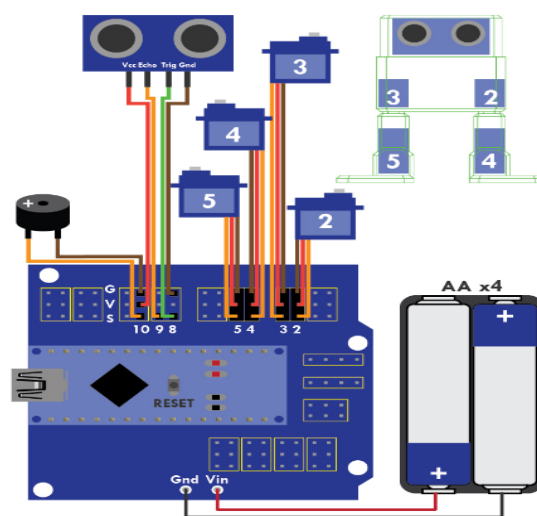
Para realizar este procedimiento debemos fijarnos en la orientación de las piernas del robot y lo vamos a unir con tornillos respectivos y una pieza plástica que viene incluida en servomotor, misma que puede ser cortada a la dimensión que se desee para que encaje más fácil, el corte es opcional, luego de verificar que las piezas encajaron ajustamos con los tornillos más pequeños, ahora procedemos a ensamblar los pies y estos los vamos a unir con un tornillo pequeño, ajustamos bien, y luego insertamos en la pierna del robot, puede ser necesario rotar lentamente el piano a mena grados teniendo mucho cuidado, ya que los servomotores pueden romperse si nos giramos bruscamente, las piezas plásticas resisten bien la torsión, pero el servomotor es más delicado, finalmente ajustamos el tornillo más largo que viene incluido en el servomotor, ajustaremos el otro pie, los cables de los servomotores se insertan en las ranuras que poseen los pies del robot.

Posteriormente comprobaremos que los servomotores estén perfectamente calibrados a 90 grados, simplemente verificamos que las piernas giran bien hacia ambos lados, los pies también deben girar de la misma manera, este mismo procedimiento se realiza para armar y dar su respectivo funcionamiento a los brazos del robot.

Para hacer los movimientos de servomotor, utilice una tarjeta controladora el mismo que se necesita para programarla, a más necesitamos una fuente de 5 voltios, cuando está encendido utilizaremos los pines respetivos y procedemos a calibrar los servomotores de tal manera que giren a 90 grados a la derecha y 90 grados a la izquierda, esto lo repetiremos por cada servomotor antes de ajustar sus respectivos tornillos, para ajustar esas dos tarjetas tenemos que ver las placas y sus etiquetas de conexión, luego solo debemos hacer coincidir ambas tarjetas, en esta parte también debemos poner la alimentación de las pilas las mismas que deben estar unidas a un switch para apagar y prender el robot en cualquier momento.

Figura N°. 29.

Diagrama del circuito electrónico del robot Humanoid Expansion



Nota: Diagrama de la parte electrónica del robot

Fuente: (Bricotronika, 2019).

Como se dijo anteriormente las dos placas del robot se unen haciendo coincidir sus etiquetas, hay que tener cuidado de no presionar demasiado el integrado, poniendo mucha atención a los números de los pines 2, 3, 4, 5 etc., también vean los tipos de conexión tierra, voltaje y señal, los servomotores están numerados entonces solo conectamos en el número 2 en el número 4 etc., el cable de color marrón se conecta a tierra simbolizado por la letra g, el sensor de proximidad con sus pines respectivos, seguidamente conectaremos el emisor de sonidos una de sus patitas está marcada con el signo más (+), una vez terminadas las conexiones nos queda ajustar la placa a la cabeza del robot para ello utilizaremos cuatro tornillos que tiene que estar incluidos en la placa, procederemos además a insertar las pilas dentro de la base y cerraremos la tapa, aquí debemos ser muy precavidos para no romper los conectores del sensor de proximidad, tenemos que comprobar en todo momento que los cables no se obstruyen unos con otros y con un poco de paciencia todo quedará muy bien acoplados e insertados.

- **Robot Otto Ninja.**

Para el robot Otto Ninja tenemos que fijarnos que no todas piezas del modelo van a encajar correctamente en el arduino por lo que en ocasiones nos vamos a ver obligados a limarlos un poco, además para poder cargar las pilas recargables vamos a soldar en la sim un cablecito para conectarla exactamente en el puerto UVIN, luego procedemos a realizar el montaje físico sacaremos los 2 servomotores y a cada uno de ellos le adaptaremos el home el cuernecito semicircular y lo compraremos de modo que nos podamos asegurar de que antes de montar los servomotores en las piezas de robot esté colocado exactamente en la posición de 90 grados.

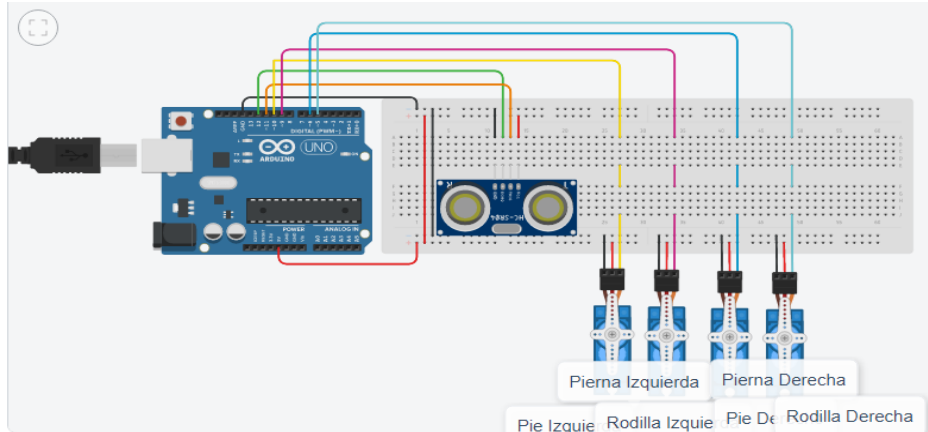
A continuación, es el momento de colocar los servomotores de las piernas en el cuerpo del robot Otto Ninja la pierna derecha al pin 3 y la pierna izquierda al pin 2 procediendo a encajarlos con cuidado, pero asegurándonos de que no quede ningún tipo de holgura, procediendo a atornillar los servomotores que ya hemos instalado utilizando para ello los tornillos que vienen acompañados a las piezas, los otros 2 servomotores irán por supuesto a lo que conformarán los pies de robot.

Una vez realizado esto sólo resta atornillar las piernas en los servomotores que hemos instalado en el cuerpo del robot y para poner los pies en el robot nos limitaremos a doblar los servomotores en ángulo recto para tener mayor espacio y libertad de acción y procedemos a encajarlos a presión, cada pie tiene una pestañita que tiene que encajar con una pequeña depresión en cada pierna del robot siendo el pie izquierdo pin 4 y pie derecho pin 5, para preparar el porta pilas necesitaremos un cable de dupont hembra por un extremo al que habremos pelado un poquito por el otro extremo y que vamos soldaremos al polo negativo del portátiles.

El otro cable tiene que ser un cable normal pelado por los dos extremos, uno de los cuales a su vez soldaremos al polo positivo del mismo porta pilas, para preparar la cabeza del robot encajamos en primer lugar el sensor de ultrasonidos el HCSR04 que corresponde

al pin 8 al pin 9 y a continuación encajamos después la shield que la encajamos al aduino, la penúltima soldadura irá al extremo del nudo del cable que quedaba del polo positivo del porta pilas.

Figura N°. 30.
Circuito electrónico del robot Otto Ninja



Nota: Parte del circuito del robot

Fuente: (Montoya, 2023).

Posteriormente pasamos a realizar la conexión del fluido eléctrico, las patillas de arduino tenemos que conectar las siguientes la pierna izquierda a la patilla 2 la pierna derecha a la patilla 3 el pie izquierdo tiene que ir a la patilla 4 y el pie derecho a la patilla 5, el componente de ultrasonidos a parte de las patillas de alimentación y de tierra tienen que ir a la patilla de trigger a la patilla 8, mientras que la patilla llamada eco del sensor de ultrasonido tiene que ir a la patilla 9, finalmente pero en el módulo de bluetooth lo mismo la patilla de tx tiene que ir a la patilla 08 de arduino que la de recepción a la rx y mientras que la rx del bluetooth tiene que ir al pin 1 que es la tx de Arduino, a continuación procedemos a meter los cables dentro de la cabecita del Robot y a encajar la cabeza dentro del cuerpo del Robot Otto Ninja y estará listo para ser programado.

3.1.4. Fase 4. Programación.

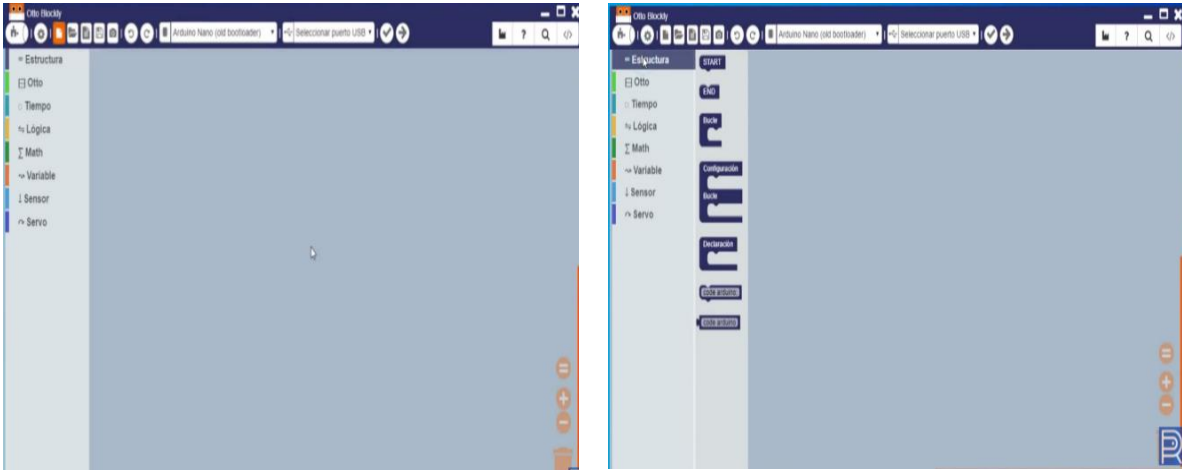
➤ Programación robot Humanoid Expansion

La mejor manera para programar el robot Humanoid Expansion es por medio del Otto Blockly en la versión 1.3.0 o la más actualizada que es un lenguaje de programación visual gratuito, como primer punto debemos incluir la librería otto 9.h y definir en dónde van los servomotores de las piernas, brazos, el disparo y el eco del buzzer del ultrasonido, luego en el setup se da la inicialización del otto a través de la librería y el pin de salida para el buzzer que es el 13, la instrucción otto.walk que se relaciona con el caminar hacia adelante aquí se coloca la velocidad en segundos, luego ejecutamos la función moonwalker, para posteriormente generar los tonos, luego un otto.swing, para colocar después un delay y por último un otto.walk, ahora procedemos a cargar los programas a través del Software que trae incluido el Otto Blockly.

