



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y**

**TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
INFORMÁTICA**

**Título**

**Creación de un robot bailarín para la identificación de música cultural de  
las principales regiones del Ecuador**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Pedagogía de la  
Informática**

**Autor:**

Cuenca Huanca Jennifer Anahí

**Tutor:**

Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala

Riobamba, Ecuador. 2024

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

### DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Jennifer Anahi Cuenca Huanca, con cédula de ciudadanía 070679618-9, autora del trabajo de investigación titulado: Creación de un robot bailarín para la identificación de las principales regiones del Ecuador a través de la música, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi 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, 06 de mayo de 2024.



Jennifer Anahi Cuenca Huanca

C.I: 0706496189

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

### **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, **Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala** catedrática adscrito a la facultad de ciencias de la Educación Humanas y Tecnológicas, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Creación de un robot bailarín para la identificación de música cultural de las principales regiones del Ecuador**, bajo la autoría de **Cuenca Huanca Jennifer Anahi**; por lo que autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; Riobamba, a los 23 días del mes de octubre de 2024



**Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala**

C.I: 060396498-2

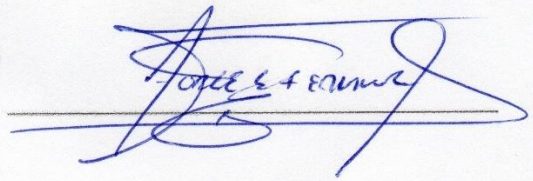
## CERTIFICADO DE LOS MIEMBRO

### CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Creación de un robot bailarín identificador de música cultural como herramientas de enseñanza educativa enfocado hacia la educación superior, presentado por Jennifer Anahi Cuenca Huanca, con cédula de identidad número 0706496189, bajo la tutoría de Mg. Christiam Xavier Zavala Núñez; 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 23 de noviembre de 2024

MG. JORGE EDUARDO FERNÁNDEZ ACEVEDO  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



MG. GEONATAN OCTAVIO PEÑAFIEL BARROS  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



MG. MANUEL DAVID ISIN VILEMA  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



## PLAGIO

# CERTIFICACIÓN

Que: **Cuenca Nuanca Jennifer Anahí** con CC: **0706496189**, 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 **"Creación de un robot bailarín para la identificación de música cultural de las principales regiones del Ecuador"**, cumple con el 95% de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Shibamba, 15 de noviembre del 2024



Mg. Christian Xavier Salazar Xarala  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

“Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme las fuerzas y permitirme seguir adelante a pesar de las adversidades, a mis abuelitos Martha Yaguache y Miguel Huanca por siempre apoyarme en todo momento y guiarme en todo el camino, a mis padres Manuel Cuenca y Flor Huanca por mostrarme siempre darme un consejo y guiarme en la vida, formándome para una persona de bien, que, a pesar de la distancia física, siempre se han mostrado preocupación.”

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir esta tesis, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas aquellas personas y entidades que hicieron posible la realización de este trabajo.

En primer lugar, agradezco a mis directores de tesis, el Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala, por su inquebrantable apoyo, orientación y paciencia a lo largo de este proceso. Sus valiosos comentarios y sugerencias fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

A mis profesores y compañeros de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Informática de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes con sus enseñanzas y amistad contribuyeron significativamente a mi formación académica y personal.

Finalmente, un agradecimiento especial a mi familia, cuyos constantes ánimos y comprensión fueron esenciales para mantenerme enfocado y motivado. A mis padres, Manuel Cuenca y Flor Huanca, por su amor y sacrificios que han sido la base de todas mis aspiraciones y logros. A mis hermanos, Steven Cuenca y Emily Cuenca, por su apoyo incondicional.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRAC

CAPÍTULO I .....	15
1.1 INTRODUCCIÓN .....	15
1.2 ANTECEDENTES .....	16
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	19
1.5 OBJETIVOS.....	20
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
CAPITULO II .....	21
MARCO TEÓRICO .....	21
2.1 ESTADO DEL ARTE .....	21
2.2 TECNOLOGÍA EDUCATIVA .....	22
2.3 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA .....	23
2.4 HERRAMIENTAS INNOVADORAS PARA LA EDUCACIÓN .....	23
2.5 LÚDICA Y TECNOLOGÍA .....	24
2.6 ROBÓTICA EDUCATIVA .....	24
2.7 ROBOTS EDUCATIVOS .....	25
2.8 METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS PARA APLICAR EN LA EDUCACIÓN.....	26
2.9 MICROCONTROLADORES PARA LA EDUCACIÓN .....	27
2.10 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A LA ROBÓTICA EDUCATIVA.....	31
2.10.1 PROGRAMACIÓN EN BLOQUES .....	38
2.10.2 PROGRAMACIÓN EN TEXTO.....	38
2.11 LA IDENTIFICACIÓN CULTURAL MEDIANTE LA MÚSICA Y EL ARTE .....	39
2.12 ANTROPOLOGÍA CULTURAL .....	40
2.13 SOCIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA DE LOS BAILES .....	41



2.14	ÉTICA EN LA TECNOLOGÍA .....	42
2.15	IDENTIFICACIÓN Y DIVERSIDAD CULTURAL .....	42
<b>CAPITULO III METODOLOGÍA.....</b>		<b>44</b>
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	44
<b>3.3 METODOLOGÍA ADDIE Y SU APLICACIÓN EN EL PROYECTO .....</b>		<b>44</b>
3.4	<b>PRIMERA FASE: ANÁLISIS .....</b>	<b>45</b>
3.4.1	FORMULACIÓN DE PREGUNTAS PARA LA INVESTIGACIÓN .....	45
3.4.2	SELECCIÓN DE PALABRAS CLAVE: .....	45
3.4.3	OBJETIVOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL ROBOT BAILARÍN .....	46
3.5	<b>SEGUNDA FASE: DISEÑO .....</b>	<b>46</b>
3.5.1	REQUERIMIENTOS BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN .....	46
3.5.2	DISEÑO DEL ROBOT BAILARÍN .....	47
3.6	<b>TERCERA FASE: DESARROLLO .....</b>	<b>48</b>
3.6.1	DISEÑO DEL ROBOT BAILARÍN .....	48
3.6.2	DIAGRAMA DE FLUJO .....	49
3.6.3	MAPA DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS .....	49
3.6.4	DIAGRAMA DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS .....	50
3.7	<b>DESARROLLO.....</b>	<b>51</b>
3.7.1	TRAJES TÍPICOS.....	51
3.7.2	ENSAMBLAJE .....	53
3.8	<b>FASE 4: FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>59</b>
3.8.1	PROGRAMACIÓN DEL ROBOT .....	59
3.9	<b>EVALUACIÓN.....</b>	<b>68</b>
<b>CAPITULO IV PROPUESTA .....</b>		<b>69</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	69
4.2	¿QUÉ ESPERO DEL PROYECTO? .....	69
4.3	APLICACIÓN DEL ROBOT EN LA EDUCACIÓN.....	69
<b>CAPITULO V .....</b>		<b>76</b>
5.1	CONCLUSIONES .....	76
5.2	RECOMENDACIONES .....	76
6.	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA. 1	ROBOT BAILARÍN IMPLEMENTADO EN CLASE.....	16
FIGURA. 2	CICLO DE ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA.....	26
FIGURA. 3	MUESTRA DE PLACA MAKEY.....	30
FIGURA. 4	MUESTRA DE PLACA MICRO BIT.....	30
FIGURA. 5	MUESTRA DE PLACA ARDUINO.....	30
FIGURA. 6	MUESTRA DE PLACA ECHIDNA.....	31
FIGURA. 7	MODELO ADDIE.....	44
FIGURA. 8	PIE DEL ROBOT BAILARÍN.....	47
FIGURA. 9	PIERNA DEL ROBOT BAILARÍN.....	48
FIGURA. 10	DISEÑO DEL ROBOT BAILARÍN.....	48
FIGURA. 11	DIAGRAMA DE FLUJO.....	49
FIGURA. 12	MAPA DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS.....	50
FIGURA. 13	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	50
FIGURA. 14	MOLDE DE TRAJES TÍPICOS.....	51
FIGURA. 15	TRAJE REPRESENTATIVO DE LA COSTA.....	51
FIGURA. 16	TRAJE REPRESENTATIVO DE LA SIERRA.....	52
FIGURA. 17	TRAJE REPRESENTATIVO DE LA AMAZONIA.....	52
FIGURA. 18	PORTA PILA.....	53
FIGURA. 19	ENSAMBLAJE DEL ULTRASONIC.....	53
FIGURA. 20	TORNILLOS M2.5 X 6 SCREW.....	54
FIGURA. 21	TORNILLOS M2.5 X 8+6 STANDOFF.....	54
FIGURA. 22	INSTALACIÓN DE SERVO MOTORES.....	54
FIGURA. 23	UNIÓN DE LA PARTE SUPERIOR CON LA INFERIOR.....	55
FIGURA. 24	INSTALACIÓN DE LA RASPBERRY PI.....	55
FIGURA. 25	INCORPORAR LA PLACA ROBOT HAT.....	56
FIGURA. 26	CONEXIÓN DE PORTA PILA A LA PLACA ROBOT HAT.....	56
FIGURA. 27	CONEXIÓN DE SERVO MOTORES.....	56
FIGURA. 28	COLOCANDO PIERNA DEL ROBOT.....	57
FIGURA. 29	COLOCAR SERVOS MOTORES EN LA PIERNA DEL ROBOT.....	57
FIGURA. 30	COLOCAR SERVO MOTOR EN EL PIE DEL ROBOT.....	58
FIGURA. 31	ASEGURAR PIERNAS Y PIES.....	58
FIGURA. 32	BATERÍAS DE 3.7V RECARGABLES.....	59
FIGURA. 33	MICROSD DE 32 GB.....	59