- **Programación básica del Robot Humanoid Expansion**

Figura N°. 31.

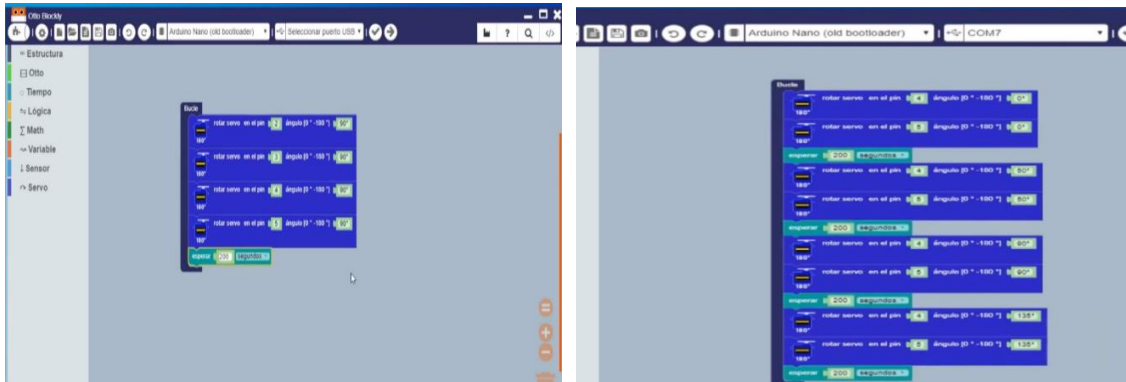
Crear nuevo archivo y llamada a servomotores de manera manual



Nota: Creación de un archivo para los servomotores
Fuente: (RoboTecs, 2021)

Figura N°. 32.

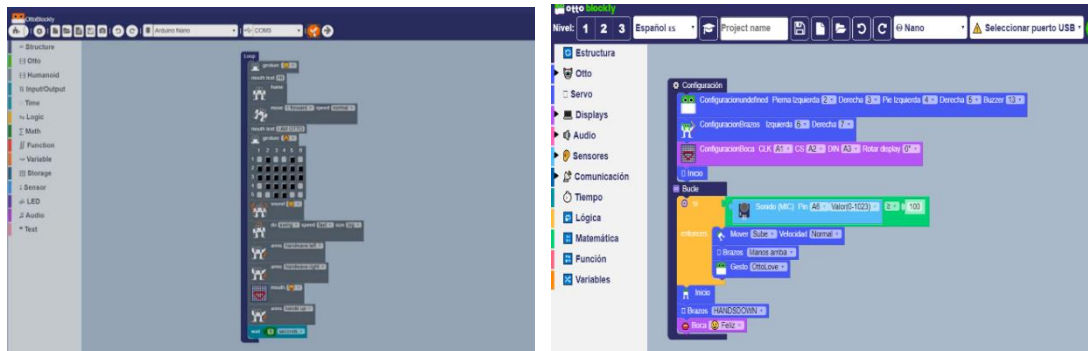
Función para caminar y mover cada uno de los pies del robot



Nota: Programación para mover los pies del robot
Fuente: (RoboTecs, 2021).

Figura N°. 33.

Comando para el novimiento de las manos y programación general del robot.



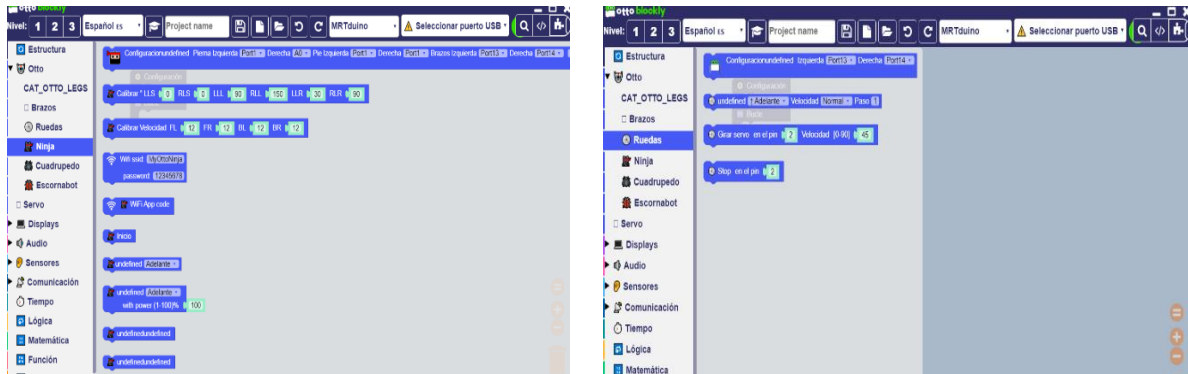
Nota: Programación para la pantalla led y manos del robot
Fuente: (RoboTecs, 2021).

➤ Programación básica del Robot Otto Ninja

El robot Otto Ninja es compatible con varios lenguajes de programación, como es el caso del Arduino (C++) y el Otto Blockly en cualquiera de sus versiones mismos que puede variar de acuerdo a nuestras preferencias y experiencias en programación como lo vemos a continuación.

Figura N°. 34.

Configuración general del robot Otto Ninja cabeza, cuerpo y pies.

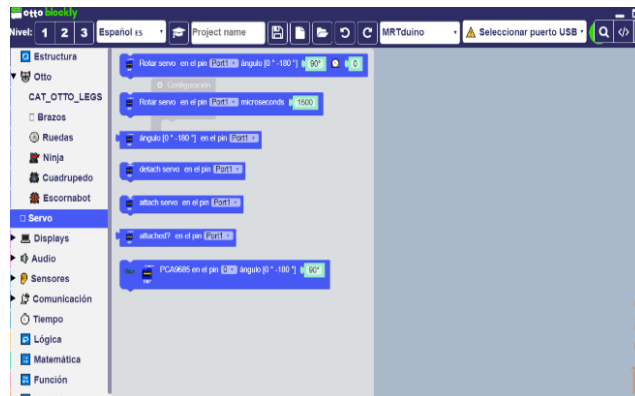


Nota: Programación de la cabeza cuerpo y pies del robot

Fuente: (Otto DIY™, 2023)

Figura N°. 35.

Programación manual de llamado a cada uno de los servomotores



Nota: Programación para el llamado de los servomotores

Fuente: (Otto DIY™, 2023)

➤ Programación del Arduino al bluetooth

Debe seguir algunos pasos fundamentales para programar un Arduino usando Bluetooth. Primero, asegúrese de tener un módulo Bluetooth que sea compatible con Arduino, como el HC-05 o el HC-06. Estas interfaces permiten la comunicación inalámbrica con otros dispositivos, como una computadora o un teléfono móvil.

Siga estos pasos para programar Arduino a través de Bluetooth:

- 1. Conexión del Bluetooth al Arduino:** Conecte el módulo Bluetooth al Arduino usando los pines RX y TX. La conexión puede diferir según el modelo del módulo, por

lo tanto, asegúrese de leer la documentación del fabricante para identificar los pines adecuados.

2. Configurar la comunicación: El Arduino se comunicará con el módulo Bluetooth a través del puerto serie. Defina una velocidad de bps adecuada para la comunicación en serie en el código (por ejemplo, 9600 bps). Puede hacer esto usando la función `setup()` `Serial.begin(9600)`.

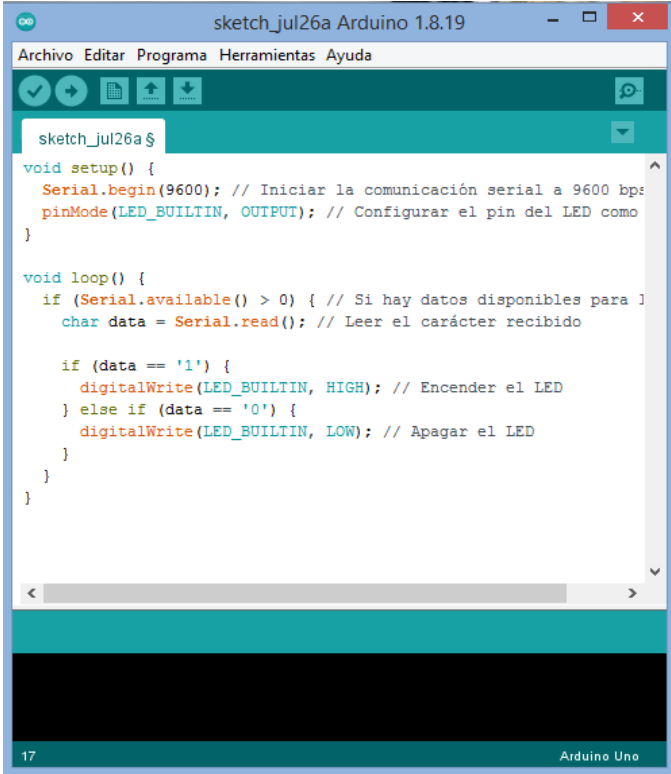
3. Leer datos recibidos: Puede leer los datos recibidos a través de Bluetooth en el bucle principal `loop()` utilizando la función `Serial.read()`. La mayoría de los datos recibidos se leen como caracteres ASCII.

4. Procesar los datos recibidos: Después de leer los datos, debe procesarlos de acuerdo con las necesidades específicas de su proyecto. Puede utilizar estructuras condicionales (`if`, `switch`) para realizar diversas acciones en función de los datos recibidos.

5. Enviar datos al dispositivo Bluetooth: También puede enviar datos desde Arduino utilizando el módulo Bluetooth. Utilice la función `Serial.write()` para enviar datos a un dispositivo Bluetooth conectado.

Figura N°. 36.