FIGURA. 34	INSTALACIÓN DEL PROGRAMA RASPBERRY PI.....	60
FIGURA. 35	ELEGIR SISTEMA OPERATIVO DE RASPBERRY PI.....	60
FIGURA. 36	CONEXIONES DE LA RASPEBRRY PI.....	60
FIGURA. 37	INSTALACIÓN DEL PROGRAMA .....	61
FIGURA. 38	INGRESAR AL SISTEMA .....	61
FIGURA. 39	CONSOLA DEL SISTEMA OPERATIVO DE RASPBERRY PI.....	61
FIGURA. 40	INSTALACIÓN DE PYTHON 3.....	62
FIGURA. 41	ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.....	62
FIGURA. 42	INSTALACIÓN DE GIT .....	62
FIGURA. 43	COMANDO CD .....	63
FIGURA. 44	INSTALACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA PLACA ROBOT HAT .....	63
FIGURA. 45	CONSTANCIA DE PROGRAMAS DESCARGADOS .....	63
FIGURA. 46	INSTALAR ADAPFRUIT.....	64
FIGURA. 47	ACTIVACIÓN DE LA INTERFAZ.....	64
FIGURA. 48	CREACIÓN DEL DIRECTORIO .....	65
FIGURA. 49	MOVIMIENTO DE EJEMPLO.....	67
FIGURA. 50	MOCKUP.....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA. 1	HERRAMIENTAS ONLINE PARA LA ENSEÑANZA EN PROGRAMACIÓN .....	32
TABLA. 2	APLICACIONES MÓVILES PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN .....	34
TABLA. 3	TABLA DE EVALUACIÓN .....	68
TABLA. 4	EJEMPLO DE LUGARES DE TRABAJO .....	70
TABLA. 5	DISEÑO PRIMERA PLANIFICACIÓN.....	70
TABLA. 6	DISEÑO SEGUNDA PLANIFICACIÓN .....	73

## RESUMEN

La creación de un robot educativo que baila al ritmo de música cultural es un proyecto enfocado en fortalecer los conocimientos de los estudiantes de educación básica sobre la diversidad cultural en Ecuador, así como en incentivar el aprendizaje de la informática. Este robot permite a los estudiantes aprender a programar y entusiasmarse con la construcción de diferentes mecanismos robóticos. Para su desarrollo se utilizó la metodología ADDIE, que incluye cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. En la fase de Desarrollo, se aplican conceptos de programación en Python para dota. Se ha propuesto una serie de estrategias para que los docentes puedan utilizar este robot educativo en el aula, promoviendo tanto la apreciación cultural como el aprendizaje de la programación. Como conclusión, este proyecto tiene el potencial de contribuir significativamente al sistema educativo, facilitando la divulgación y promoción de las diversas culturas del Ecuador y fomentando en los estudiantes el conocimiento y la apreciación de las tradiciones. Se espera que este proyecto a futuro sea la base inicial para un proyecto de investigación el cual ayude a medir la influencia de la robótica educativa, el impacto de la tecnología, esto permite considerar las múltiples aplicaciones educativas que esta herramienta puede ofrecer.