Programación manual del Arduino al bluetooth



```
sketch_jul26a Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
sketch_jul26a $
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Iniciar la comunicación serial a 9600 bps
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); // Configurar el pin del LED como
}

void loop() {
  if (Serial.available() > 0) { // Si hay datos disponibles para
    char data = Serial.read(); // Leer el carácter recibido

    if (data == '1') {
      digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // Encender el LED
    } else if (data == '0') {
      digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // Apagar el LED
    }
  }
}
```

Nota: Programación Arduino al bluetooth

Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E.2023)

5.1.5. Fase 5. Realidad Aumentada

➤ Programación del ambiente de realidad aumentada en CoSpaces

CoSpaces es una plataforma de realidad aumentada y virtual que permite a los usuarios crear experiencias inmersivas sin necesidad de conocimientos avanzados de programación. Pero en CoSpaces, JavaScript también se puede usar para agregar interactividad y programación a las escenas.

- **Crear una cuenta y una escena en CoSpaces:** Cree una cuenta en CoSpaces primero si aún no tiene una. Cree una nueva escena de realidad expandida después de eso en la que pueda agregar elementos como fondos, personajes y objetos.
- **Agregar objetos y personajes:** Organice y establezca personajes y objetos en su escena usando la biblioteca CoSpaces. Puede elegir entre una variedad de elementos predefinidos o incluso importar sus propios modelos 3D.
- **Añadir interactividad con JavaScript:** Seleccione un objeto o personaje y haga clic en el botón "Scripts" (botón de ayuda) para agregar interactividad a su escena. Aquí es donde se puede agregar código JavaScript para hacer que un objeto o personaje reaccione a eventos particulares.
- **Eventos y funciones:** Puede usar eventos como "on Click", "on Hover", "on Collision" y más para iniciar funciones específicas en su código.
- **Editar el código:** Utilice el editor proporcionado por CoSpaces para escribir código JavaScript. Aquí tiene acceso a elementos, caracteres, propiedades y eventos predefinidos que puede usar en su código.

Figura N°. 37.
Realidad Aumentada en CoSpaces



Nota: Ambientes de realidad aumentada de Otto Ninja y Humanoid Expansion
Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E.2023)

5.1.6. Fase 6. Pruebas.

➤ **Robot Humanoid Expansion**

La fase de pruebas y estabilización de todos los componentes que conforman el Robot Humanoid Expansion es de gran importancia que tenemos que realizarlo para garantizar que el robot funcione correctamente.

- Nos aseguramos que el encaje de las piezas tenga la fricción adecuada para que el robot realice sus diferentes movimientos de manera suave, de la misma manera debemos fijarnos que cada servomotor debe estar bien asegurado y atornillado correctamente para evitar vibraciones durante el funcionamiento del robot. Es fundamental garantizar una sujeción adecuada para un rendimiento óptimo.
- Debemos también asignar los ángulos máximos y mínimos dentro de los servomotores de manera correcta, ya que, si se asigna un ángulo incorrecto, existe el riesgo de dañar las piezas que conforman el robot, por lo que, se debe tener cuidado al configurar sus ángulos
- Tener cuidado al momento de realizar la posición de los cables de energía que controlan los servomotores ya que son el movimiento que realice el robot puede dañar algún cable que se cruce cuando el robot este en movimiento.

➤ **Robot Otto Ninja**

Se realizará una revisión exhaustiva dentro del montaje y estabilización del robot Otto Ninja, realizando las respectivas pruebas funcionales enfocándonos en verificar el correcto funcionamiento de los servomotores, sensores y actuadores del robot, así como la comunicación con el software de programación. Sin embargo, las pruebas que se realizó para comprobar el funcionamiento y la estabilidad del robot Otto Ninja fueron las siguientes:

Se verificó que el robot Otto Ninja pueda moverse correctamente en todas las direcciones utilizando los servomotores y actuadores correspondientes. Esto implicó el observar y comprobar la movilidad del robot tanto hacia la parte de delante, hacia atrás, girando a la izquierda o a la derecha.

Nos aseguramos que el sensor del robot Otto Ninja estén funcionando correctamente. Esto puede incluir la prueba de sensores de luz, sensores de proximidad, sensores de seguimiento de línea, entre otros, dependiendo de la capacidad de nuestro robot.

Realizamos también la verificación que nuestro robot Otto Ninja pueda comunicarse correctamente con el software de programación enviada desde la base por medio de una USB y el Servomotor. Esto incluye el envío de los diferentes comandos de programación y

recibir la respuesta correcta para asegurarnos de que la comunicación entre el robot y otros dispositivos sea estable y confiable.

Evaluar la estabilidad de las partes físicas del robot Otto Ninja, dichos componentes deben estar bien ensamblados, los tornillos deben estar bien apretados y que no haya movimiento o vibraciones excesivas durante el funcionamiento del robot. Y por último debemos verificar la duración de la batería durante un período de tiempo determinado para comprobar si cumple con las especificaciones indicadas por el fabricante.

5.1.7. Fase 7. puesta en funcionamiento el sistema.

Al poner en funcionamiento el sistema de programación del robot Humanoid Expansion el mismo que va dirigido para la enseñanza-aprendizaje de los jóvenes universitarios de los séptimos semestres de la Universidad Nacional de Chimborazo, se pueden obtener varios resultados positivos entre ellos tenemos:

Los estudiantes Universitarios podrán aprender habilidades de programación y robótica de una manera práctica y aplicada, lo que puede ayudarles a prepararse para futuras carreras en áreas relacionadas con su formación profesional.

Al poder manipular y trabajar con el diseño de un robot real, los estudiantes podrán ver y aplicar los conceptos teóricos en la práctica, lo que puede ayudarles a comprender mejor los conceptos y mejorar su capacidad para resolver problemas, además el robot Humanoid Expansion también puede fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre docentes y estudiantes, ya que pueden trabajar juntos para programar y controlar de la manera correcta un robot.

Además, los estudiantes desarrollarán habilidades en la resolución de problemas y de pensamiento crítico al trabajar con este tipo de robot para poder enfrentarse a los desafíos técnicos y de programación, por lo general, el uso del sistema de programación dentro del robot Humanoid Expansion puede ser una herramienta valiosa para mejorar la educación en robótica y programación para jóvenes universitarios.

En cuanto al funcionamiento del robot Otto Ninja, al ponerlo en funcionamiento con el sistema de programación favorecerá mucho dentro de la enseñanza-aprendizaje de los jóvenes universitarios obteniendo varios resultados positivos entre los que podemos incluir:

Al igual que con el robot Humanoid Expansion los estudiantes de séptimo semestre de la UNACH con el robot Otto Ninja podrán desarrollar habilidades prácticas de ensamblaje, armado y programación de este tipo de robots, mejorando su comprensión en los componentes y programación necesarios para el funcionamiento normal del robot.

De la misma manera los estudiantes podrán mejorar su capacidad para poder resolver problemas tanto técnicos como de programación diseñar y armar un robot con carácter

educativo, fomentando el trabajo en equipo y la colaboración para ensamblar y programar un robot.

Y como punto principal los estudiantes universitarios podrán aprender cómo los conceptos teóricos que son emanados por los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo se aplican en la práctica, al trabajar con este tipo de proyectos educativos para ser utilizados como material didáctico y de apoyo a la enseñanza-aprendizaje en Robótica Educativa.

5.1.8. Fase 8. Desarrollo de guías de enseñanza aprendizaje.

Para desarrollar las guías tutorías educativas que están enfocadas en la robótica educativa, se planteó la idea de elaborar las guías en dos grupos: la primera guía para la enseñanza que está dirigida al docente y la otra para el aprendizaje que va dirigida al estudiante, a continuación, nosotros vamos a describir como fue organizado el modelo de las guías de enseñanza y aprendizaje:

Partimos primero por las guías de enseñanza es decir del docente, podemos decir que estas guías fueron elaboradas por un propósito educativo que va encaminada a la enseñanza y planificación del docente de una manera distinta y mejor. A continuación, en la figura 36, presentamos algunos de los elementos claves que suelen incluirse dentro de esta guía:



Nota: Guía del Docente

Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E.2023)

Segundo las guías de aprendizaje es decir del estudiante, estas guías fueron elaboradas por un propósito educativo que va encaminada a un aprendizaje distinto y mejor.

A continuación, en la figura 37, presentamos algunos de los elementos claves que suelen incluirse dentro de esta guía.

Figura N°. 39.

Modelo de la guía didáctica estudiante

GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

CARRERA:	
ASIGNATURA:	
DOCENTE:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA N°:	1
I. TEMA:	2
II. OBJETIVOS	3
III. INSTRUCCIONES	4
IV. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS	5
V. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR	6
VI. RESULTADOS A OBTENER	7
VII. ANEXOS	8

Validado por:	Prof:	9
Desarrollado por	Prof:	

Nota: Guía del Estudiante

Fuente: (Cabezas Andrés A & Alcívar Lesly E.2023)

➤ **Descripción de los ítems de las guías del estudiante y docente**

- **Unidad:**

Dentro de la guía nos sirve para identificar ya sea el tema o número de la unidad en la cual nos encontramos, donde nos da un enfoque claro de la organización de la unidad.

- **Nombre de la Unidad:**

Nos indica como se llama la unidad que estamos observando en las guías para desarrollar a continuación.

- **El Tema:**

Dentro de una guía didáctica cumple una función importante para profesores y estudiantes, ya que guía y organiza la enseñanza, proporciona un enfoque claro, organiza el contenido de forma secuencial, motiva a los estudiantes, guía la selección de recursos y materiales y contextualiza el conocimiento que es un elemento importante para una enseñanza eficaz y significativa.

- **Objetivos:**

Dentro de la guía didáctica brindan una orientación clara y específica al docente sobre lo que se espera lograr en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ayudan a establecer metas y definir los resultados deseados de la instrucción, y también sirven como base para la planificación y organizar actividades, ayuda al alumno a comprender lo que se espera que aprenda y a centrar su atención en los resultados deseados, mientras que también ayuda al profesor a darle una dirección clara sobre lo que se espera que aprenda, pudiendo identificar sus fortalezas y áreas de mejora con los resultados esperados.

- **Materiales y Recursos:**

Desempeñan un papel importante en la estrategia de instrucción al proporcionar herramientas adicionales para mejorar y apoyar la instrucción. Estas herramientas pueden incluir tecnología educativa como computadoras, proyectores o pizarras interactivas, así como materiales didácticos como libros de texto, manuales, modelos y materiales educativos para los docentes, al mismo tiempo que da a los estudiantes acceso a una variedad de fuentes de información esto les permite investigar, explorar y ampliar sus conocimientos para extender la enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clase, pueden usar bibliotecas, laboratorios, recursos en línea y otros recursos, y pueden participar más activamente en la adquisición de conocimientos y habilidades.