**Palabras clave:** Robótica educativa, Informática, Python, Robot Hat, Raspberry Pi, Innovación Educativa.

# ABSTRAC

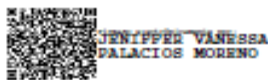
## Abstract

The Compositional analysis of the lexis of the couples of the carnival of Guaranda aims to analyze the lexis of the couples of the city of the eternal carnivals through componential study, guided by the research of Laura Hidalgo Alzamora, who contributes a collection of popular literature facilitating the study of the lexis.

The work was done with a qualitative approach, given that the area of knowledge is framed in the linguistic sciences and focuses on interpretation. The modality or research design was characterized as non-experimental because no variable was controlled. The research is diagnostic, exploratory, and descriptive in terms of level and scope. The sample is non-probabilistic due to the choice of 20 lexis from the book "Coplas del carnaval de Guaranda" by Laura Hidalgo, with the help of diagrams and tables for the componential analysis and lexical field.

After concluding the analysis, it was found that the lexis is primarily present in the couplets that belong to the themes of humor, jokes, gallantry, mischief, food, love, marriage, and women. On the other hand, in the semantic fields, they broadened the understanding based on the organization and structure of the lexis to understand and differentiate the meaning of the terms within the connotative and denotative context. In addition, it was determined that the couples of the carnival of Guaranda are part of the identity and tradition of the city.

**Keywords:** couples, carnival, Guaranda, lexis, componential analysis.



Reviewed by:  
Mgs. Vanessa Palacios  
ENGLISH PROFESSOR

# CAPÍTULO I

## 1.1 Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han cobrado gran relevancia en el ámbito educativo de todos los niveles. Es fundamental comprender su aplicación dentro del aula, así como la formación que ofrecen a los docentes, quienes juegan un papel crucial al implementar estas tecnologías. Las TIC permiten digitalizar el proceso educativo, convirtiendo a las personas en agentes de cambio social, dada la creciente importancia de la informática en la sociedad actual.

Por lo tanto, la incorporación de la tecnología en la educación es vista como una estrategia clave que facilita nuevos descubrimientos y fomenta la evolución constante del aprendizaje. Este incremento en la presencia tecnológica ha impulsado iniciativas educativas orientadas al desarrollo de habilidades en programación y pensamiento computacional desde edades tempranas, permitiendo la incorporación de actividades de aprendizaje con robots y fortaleciendo el vínculo con la tecnología. Este avance ha promovido técnicas y métodos de enseñanza activos, como la robótica, que mejoran los contextos de aprendizaje.

El cual la robótica como disciplina, estimula el interés de los estudiantes y facilita gradualmente el desarrollo de un pensamiento lógico. Para lograrlo, se emplean retos, proyectos y experimentos vinculados a la realidad en la que los estudiantes están inmersos. Esto abre posibilidades para consolidar propuestas formativas en el ámbito educativo.

La música, como manifestación artística, facilita la expresión de ideas, emociones y experiencias de una sociedad. El arte musical combina elementos que, a través de la escucha, acercan a los oyentes a la cultura de un pueblo, generando emociones y sentimientos compartidos. Por ello, puede considerarse una base fundamental para el establecimiento del diálogo intercultural.

Por lo que la educación a través de la música es también una educación en valores, ya que fomenta el diálogo cultural y permite desarrollar competencias culturales y artísticas. Al incorporar estos conocimientos en el aula, se crea un ambiente de respeto que favorece el intercambio cultural y enriquece el aprendizaje de todos los estudiantes.