- **Actividades por desarrollar**

Las actividades por desarrollar para los docentes ayudan a organizar y planificar el proceso de aprendizaje, estas actividades se diseñan de acuerdo con los objetivos educativos para que el contenido se pueda organizar y estructurar de forma lógica y coherente, proporcionan una gran orientación sobre cómo enseñar el plan de estudios puede incluir estrategias de instrucción, métodos de enseñanza, preguntas guiadas, ejercicios prácticos, discusiones grupales, etc., que permitan a los docentes facilitar el aprendizaje de los estudiantes mientras los involucra activamente en el proceso de aprendizaje, fomentando su participación y el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo posibilitan que los estudiantes construyan conocimiento de manera significativa, permitiéndoles relacionar los conceptos teóricos con la realidad, aumentando la comprensión y la transferencia del aprendizaje.

- **Resultados a obtener**

Cumplen una variedad de funciones cruciales para el maestro al delinear las metas y objetivos de aprendizaje que esperan que sus estudiantes logren al final de la unidad o curso, proporcionando una imagen clara de lo que se espera y ayudando al maestro a enfocar sus instrucciones sobre esos resultados. Además, el docente puede utilizar los resultados como indicadores para determinar si los estudiantes han logrado sus objetivos de aprendizaje y les permite progresar.

- **Anexos**

Los anexos brindan a los docentes información adicional que puede ser útil para planificar e implementar actividades de aprendizaje estos pueden incluir recursos de aprendizaje, ejemplos, modelos, investigaciones, estudios de casos, etc. que enriquecen la comprensión del tema o área de estudio, al tiempo que brindan a los estudiantes recursos adicionales para profundizar en el tema o área de estudio, que pueden incluir lecturas adicionales, ejercicios adicionales, enlaces a sitios web relevantes, bibliografías y más, lo que les permite ampliar sus conocimientos y explorar más el contenido.

- **Laboratorio**

Un entorno de aprendizaje denominado "laboratorio" es aquel en el que los estudiantes pueden realizar actividades prácticas y experimentos relacionados con el tema que están estudiando. Los laboratorios son particularmente frecuentes en campos como la ciencia (como la biología, la química y la física), pero también se pueden aplicar a otras disciplinas como la informática, la ingeniería o, en algunos casos, incluso el campo de las artes.

- **Taller**

Se refiere a un área práctica donde los participantes pueden realizar actividades únicas relacionadas con el tema o la temática del taller. Un taller o programa educativo conocido como "taller" tiene como objetivo proporcionar a los participantes experiencia práctica en un campo en particular.

- **Simulación**

Las pautas para realizar simulaciones brindan instrucciones detalladas sobre cómo hacerlo, qué objetivos deben perseguirse y cómo los estudiantes deben reflexionar sobre sus experiencias y aprendizajes relacionados con la simulación. Es crucial que las simulaciones se relacionen con los objetivos de aprendizaje y se desarrollen de una manera que brinde a los estudiantes una experiencia educativa rica y significativa.

- **Validación de las guías de práctica**

La validación de las guías de práctica incluye asegurarse de que sean adecuadas para lograr los objetivos de aprendizaje y que sean confiables y efectivas para los estudiantes o participantes. Se busca asegurar la calidad y pertinencia de las guías de práctica en el ambiente educativo o formativo mediante un proceso de revisión, pilotaje, recolección y análisis de datos, así como ajustes y mejoras continuas.

- **Fecha de elaboración**

Una práctica estándar para brindarles a los usuarios transparencia y contexto es incluir la fecha en que se creó la guía instructiva. Esto permite a los usuarios saber cuándo se creó la guía y si la información puede haber cambiado o ha cambiado desde ese momento. Esto es particularmente crucial para las guías de instrucción utilizadas en entornos educativos o profesionales donde la precisión y actualidad de la información son esenciales para aprender y tomar decisiones informadas.

5.2. Resultados de las guías.

La presente investigación permitió conocer cómo las guías educativas el desempeño académico en los estudiantes, participación, compromiso, y la opinión de los docentes sobre su uso en el aula. También, hay que tomar en cuenta el tiempo empleado en seguir las guías, lo claro que son las instrucciones y si se pueden adaptar a diferentes contextos educativos.

Las guías educativas bien implementadas pueden beneficiar el desempeño académico de los estudiantes brindando una organización clara y lógica para enseñar, lo cual ayuda a los alumnos a entender y asimilar los temas de forma más sencilla.

Las guías educativas ayudan a los profesores a evaluar con mayor precisión el avance de los alumnos y a darles comentarios específicos y constructivos, proporcionan a los docentes una estructura clara para planificar y organizar sus clases.

Estas guías definen los objetivos de aprendizaje, los contenidos a enseñar y las actividades a realizar en cada sesión, haciendo que los docentes tengan una idea clara de lo que se espera de ellos y a preparar las lecciones de forma más eficaz adaptando su enseñanza a las necesidades y características específicas de cada grupo de alumnos.

De esta manera podemos decir que mejoran la comunicación entre docentes y alumnos con una estructura clara y la consistencia del contenido permiten a los docentes explicar y presentar los conceptos de manera más efectiva, esto nos ayuda a crear un entorno para una mayor participación y colaboración entre docente y alumno, así como lo veremos a continuación en la figura 38 y 39.

A Continuación, veremos los resultados de las guías del docente como del estudiante ingresando al siguiente link: [Guías Estudiante Docente](#)

Figura N.º 40.
Guía Estudiante



Realidad Aumentada
en la Robótica Educativa





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA	
ASIGNATURA: ROBÓTICA	
ESTUDIANTE/S:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE N°: 07	
I. TEMA: programación en base a diagramas de bloques utilizando el robot: otto Ninja	
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué):	
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descargar el software otto blockly para la programación basada en diagramas de bloques utilizado para la ejecución del robot. <p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener el software en el computador para a través de él poder acceder al programa. • Escanear el código Qr expuesto por el docente como una guía de programación. • Explorar la interfaz de la herramienta Otto Blockly con el fin de reconocer sus principales funciones. 	
III. MATERIALES Y RECURSOS: Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Core i3 o Core i5 ✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB ✓ Disco duro de 500 GB o superior ✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps 	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin: 0 20px;">  </div> </div>	
<p><i>Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))</i></p>	



● **Dispositivo móvil**

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)



IV. INSTRUCCIONES

1. DESCARGA Y EXPLORACIÓN LA INTERFAZ DEL PROGRAMA



Ilustración 3 software de programación en bloques (Alcivar(2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

- Trabaja de forma autónoma.
- Conoce la programación de bloques en el software otto blockly.



Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Comprende claramente el tema				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro del software otto blocky				
VI. ANEXOS				

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:

Figura N.º 41.
Guía Docente



Realidad Aumentada
en la Robótica Educativa



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N.º: 6	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: App más funcionamiento de Otto Blockly Humanoid Expansion
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de forma autónoma y colaborativa. • Conoce la App más el funcionamiento del robot otto blockly. 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la App más el funcionamiento otto blockly. • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. 	

1. TEMA:
Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid
2. OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid • OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid ➤ Escanear el código QR como guía de la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid
3. MATERIALES Y RECURSOS:
<ul style="list-style-type: none"> • Escáner QR:



Ilustración 1 Herramienta QR

- **Dispositivo móvil:**



Ilustración 2 Celular

4 Instrucciones

- Escanea el código para ver el desarrollo de la guía



Ilustración 3 Guía del funcionamiento más App

5 EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO



Se realizará un cuestionario sobre la App más funcionamiento y como se utiliza de la herramienta scanner QR.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 Cuestionario



6 RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR

7 ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:

5.3. Discusión.

Por medio de fuentes bibliográficas investigadas se localizó estudios que tienen algo de relación al presente tema de investigación como lo veremos a continuación: Según Yarad, Figueroa & Coral (2022) en base a su estudio realizado dentro de la Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa, se comprueba que:

Dentro del tema “Implementación de un robot humanoide impreso en 3D con motricidad en las extremidades superiores semejantes a las del ser humano” tuvo como objetivo el construir e implementar un robot humanoide, el cual dispone de motricidad en las extremidades superiores para que pueda realizar movimientos similares a los del ser humano. En la cual se investiga la relación de la inteligencia emocional y como se manejan los conflictos de los docentes, ya que se considera relevante la manera en la cual muestran sus habilidades emocionales, esto permitiéndose manejar de manera correcta sus emociones y al mismo tiempo el descubrir cómo es su actuar, mientras que para la elaboración del robot humanoide se usará la metodología deductiva, al ser un problema de investigación con perspectivas múltiples a nivel tecnológico-educativo. Se basa en este método por la facilidad de partir en un entorno de ideas generales hasta llegar a verificar cada resultado de forma específica. Se podrá generar movimientos precisos a la hora de la manipulación y pruebas del robot humanoide que tiene fines prácticos. Así se obtendrán conocimientos verídicos y respaldados a partir del empirismo que se lleva a cabo por el análisis en tiempo real del robot humanoide. En este proceso se ocupan diseños open source para la construcción de todo el modelo del robot humanoide y posteriormente la corrección de algunas piezas para la generación del código de impresión 3D. Como resultado se obtiene un robot humanoide impreso en 3D (Yarad et al, 2022).

En el estudio realizado por Moreno, Leiva y López (2015) cuyo tema es el siguiente “Robótica, modelado 3d y realidad aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples”, indica que la realidad aumentada y la robótica constituyen unas tecnologías emergentes valiosas para dar respuesta eficaz desde una perspectiva innovadora a los nuevos estilos de aprendizaje del alumnado de la nueva era digital en las etapas de educación primaria y secundaria, la implementación en el aula de las tecnologías basadas en robótica, modelado 3D, impresión 3D y realidad aumentada supondrá una oportunidad para reconfigurar la práctica educativa desde un punto de vista didáctico, metodológico, organizativo, curricular, formativo, espacial y temporal. Así pues, en el presente trabajo se realizará una revisión conceptual y un análisis de modelos de robots y aplicaciones basadas en la tecnología de realidad aumentada y el modelado 3D. Con estas tecnologías se pretende la creación de escenarios en el aula que impliquen tareas de diseño y programación de materiales para el aprendizaje de diversos contenidos didácticos en áreas y etapas educativas diferentes desde un enfoque colaborativo, inclusivo y conectivista que susciten en el discente el desarrollo de las inteligencias múltiples y las competencias digitales acorde con las demandas de la sociedad del conocimiento y de la información (Moreno et al, 2018).