El presente proyecto de robótica se enfoca en la construcción de un robot capaz de realizar movimientos de forma autónoma, aplicando los principales conceptos y características de un algoritmo. Este robot emula los movimientos de un bailarín al ritmo de la música. La intención del proyecto es implementar este recurso en distintos grupos de estudiantes, demostrando así la gran importancia de la tecnología en las escuelas (Orozco, 2016).

Partiendo de la tecnología robótica demuestra un gran potencial e impacto para resolver diversas problemáticas en diferentes áreas. Resulta interesante cómo, a través de este tipo de proyectos, podemos llegar a las personas de una manera entretenida, facilitando así la difusión cultural de forma atractiva y dinámica.

Entre las diferentes danzas existentes, es evidente que el robot destacara, teniendo en cuenta la música, vestimentas, pasos, y coreografía que contribuye a cada una de ellas. Aumentando así un valor cultural de gran importancia, puesto que en el país prevalecen las disímiles

comunidades. Uno de los escenarios que más se desea destacar es el origen de aquellas fiestas que realiza cada una de ellas tradicionalmente, ya sean de motivo religioso o un baile regional.

Conociendo así diferentes estrategias que podrían beneficiar la preservación de las culturas, aquellas pueden procurar el interés de la juventud de manera natural, es decir aprovechando el boom tecnológico, se podría llegar a despertar cierto interés en cada uno, animando así a través de videojuegos, o a través de un dispositivo móvil.

Así como el baile genera un sentimiento de alegría, el robot bailarín despertaría el interés de los estudiantes en conocer más sobre la cultura, investigando así su historia y fortaleciendo sus conocimientos con mayor congruencia, y vigorizando con diferentes trabajos relacionados a esa idea, mejorando el objetivo del proyecto junto a una mezcla con la tecnología (Segura et al., 2017).

En este sentido, la relevancia de esta investigación se evidencia en la contribución de la robótica a la preservación y difusión de la cultura. La aplicación de inteligencia artificial en la creación de un robot bailarín no solo subraya un mayor potencial innovador de la tecnología en el ámbito artístico, sino que también invita a reflexionar sobre la intersección entre tradición y modernidad. Como señala Turkle (2011), la relación entre humanos y robots va más allá de lo técnico, pues tiene implicaciones culturales y sociológicas que merecen un análisis crítico.

El robot se presenta como un nuevo método de enseñanza y aprendizaje que ayudará a niños y adolescentes a conocer mejor la gran diversidad cultural de nuestro país. Además, el robot puede ser reprogramado tanto en sus movimientos como en los mensajes de bienvenida que transmite.

## 1. 2 Antecedentes

Partiendo de la tecnología robótica, se evidencia el gran potencial e impacto que esta tiene para resolver diversas problemáticas en distintas áreas. Resulta interesante cómo este tipo de trabajo puede llegar a las personas de manera entretenida, facilitando la difusión cultural de forma atractiva. Además, se orienta hacia la experiencia con nuevos algoritmos de inteligencia artificial, simulando comportamientos y movimientos precisos para identificar rutinas, lo cual contribuye exitosamente en diferentes ámbitos. Como se muestra en la Figura 1, los niños disfrutaban de la interacción con esta nueva tecnología.

**Figura. 1** Robot bailarín implementado en clase



*Nota:* Robot bailarín puesto a prueba en México por Jonathan Rossiter (2017).

Raul Ibarra, M. Arteaga y Patricia Maya (2003) realizaron un estudio denominado “Un ambiente de aprendizaje con la robótica pedagógica” en España, en la Universidad de Salamanca, debido a las necesidades de las nuevas tecnologías, con el objetivo de conocer los



procesos cognitivos que se presentan con el aprendizaje de la robótica utilizando una interfaz conectada a un ordenador. Como resultado, esta investigación integró distintas áreas del conocimiento y mostró de manera práctica la relación entre las ciencias y las artes. El diseño de herramientas con la participación de docentes y estudiantes permitió la reflexión en la construcción del conocimiento interno.

Por otra parte, Manuel Nevárez (2016), de la Universidad Católica del Ecuador, evidenció en su investigación que la robótica educativa, como herramienta de aprendizaje, fortalece el aprendizaje colaborativo y facilita la organización de grupos de trabajo. Además, permite el uso de la tecnología en la gestión del conocimiento, lo que ayuda al docente a ampliar su campo de acción en la generación eficiente de conocimiento en el aula. De esta manera, se logran resultados de aprendizaje más acordes con la realidad actual, en la que la tecnología forma parte de las actividades cotidianas.

La investigación realizada por Pittí Patiño, Curto Diego y Moreno Rodilla (2010), titulada "Experiencias constructoras con robótica educativa", tuvo como objetivo impartir talleres a niños y adultos a partir de la construcción de robots con Lego NXT en el Centro de Tecnologías Avanzadas de Salamanca desde octubre de 2006. El estudio reveló cuatro aspectos clave: creatividad, autoestima, concentración y disciplina, así como el trabajo en equipo. Los estudiantes mejoraron sus capacidades creativas al crear, construir e imaginar acciones, lo que generó motivación para realizar las actividades. Al principio, los estudiantes eran tímidos, pero con el tiempo aumentó la confianza entre ellos, ya que descubrieron que podían construir robots, una tarea que inicialmente consideraban difícil. A través de la perseverancia y el deseo de aprender, pudieron resolver problemas y, finalmente, se agruparon para asignarse roles y funciones dentro del equipo, con el objetivo de fomentar la colaboración.

Por otra parte, el proyecto Steps to starting a LEGO robotics program propone que en la escuela se puede utilizar a la robótica como el organizador ideal para reforzar el proceso científico y el fundamento de las matemáticas, también permite al profesor introducir los conceptos de integración de sistemas, control digital y diseño innovador (Carnegie Mellon's Robotics Academy, 2014).

### 1.3 Planteamiento del Problema

La cultura es lo que distingue a cada individuo, pero no está suficientemente integrada en la educación, ya que no se le otorga la importancia que merece, lo que dificulta el conocimiento profundo de cada una de ellas.

En Ecuador, se puede evidenciar la existencia de diversas culturas, muchas de las cuales los estudiantes desconocen, lo que puede llevar a la discriminación. “La cultura ecuatoriana es el conjunto de tradiciones, costumbres, artes y creencias que caracterizan a la sociedad e identidad de esta nación. Salvaguardar y difundir el acervo cultural fortalece la unidad nacional, educa a las nuevas generaciones y promueve el diálogo intercultural”. Por lo tanto, es crucial que, desde temprana edad, los estudiantes identifiquen sus raíces y aprendan a valorar su cultura (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2017).

La presente investigación se centra en la problemática arraigada en torno a las culturas étnicas de la nación. Es evidente que las escuelas no profundizan lo suficiente sobre la importancia de comprender o conocer las raíces de cada individuo. La realidad es que la mayoría de los estudiantes actuales carecen de conocimientos sobre la lengua nativa del país, como el kichwa, también la vestimenta, costumbres de cada etnia.

Esta incompreensión se refleja en los efectos visuales, principalmente en instituciones educativas privadas, donde la discriminación prevalece debido al escaso reconocimiento o valoración que se otorga a las diferentes etnias (Segura et al., 2017). Lo cual, en la mayoría de los casos, a la intolerancia, lo que da lugar a la falta de respeto hacia los demás, generando rechazo o un trato diferenciado. Estos problemas no solo se limitan al ámbito social, sino que también se extienden al terreno sexual. Las consecuencias de estas actitudes pueden ser significativas, y van más allá de simples palabras.

Tanto el agresor como el afectado pueden experimentar una respuesta emocional intensa que desencadene situaciones más graves. El agresor puede reaccionar con impulsos de agresión hacia lo desconocido, actuando de manera irresponsable ante las posibles consecuencias. Su interacción con los demás se manifiesta a través de agresiones verbales, órdenes imperativas e incluso actos físicos violentos (Orozco 2016).

Es fundamental que se aborden estas problemáticas con urgencia, promoviendo una educación inclusiva y respetuosa que valore y enseñe la diversidad étnica, fomente el entendimiento y la tolerancia, y así se eviten las graves consecuencias emocionales y sociales que surgen de la falta de reconocimiento y respeto