Se destaca la investigación realizada por Silva Denise (2019), como trabajo de titulación realizado en la Universidad Andina Simón Bolívar-Quito, la cual se titula la robótica como herramienta para el desarrollo de capacidad para aprender a ser, a convivir y aprender a aprender en donde se estudia la robótica educacional (RE) como una herramienta de desarrollo de competencias y capacidades para aprender a ser, a convivir y aprender a aprender, que son los cuatro pilares fundamentales para una educación del siglo XXI. Se hace una investigación sobre las teorías de aprendizaje que sostienen a la RE como herramienta del aprendizaje como el conectivismo, el constructivismo, construccionismo, la gamificación el movimiento Maker, la teoría de la autodeterminación, la mediación, y la afectividad, además se analizó la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) y Science Technology, Engineering. Arts y Math (STEAM) como esenciales en la aplicación de la RE, así como también se analiza el papel del profesor como mediador en el proceso del alumno y su autonomía en la aplicación de los proyectos de robótica en el proceso de aprendizaje. Se observan algunas experiencias de profesores de Brasil y Perú (Silva, 2019).

Se pretende entonces que con el instrumento de guías educativas desarrolladas en esta investigación se pueda a futuro realizar la aplicación de estas guías y mediar el impacto de la utilización de estos instrumentos de enseñanzas aprendizaje enfocados a robótica educativa, de tal forma que se pueda validar si con la interactividad de las guías mediante realidad aumentada se puede captar de mejor forma el interés de aprendizaje de la signatura mencionada.

Bibliografía

- Aguirre, A. (2019). Introducción a la robótica educativa con un enfoque desde la didáctica de la informática. Retrieved 16 de Abril de 2023, from Researchgate: <https://www.researchgate.net/publication/342864527>
- Álvarez, E. Bellezza, A. & Caggiano, V. (2016). Realidad aumentada: innovación en educación. *Didasc*, 7(1), 18. Retrieved 16 de Abril de 2023, from <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didasca/article/view/466/465>
- Amazon.com. (2023). Kit para construcción de un robot. (<https://www.amazon.com/>) Retrieved 10 de Mayo de 2023, from Amazon: <https://www.amazon.com/-/es/Kit-construcci%C3%B3n-aplicaci%C3%B3n-aprendizaje-educativas/dp/B08CBBYP1X?th=1>
- Ángulo, C. (2018). Usos y beneficios de la robótica en las aulas. (<https://www.upc.edu/>) Retrieved 15 de Mayo de 2023, from Educaweb: <https://www.upc.edu/latevaupc/usos-y-beneficios-robotica-las-aulas/>
- Arteaga, R. (2018). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. Retrieved 06 de Abril de 2023, from Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6320438.pdf>
- Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. (<http://www.scielo.org.co/>) Retrieved 15 de Abril de 2023, from Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592015000100010
- Barrio, B. (2018). Guía Didáctica Tfm. Retrieved 16 de Junio de 2023, from Calameo: <https://www.calameo.com/read/0052100853fc119569fd9>
- Blázquez, A. (2017). Realidad aumentada en Educación. Retrieved 18 de Abril de 2023, from Universidad Politécnica de Madrid: https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada__Educacion.pdf
- Bockholt, N. (2017). Realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta. y ¿qué significa "inmersión" realmente? (<https://www.thinkwithgoogle.com/>) Retrieved 22 de Abril de 2023, from Think with google: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/futuro-del-marketing/tecnologia-emergente/realidad-virtual-aumentada-mixta-que-significa-inmersion-realmente/>
- Bonell, M. (2011). Diseño y construcción de un Robot Humanoide. Retrieved 05 de Junio de 2023, from Universitat Politècnica de Catalunya:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12840/Mem%C3%B2ria%20t%C3%A8cnica.pdf>

- Bricotronika. (2019). Robot OTTO, nuestro primer proyecto de robótica (Parte 2). (<http://bricotronika.blogspot.com/>) Retrieved 26 de Junio de 2023, from Bricotronika: http://bricotronika.blogspot.com/2019/03/robot-otto-nuestro-primer-proyecto-de_7.html
- Cabrero, J. Barroso, j. & Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. REDU revista de docencia Universitaria, 17(1), 13. [https://doi.org/ISSN: 1887-4592](https://doi.org/ISSN:1887-4592)
- Calvo, J. (2023). Lo que aporta la realidad aumentada a la educación. (<https://www.educaciontrespuntocero.com/>) Retrieved 25 de Abril de 2023, from Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/videoconferencias-zoom/>
- Castellanos, D. (2021). Guía metodológica para educación en entornos no presenciales. Retrieved 07 de Abril de 2023, from UNICEF: <https://es.unesco.org/sites/default/files/guia-metodologica-para-educacion-en-entornos-no-presenciales.pdf>
- Castro, A. & Tuba, G. (2015). Guía didáctica basada en la aplicación de material didáctico con modelos de evaluación para los temas de ecuaciones de primer grado del noveno año de educación general básica. Retrieved 13 de Abril de 2023, from 1library: <https://1library.co/document/q75n91vz-didactica-aplicacion-material-didactico-evaluacion-ecuaciones-educacion-basica.html#fulltext-content>
- Castro, A. Aguilera, C. & Chávez, D. (2022). Robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19. Scielo, 15(2), 15. Retrieved 12 de Mayo de 2023, from https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062022000200151&script=sci_arttext
- CEPma1. (2018). Taller de Realidad Aumentada. (<https://colaboraeducacion30.juntadeandalucia.es/>) Retrieved 27 de Abril de 2023, from Introducción a la Realidad Aumentada: <https://colaboraeducacion30.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/131195/980947/Realidad+aumentada+con+Aumentaty/dac0d367-cada-4627-9289-3a51ed0aba36?version=1.0&previewFileIndex=>

- Congolino, I. & Quintero, Y. (2022). Estrategia didáctica basada en la realidad aumentada, usando aplicativos móviles, para el fortalecimiento de la comprensión lectora a través de la herramienta Augmented Class. Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales. Guapi: <https://repositorio.udes.edu.co/>. Retrieved 22 de Abril de 2023, from <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/66f37026-8ab7-4a89-b78a-39a207d97a76/content>
- Fajardo, C. & Mosquera, D. (2022). Concepción Didáctica Basada En Realidad Aumentada Para El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje De Las Leyes De Newton En El 1ro Bgu U.E César Dávila Andrade. Universidad Nacional de Educación, Educación en Ciencias Experimentales . Azoguez: <http://repositorio.unae.edu.ec/>. <https://doi.org/http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2805>
- Fundar. (2018). ¿ Cómo hacer guías didácticas ? . Fundar, 1(1), 2-25. Retrieved 06 de Abril de 2023, from https://www.fundacionarauco.cl/wp-content/uploads/2018/07/file_3881_gui%CC%81as-dida%CC%81cticas.pdf
- Gallego, R. Saura, N. & Núñez, P. (2012, p.77). AR-learning: libro interactivo basado en la realidad aumentada con la aplicación a la enseñanza. Pnuntr, 1(1), 77. <https://doi.org/ISSN:1988-8430>
- García , I. & De la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. Scielo, 6(3), 7. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012
- García, B. Loredó, J. & Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. Scielo, 10(1), 10. <https://doi.org/ISSN 1607-4041>
- Gil, A. (2022). Robótica móvil aplicada a la educación. (<https://openwebinars.net/>) Retrieved 15 de Mayo de 2023, from OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/robotica-movil-aplicada-la-educacion/>
- Gimbernat, & Cerdá. (2012). Manual de elaboración de guía docente. Retrieved 12 de Abril de 2023, from Unidad de calidad docente y innovación educativa: <https://www.eug.es/wp-content/uploads/2015/11/MANUAL-GUIES-DOCENTS-I-FORMAT-VERSI% C3% 93-CASTELL% C3% 80.pdf>
- Gobierno de Canarias. (2022). Bee-Bot, el robot abeja. (<https://www3.gobiernodecanarias.org/>) Retrieved 10 de Mayo de 2023, from Gobierno de Canarias:

- <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/centrorecursos/?product=neae-89>
- Gómez , R. (2022). Guia Didactica Robotica 6. Retrieved 18 de Junio de 2023, from Scribd : <https://es.scribd.com/document/566712189/Guia-Didactica-Robotica-6>
- Grapsas, T. (2019). Conoce la realidad aumentada y las posibilidades de interacción que la hacen sobresalir en el mundo digital. (<https://rockcontent.com/>) Retrieved 25 de Abril de 2023, from Rockcontent-blog: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- Guasmayan, F. Gonzáles, N. & Eraso, J. (2019). Estado del arte de redes educativas para el intercambio de conocimientos en robótica educativa. Ingeniería e Innovación, 7(2), 21. [https://doi.org/ISSN: 2346-0474](https://doi.org/ISSN:2346-0474)
- Guerrero, A. (2019). Los materiales didácticos en el aula. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 1(1), 7. Retrieved 22 de Mayo de 2023, from <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Guerrero, J. (2013). 2.Marco teórico. Retrieved 26 de Junio de 2023, from La croqueta educativa: https://lacroquetaeducativa.github.io/_/teoric.html
- Hernández, O. (2016). Diseño y programación de un robot humanoide de bajo coste. Retrieved 09 de Junio de 2023, from Universitat d'Alacant: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57291/1/Programacion_de_tareas_de_un_robot_humanoide_de_ba_Hernandez_Ramirez_Oscar.pdf
- Lara, E. (2022). Imprime como un profesional con Neptune 3 Pro de Elegoo. (<https://www.inovamarket.com/>) Retrieved 04 de Junio de 2023, from Inovamarket: <https://www.inovamarket.com/2023/05/15/impresion-profesional-con-neptune-3-pro-de-elegoo/>
- Maquillón, Mirete, & Avilés. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa . Revistas.um.es, 1(1), 21. [https://doi.org/ http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971)
- Massimi, M. (2023). OTTO: Construya su propio robot en una hora! Retrieved 09 de Junio de 2023, from Murky Robot: <https://www.murkyrobot.com/maker/robotica/otto-diy>
- Matos, A. (2018). Investigación Bibliográfica:Definición, Tipos, Técnicas. Retrieved 28 de Julio de 2023, from Jimcontent.com: <https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545253266/module/9548086969/name/Investigaci%C3%B3n%20Bibliogr%C3%A1fica.pdf>

- Melany, Y. Figueroa, J. & Coral, E. (2022). Implementación de un robot humanoide impreso en 3D con motricidad en las extremidades superiores semejantes a las del ser humano. *Ciencias de Seguridad y Defensa*, 7(4), 49-64. Retrieved 28 de Julio de 2023, from <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/view/2889/2444>
- Montoya, E. (2023). Circuito 3 - Semillero robótica niños - Robot Otto. (<https://www.tinkercad.com/>) Retrieved 28 de Junio de 2023, from Autodesk: <https://www.tinkercad.com/things/7zwZW6ozC77-circuito-3-semillero-robotica-ninos-robot-otto>
- Moreno, I. (2009). La sociedad del conocimiento. *Revista Científica General José María Córdova*, 5(7), 40-44.
- Moreno, I. Muñoz, L. Serracín, J. Quintero, J. Pitti, K. & Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Revistatesi*, 13(2), 90. Retrieved 17 de Abril de 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>
- Moreno, N. Leiva, J. & López, E. (2018). Robótica, modelado 3d y realidad aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples. *Aula*, 2(18), 158-183. Retrieved 26 de Julio de 2023, from <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/download/3191/2625/10844>
- Nieto, S. (2016). Cozmo, un robot con inteligencia artificial y emociones. (<https://holatelcel.com/>) Retrieved 10 de Mayo de 2023, from Holatelcel: <https://holatelcel.com/blog-de-tecnologia-movil/robot-cozmo/>
- Ortiz, G. & Peña, E. (2021). La realidad aumentada: una estrategia didáctica y de liderazgo educativo para las asignaturas transversales en la Universidad Uniagustiniana, Sede Tagaste, Bogotá. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Uniminuto. Bogotá: <https://repository.uniminuto.edu/>. Retrieved 19 de Abril de 2023, from https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/14264/2/TM.ED_OrtizGinna-PenaEdgar_2021
- Otto DIY™. (2023). Aprende a programar. (<https://www.ottodiy.com>) Retrieved 19 de Junio de 2023, from Software independiente para codificar robots y proyectos IoT: <https://www.ottodiy.com/software>
- Phil, R. (2021). El uso de la tecnología para innovar la práctica docente:. Retrieved 12 de Mayo de 2023, from *El Diálogo-Liderazgo para las Américas*:

- <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2021/02/El-uso-de-la-tecnologia-para-innovar-la-practica-docente-1.pdf>
- Piedra, H. & Pazmiño, J. (2023). Diseño y construcción de un prototipo robótico educativo para el desarrollo del pensamiento computacional. (<https://unae.edu.ec/robo-tic-a/>) Retrieved 15 de Abril de 2023, from Unae.edu.ec: <https://unae.edu.ec/robo-tic-a/>
- Pino, R. & Urías, G. (2021). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Scientific*, 5(18), 22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Play Store. (2023). Otto DIY Bluetooth controller. Retrieved 26 de Junio de 2023, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ottodiy>
- Plúa, J. (2022). Diseño de guantes de realidad virtual con la aplicación de tecnología arduino en la carrera de tecnologías de la información. Universidad Estatal Del Sur De Manabí , Carrera de Tecnologías de la Información. Manabí:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/>.
<https://doi.org/http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4793>
- Plúa, J. (2022). Diseño de guantes de realidad virtual con la aplicación de tecnología arduino en la carrera de tecnologías de la información. Universidad Estatal Del Sur De Manabí , Carrera de Tecnologías de la Información. Manabí:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/>.
<https://doi.org/http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4793>
- Quinayás, C. Muñoz, M. & Vivas, Ó. (2010). Diseño y construcción de la prótesis robótica de mano UC-11. *Scielo*, 14(02), 8. Retrieved 20 de Junio de 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262010000200001
- Regina, D. (2023). Realidad Aumentada para potenciar la capacidad de innovación del alumnado. (<https://www.educaciontrespuntocero.com/>) Retrieved 22 de Abril de 2023, from Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/usos-realidad-aumentada-aulas/>
- Rincón, R. (2020). Prototipo didáctico enfocado a la robótica educativa, simulando el movimientos de hexápodos mediante el uso de mecanismos y herramientas TIC. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Ciencias de la Educación . Duitama - Boyacá: <https://repositorio.uptc.edu.co/>.
<https://doi.org/http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3201>

- RoboTecs. (2021). ¿Cómo conectar y programar robot @OttoDIY? How to code an @OttoDIY robot ► PASO a PASO. 2a PARTE. (<https://www.youtube.com/>) Retrieved 10 de Junio de 2023, from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=EGT-Im3vaI0>
- Romero, D. (2020). Lineamientos para la tutoría y orientación educativa – año lectivo 2020 - en el marco de la R.VM N°079 -2020-MINEDU. (<http://ugelcp.gob.pe/>) Retrieved 09 de Abril de 2023, from Orientación 2020 tutoria y orientación: http://ugelcp.gob.pe/documentos_agp/orientacion_2020_tutoria_y_orientacion_educativa.pdf
- Salas, A. (2023). Robótica educativa: qué es, tipos y ventajas. (<https://www.telefonica.com/>) Retrieved 10 de Mayo de 2023, from Telefónica: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/robotica-educativa-tipos-y-ventajas/>
- Salas, N. (2020). La encuesta y el cuestionario. (<https://investigaliacr.com/>) <https://doi.org/https://investigaliacr.com/>
- Serrano, N. & Teixeira, M. (2021). Técnicas, instrumentos y recursos para la orientación y acción tutorial. Retrieved 10 de Abril de 2023, from Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/354930918_Tecnicas_instrumentos_y_recursos_para_la_orientacion_y_accion_tutorial
- Silva, D. (2019). La robótica como herramienta para el desarrollo de capacidad para aprender a ser, a convivir y aprender a aprender. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10644/7216>
- Torres, B. (2022). La robótica en la educación. (<https://redsocial.rededuca.net/>) Retrieved 15 de Mayo de 2023, from Red Social Educa: <https://redsocial.rededuca.net/robotica-en-educacion>
- UCC. (2013). Orientaciones para elaborar una guía para el estudiante en propuestas de educación a distancia. *Pronte*, 1(1), 7. Retrieved 06 de Abril de 2023, from <https://blog.ucc.edu.ar/pronte/files/2010/04/OrientacionesElaboracionGuiaEstudiante1.pdf>
- UIV. (2023, p.2). La robótica educativa en el futuro de la enseñanza. (<https://www.universidadviu.com/>) Retrieved 15 de Abril de 2023, from Universidad Internacional de Valencia: <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/la-robotica-educativa-en-el-futuro-de-la-ensenanza>

- UNIR. (2022). ¿Cómo hacer una tutoría en secundaria? Funciones y objetivos clave de una tutoría. (<https://www.unir.net/>) Retrieved 07 de Abril de 2023, from UNIR-La Universidad en Internet: <https://www.unir.net/educacion/revista/como-hacer-una-tutoria/>
- UOC. (2015). Recursos de Aprendizaje, Definición y clasificación, Guía para el profesorado. UOC Elearn Center, 10(5), 19. Retrieved 05 de Abril de 2023, from https://www.uoc.edu/portal/_resources/ES/documents/elearncenter/guias_modelo_educativo/Guia_actividades_aprendizaje_ES.pdf
- Vany, L. (2017). La encuesta. modalidades de la encuesta. Retrieved 19 de Junio de 2023, from Club Ensayos: <https://www.clubensayos.com/Biograf%C3%ADas/LA-ENCUESTA-MODALIDADES-DE-LA-ENCUESTA/4038929.html>
- Vásquez, F. (2021). Las guías didácticas: más que un listado de instrucciones. (<https://fernandovasquezrodriguez.com/>) Retrieved 07 de Abril de 2023, from Ensayos: <https://fernandovasquezrodriguez.com/2021/09/26/las-guias-didacticas-mas-que-un-listado-de-instrucciones/>
- Vasquez, L. (2016). La Robótica en la Educación. (<http://laroboticaenlaedu.blogspot.com/>) Retrieved 27 de Abril de 2023, from <http://laroboticaenlaedu.blogspot.com/2016/10/la-robotica-como-herramienta-para-la.html>
- Vives, J. (2022). La robótica como herramienta educativa. (<https://www.lavanguardia.com/>) Retrieved 15 de Abril de 2023, from La vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210623/7551118/robotica-herramienta-educativa.html>
- Yarad, M. Figueroa, J. & Coral, E. (2022). Implementación de un robot humanoide impreso en 3D con motricidad en las extremidades superiores semejantes a las del ser humano. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 7(4), 16. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*.

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1: Guía Docente



Realidad Aumentada
en la Robótica Educativa



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica Docente°: 1	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: Introducción a la Realidad Aumentada
Resultados de Aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">• Registra usuarios y manipula la interfaz de CoSpaces EDU• Trabaja de forma autónoma y colaborativa dentro de la plataforma CoSpaces EDU• Conoce la interfaz de CoSpaces EDU	
Criterios de Evaluación: <ul style="list-style-type: none">• Registrar usuarios y manipular el entorno gráfico de CoSpaces EDU• Trabajar de manera autónoma y colaborativa• Interactuar dentro de la plataforma de CoSpaces EDU	

1. TEMA: <p>Registro de usuarios dentro de la herramienta CoSpaces EDU a través del uso de la realidad aumentada como una alternativa de innovación en el campo educativo utilizando medios interactivos.</p>
2. OBJETIVO(S): <ul style="list-style-type: none">• OBJETIVO GENERAL<ul style="list-style-type: none">➤ Registrar usuarios dentro de la herramienta CoSpaces EDU a través del uso de la realidad aumentada como una alternativa de innovación en el campo educativo utilizando medios interactivos.



• **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Enseñar a los estudiantes que se registren en la plataforma de CoSpaces Edu para conocer su funcionamiento a través de un computador y un dispositivo móvil como medios interactivos.
- Reconocer la interfaz de CoSpaces Edu y las funcionalidades que nos ofrece la misma.
- Fomentar el uso de la realidad aumentada como medio de innovación para una clase, utilizando la plataforma CoSpaces EDU.

3. MATERIALES Y RECURSOS:

• **Dispositivo móvil:**

Necesitaremos un smartphone para ver el contenido.



ESCANEA EL
CÓDIGO



Ilustración 1 Teléfono

4. ACTIVIDADES

• **Instalación y registro de CoSpaces Edu en Dispositivo móvil:**

Herramienta para la creación de ambientes inmersivos a través de realidad aumentada.



ESCANEA EL
CÓDIGO



Ilustración 2 Herramienta de CoSpaces Edu

5. Instrucciones

Material para desarrollar las actividades



Ilustración 3 Guía de Cospaces

6. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

Se realizará un cuestionario sobre el registro y la manipulación del entorno de CoSpaces EDU para constatación de haber culminado la actividad satisfactoriamente.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 Cuestionario

7. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N°: 2	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: Introducción a la Robótica Educativa
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Registra usuarios y manipula la interfaz de Tinkercad. • Trabaja de forma autónoma y colaborativa dentro de la plataforma Tinkercad. • Conoce la interfaz de Tinkercad. 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Registrar usuarios y manipular el entorno gráfico de Tinkercad. • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. • Interactuar dentro de la plataforma de Tinkercad. 	

1. TEMA:

Registro de usuarios dentro de la herramienta Tinkercad a través del uso de la realidad aumentada como una alternativa de innovación en el campo educativo utilizando medios interactivos.

2. OBJETIVO(S):

• OBJETIVO GENERAL

- Registrar usuarios dentro de la herramienta Tinkercad a través del uso de la realidad aumentada como una alternativa de innovación en el campo educativo utilizando medios interactivos.



• **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Enseñar a los estudiantes que se registren en la plataforma de Tinkercad para conocer su funcionamiento a través de un computador.
- Reconocer la interfaz de Tinkercad y las funcionalidades que nos ofrece la misma.
- Fomentar el uso de la realidad aumentada como medio de innovación para una clase, utilizando la plataforma Tinkercad.

3. MATERIALES Y RECURSOS

- Dispositivo de Pc



Ilustración 1 Computadora

4. Actividades

- **Tinkercad:**

Herramienta para la creación de ambientes de realidad aumentada



Ilustración 2 Herramienta Tinkercad

5. INSTRUCCIONES

Material para el uso adecuado de Tinkercad



Ilustración 3 Guía Tinkercad



2. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

Se realizará un cuestionario sobre el registro y la manipulación del entorno de Tinkercad para constatación de haber culminado la actividad satisfactoriamente.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 Cuestionario



2. RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Registrar usuarios y manipular el entorno gráfico de Tinkercad				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la plataforma de Tinkercad				

- Registra usuarios y manipula la interfaz de Tinkercad
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa dentro de la plataforma Tinkercad
- Conoce la interfaz de Tinkercad



3. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N°: 3	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: Armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: Otto DIY Humanoid
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de forma autónoma. • Conoce la estructura mecánica y eléctrica del robot: Otto DIY Humanoid 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener las piezas del robot Otto DIY Humanoid • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. • Conseguir los elementos electrónicos del robot Otto DIY Humanoid 	

1. TEMA:
Armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: Otto DIY Humanoid
2. OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener las piezas del robot Otto DIY Humanoid y los elementos electrónicos para su armado. • OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener las piezas del robot Otto DIY Humanoid ➤ Escanear el código QR como guía del armado del robot Otto DIY Humanoid ➤ Implementar los elementos electrónicos para armar el robot Otto DIY Humanoid



3. MATERIALES Y RECURSOS:

- **Escáner QR:**

Herramienta para leer código QR



Ilustración 1 Herramienta QR



- **Dispositivo móvil:**

Mediante la cámara del celular se escanea el Código QR para visualizar la guía.



Ilustración 2 Celular



4. INSTRUCCIONES

- Escanea el código para ver el desarrollo de la guía



Ilustración 3 Guía Armado más parte electrónico



5. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO



Se realizará un cuestionario sobre el Armado de la estructura mecánica, eléctrica y como se utiliza de la herramienta scanner QR.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 cuestionario



6. RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR

7. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N°: 4	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: Software Otto DIY Humanoid
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de forma autónoma y colaborativa. • Conoce el software de otto blockly. 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el software otto blockly. • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. 	

1. TEMA:
Obtener el software del robot: Otto DIY Humanoid
2. OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener el software para su programación del robot Otto DIY Humanoid • OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener el software del robot Otto DIY Humanoid ➤ Escanear el código QR como guía del software del robot Otto DIY Humanoid
3. MATERIALES Y RECURSOS:
<ul style="list-style-type: none"> • Escáner QR: Herramienta para leer código QR



Ilustración 1 Herramienta QR



- Pc:



Ilustración 2 Lapto



4. INSTRUCCIONES

Escanea el código para ver el desarrollo de la guía



Ilustración 3 Guía del Software



5. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

Se realizará un cuestionario sobre el Software y como se utiliza de la herramienta scanner QR.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



6. RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR

7. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N°: 5	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: Programación del Roboth Otto DIY Humanoid
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de forma autónoma y colaborativa. • Conoce la programación de bloques mediante el software otto blockly. 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la programación mediante el software otto blockly. • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. 	

1. TEMA:
Obtener la programación: Otto DIY Humanoid
2. OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener el software para su programación del robot Otto DIY Humanoid • OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener la programación mediante el software del robot Otto DIY Humanoid ➤ Escanear el código QR como guía de la programación mediante el software del robot Otto DIY Humanoid
3. MATERIALES Y RECURSOS:
<ul style="list-style-type: none"> • Escáner QR:



Ilustración 1 Herramienta QR



- Pc



Ilustración 2 Lapto



4. INSTRUCCIONES

Escanea el código para ver el desarrollo de la guía



Ilustración 3 Guía de la programación



5. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

Se realizará un cuestionario sobre la programación y como se utiliza de la herramienta scanner QR.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 Cuestionario

6. RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR

7. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA PRÁCTICA DE REALIDAD AUMENTADA PARA DOCENTES

LABORATORIO TALLER SIMULACIÓN

Datos del Docente:

Asignatura: Informática	
Nombre del docente:	Correo Institucional:
Periodo Académico:	Fecha de la planificación:
Práctica N°: 6	

Planificación:

Modalidad: Presencial <input checked="" type="checkbox"/> Virtual <input type="checkbox"/>	
Unidad:	Nombre de la unidad: App más funcionamiento de Otto Blockly Humanoid Expansion
Resultados de Aprendizaje:	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de forma autónoma y colaborativa. • Conoce la App más el funcionamiento del robot otto blockly. 	
Criterios de Evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la App más el funcionamiento otto blockly. • Trabajar de manera autónoma y colaborativa. 	

1. TEMA:
Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid
2. OBJETIVO(S):
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid • OBJETIVOS ESPECIFICOS <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtener la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid ➤ Escanear el código QR como guía de la App más el funcionamiento del robot Otto DIY Humanoid
3. MATERIALES Y RECURSOS:
<ul style="list-style-type: none"> • Escáner QR:



Ilustración 1 Herramienta QR

- Dispositivo móvil:

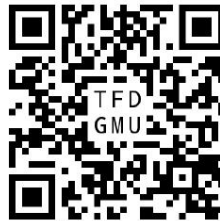


Ilustración 2 Celular

2. Instrucciones

- Escanea el código para ver el desarrollo de la guía



Ilustración 3 Guía del funcionamiento más App

3. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO



Se realizará un cuestionario sobre la App más funcionamiento y como se utiliza de la herramienta scanner QR.

A continuación, el enlace del cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 4 Cuestionario



4. RESULTADOS A OBTENER

Rubrica de evaluación

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR

5. ANEXOS

(Material complementario, opcional que se necesite para la práctica)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:

Anexo 2: Guía Estudiante



Realidad Aumentada
en la Robótica Educativa





UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA	
ASIGNATURA: ROBÓTICA	
ESTUDIANTE/S:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE N°: 01	
I. TEMA: INTRODUCCIÓN A LA REALIDAD AUMENTADA.	
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué):	
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Operar la realidad aumentada a través de la utilización de programas para escanear Códigos QR dando así una forma interactiva al aprendizaje educativo. <p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> Descargar un programa de escaneo de Códigos para a través de él poder acceder la información a través de un computador. Enseñar a operar la realidad aumentada. Enseñar como utilizar los códigos QR. 	
III. MATERIALES Y RECURSOS:	
Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Core i3 o Core i5 ✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB ✓ Disco duro de 500 GB o superior ✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps 	
<div style="text-align: center;">   </div> <p><i>Ilustración 1 Computadora (Alicvar-Cabezas (2023))</i></p>	



2. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



ESCANEA EL
CÓDIGO

Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)



IV. INSTRUCCIONES (descripción secuencial de pasos a seguir en la práctica):

Conoce a aplicación para leer códigos QR.



ESCANEA EL
CÓDIGO

Ilustración 3 Instrucciones (Alcivar- Cabezas (2023))





REALIDAD AUMENTADA



Ilustración 4 Definición RA
(Alcivar- Cabezas (2023))



V. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Realizar el siguiente cuestionario tiene como objetivo verificar los conocimientos adquiridos a través de esta guía sobre Introducción a la Realidad Aumentada.

- El cuestionario creado en la herramienta de Quizizz.



Ilustración 5 Lección Alcivar (2023)



VI. RESULTADOS A OBTENER

- Descarga de la herramienta QR
- Trabaja de forma autónoma y colaborativa en la herramienta QR
- Conoce la interfaz de scanner QR



Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Descargar la herramienta Scanner QR				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro de la herramienta QR				
VII. ANEXOS				

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA: ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S: _____ CURSO: _____
PERIODO ACADÉMICO: _____
PRÁCTICA ESTUDIANTE N°: 02
I. TEMA: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA EDUCATIVA
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué): OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none">• Definir a la robótica educativa a través del uso de la realidad aumentada como alternativa al uso de medios interactivos para introducir nuevas innovaciones en la educación OBJETIVO ESPECIFICO <ul style="list-style-type: none">• Enseñar la definición a la electrónica.• Enseñar la definición de robótica.• Enseñar la definición de Voltaje• Enseñar la definición de corriente.• Enseñar la definición de resistencia.• Enseñar la definición de programación.• Enseñar la definición de leyes de voltaje.
III. MATERIALES Y RECURSOS: Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none">✓ Procesador Core i3 o Core i5✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB✓ Disco duro de 500 GB o superior



Conexión de internet estable superando los 15mbps



Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))

i. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)



IV. INSTRUCCIONES

1. Introducción a la robótica educativa

1.1 Definición de la electrónica

Enlace: <https://view.genial.ly/63d1b18bb6bc6000197ac630/interactive-content-la-electronica>

Código:



Ilustración 3 definición de electrónica (Alcivar & Cabezas, 2023)



1.2 Definición de robótica

Enlace:
<https://view.genial.ly/63d43fc2cadedc001156061b/interactive-content-copia-la-electronica>.

Código:



Ilustración 4 conceptos robótica (Alcivar & Cabezas (2023))





1.3 Voltaje

Enlace: <https://view.genial.ly/63d45a85cadedc0011562e5d/interactive-content-copia-robotica>

Código:



Ilustración 5 Concepto de voltaje (Alcivar & Cabezas(2023))



1.3 Leyes de voltaje

Enlace: <https://view.genial.ly/63ee2ff10c302a0013a7c193/interactive-content-leyes-de-voltaje>

Código:



Ilustración 6 Leyes de voltaje (Alcivar & Cabezas (2023))





1.4 Corriente

Enlace:

<https://view.genial.ly/63dc0041512e2900184f25d5/interactive-content-copia-votaie>

Código:



Ilustración 7 Concepto de corriente (Alcivar & Cabezas (2023))

1.5 Resistencia

Enlace: <https://view.genial.ly/63dc14d175fa140013678ea6/interactive-content-resistencia>

Código:



Ilustración 8 Concepto de resistencia (Alcivar&Cabezas (2023))





1.6 Programación

Enlace: <https://view.genial.ly/63e664d494b2b2001248373d/interactive-content-programacion>

Código:



Ilustración 9 concepto de programación (Alcivar & Cabezas (2023))



1.7 Electrónica

Enlace: <https://view.genial.ly/63d1b18bb6bc6000197ac630/interactive-content-la-electronica>

Código:



Ilustración 10 concepto electrónico (Alcivar & Cabezas (2023))





2. PROGRAMA

Enlace: <https://www.tinkercad.com/>

Código:



Ilustración 11 tinkercad (Alcivar & Cabezas (2023))

2 ACTIVIDADES

- Realizar un ejercicio sobre las definiciones dadas en esta guía en el programa de tinkercad.
- realizar los siguientes circuitos en una protoboard;
1º CIRCUITO: PARALELO motor y bombilla
2º- Realizar un semáforo y en cada luz poner un tiempo en el verde: 3seg, amarillo y rojo 1.5 seg.

3 RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Logra la comprensión de los temas				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro del salón de clase				

- Conoce el programa y sus funciones.
- Utiliza el programa y pon en práctica y realiza los ejercicios propuestos.

4 ANEXOS



Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:





GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA:	PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA:	ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA ESTUDIANTE N°:	03
I. TEMA:	Armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: Otto Humanoid
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué):	<p>OBJETIVO GENERAL Observar el video propuesto a través del uso del programa de escaneo de códigos Qr como una alternativa al uso de medios interactivos para introducir nuevas innovaciones en el entorno educativo.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO Observar mediante la aplicación móvil de escáner Qr el video propuesto sobre los materiales e armado del robot.</p>
III. MATERIALES Y RECURSOS:	<p>Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Core i3 o Core i5 ✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB ✓ Disco duro de 500 GB o superior ✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;"><i>Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))</i></p> <p>i. Dispositivo móvil</p> <p>Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:</p>



- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)

IV. INSTRUCCIONES

1. Partes y armado del Robot otto humanoide



Ilustración 3 partes y armado del robot (Cabezas (2023))

2. Parte electrónica del robot otto humanoide



Ilustración 4 parte electrónica (Cabezas (2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

Trabaja de forma autónoma.

Conoce el proceso de armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: otto Humanoid

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Escanea de manera correcta el código				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactúa en clase				
Comprende el tema				

VI. ANEXOS (instrumentos aplicados para evaluación de conocimientos, etc.)

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:





GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA: ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S: _____ CURSO: _____
PERIODO ACADÉMICO: _____
PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE N°: 04
I. TEMA: programación en base a diagramas de bloques utilizando el robot: Otto Humanoid
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué): OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none">• Descargar el software otto blockly para la programación basada en diagramas de bloques utilizado para la ejecución del robot. OBJETIVO ESPECIFICO <ul style="list-style-type: none">• Obtener el software en el computador para a través de él poder acceder al programa.• Escanear el código Qr expuesto por el docente como una guía de programación.• Explorar la interfaz de la herramienta Otto Blockly con el fin de reconocer sus principales funciones.
III. MATERIALES Y RECURSOS: Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none">✓ Procesador Core i3 o Core i5✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB✓ Disco duro de 500 GB o superior✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps <div style="text-align: center;"></div> <p><i>Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))</i></p>



i. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)

IV. INSTRUCCIONES

1. Software para la programación del robot



Ilustración 3 software otto (Cabezas(2023))

2. Programación del robot otto humanoid



Ilustración 4 programación (Cabezas(2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Comprende claramente el tema				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro del software otto blocky				

- Trabaja de forma autónoma.
- Conoce la programación de bloques en el software otto blockly.

VI. ANEXOS

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA:	PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA:	ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE N°:	05
I. TEMA:	Manejo interactivo mediante app móvil del robot: otto Humanoid
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué):	
OBJETIVO GENERAL	<ul style="list-style-type: none">• Observar mediante app móvil el funcionamiento del robot: otto Humanoid a través del uso del programa de escaneo de códigos Qr como una alternativa al uso de medios interactivos para introducir nuevas innovaciones en el entorno educativo.
OBJETIVO ESPECIFICO	<ul style="list-style-type: none">• Descargar la aplicación móvil Otto DIY Bluetooth controller para poder disfrutar de la experiencia completa que le mismo nos brinda a través de un dispositivo móvil.• Abrir la aplicación del escaneo de códigos Qr Observar el video elaborado sobre el manejo interactivo mediante app móvil del robot: otto humanoid.
III. MATERIALES Y RECURSOS:	Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none">✓ Procesador Core i3 o Core i5✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB✓ Disco duro de 500 GB o superior



✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps



Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))

i. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)



IV. INSTRUCCIONES

1. App móvil



Ilustración 3 app móvil (Cabezas(2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

- Conoce el funcionamiento del robot.

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Manipula correctamente la app móvil				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Conoce el funcionamiento del robot				

VI. ANEXOS

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA: ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S: _____ CURSO: _____
PERIODO ACADÉMICO: _____
PRÁCTICA DEL ESTUDANTE°: 06
I. TEMA: Armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: otto Ninja
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué): OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none">• Observar el video propuesto a través del uso del programa de escaneo de códigos Qr como una alternativa al uso de medios interactivos para introducir nuevas innovaciones en el entorno educativo. OBJETIVO ESPECIFICO <ul style="list-style-type: none">• Observar mediante la aplicación móvil de escáner Qr el video propuesto sobre los materiales e armado del robot.
III. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS: Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none">✓ Procesador Core i3 o Core i5✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB✓ Disco duro de 500 GB o superior✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps <div style="text-align: right;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: right;"></div> <p><i>Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))</i></p> i. Dispositivo móvil Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características: <ul style="list-style-type: none">✓ Necesita tener cámara trasera



- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)

IV. INSTRUCCIONES

1. PARTES DEL ROBOT OTTO NINJA



Ilustración 3 partes del robot otto ninja (Alcivar(2023))

2. ARMADO DEL ROBOT



Ilustración 4 Armado del robot (Alcivar(2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

- Trabaja de forma autónoma.
- Conoce el proceso de armado de la estructura mecánica y eléctrica del robot: otto Ninja

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Escanea de manera correcta el código				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactúa en clase				
Comprende el tema				

VI. ANEXOS

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:





GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA: ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S: _____ CURSO: _____
PERIODO ACADÉMICO: _____
PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE N°: 07
I. TEMA: programación en base a diagramas de bloques utilizando el robot: otto Ninja
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué): OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none"> • Descargar el software otto blockly para la programación basada en diagramas de bloques utilizado para la ejecución del robot. OBJETIVO ESPECIFICO <ul style="list-style-type: none"> • Obtener el software en el computador para a través de él poder acceder al programa. • Escanear el código Qr expuesto por el docente como una guía de programación. • Explorar la interfaz de la herramienta Otto Blockly con el fin de reconocer sus principales funciones.
III. MATERIALES Y RECURSOS: Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesador Core i3 o Core i5 ✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB ✓ Disco duro de 500 GB o superior ✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  <p>ESCANEA EL CÓDIGO</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;"><i>Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))</i></p>



i. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)



IV. INSTRUCCIONES

1. DESCARGA Y EXPLORACIÓN LA INTERFAZ DEL PROGRAMA



Ilustración 3 software de programación en bloques (Alcivar(2023))



V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

- Trabaja de forma autónoma.
- Conoce la programación de bloques en el software otto blockly.



Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Comprende claramente el tema				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactuar dentro del software otto blocky				
VI. ANEXOS				

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha:



GUÍA DE PRÁCTICAS DE REALIDAD AUMENTADA PARA ESTUDIANTES

LABORATORIO

TALLER

SIMULACIÓN

CARRERA:	PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
ASIGNATURA:	ROBÓTICA
ESTUDIANTE/S:	CURSO:
PERIODO ACADÉMICO:	
PRÁCTICA ESTUDIANTE N°:	08
I. TEMA:	Manejo interactivo mediante app móvil del robot: otto Ninja
II. OBJETIVO(S) (su formulación debe responder el qué, cómo y para qué):	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none">• Observar mediante app móvil el funcionamiento del robot: otto Ninja a través del uso del programa de escaneo de códigos Qr como una alternativa al uso de medios interactivos para introducir nuevas innovaciones en el entorno educativo. <p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <ul style="list-style-type: none">• Descargar la aplicación móvil Otto DIY Bluetooth controller para poder disfrutar de la experiencia completa que le mismo nos brinda a través de un dispositivo móvil.• Abrir la aplicación del escaneo de códigos Qr• Observar el video elaborado sobre el manejo interactivo mediante app móvil del robot: otto Ninja.
III. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS:	Para un buen resultado el pc deberá tener las siguientes características básicas: <ul style="list-style-type: none">✓ Procesador Core i3 o Core i5✓ Memoria RAM de 4 GB a 8 GB✓ Disco duro de 500 GB o superior



- ✓ Conexión de internet estable superando los 15mbps



Ilustración 1 Computadora (Alcivar-Cabezas (2023))



i. Dispositivo móvil

Para el uso del dispositivo móvil se necesita cumplir las siguientes características:

- ✓ Necesita tener cámara trasera
- ✓ Ser de gama media o alta
- ✓ Tener sistema operativo Android o iOS
- ✓ Capacidad de memoria RAM de 4GB



Ilustración 2 Teléfono Inteligente Alcivar- Cabezas (2023)





IV. INSTRUCCIONES

1 Manejo interactivo mediante app móvil del robot



Ilustración 3 app móvil (Alcivar(2023))

V. RESULTADOS A OBTENER (acorde a los objetivos de las unidades, y al resultado del aprendizaje, previstos en el PEA):

- Conoce el funcionamiento del robot

Indicadores	Malo	Regular	Bueno	Excelente
Escanea de manera correcta el código				
Trabajar de manera autónoma y colaborativa				
Interactúa en clase				
Comprende el tema				

VI. ANEXOS

Validado por:	Prof:
Desarrollado por	Prof:

Fecha: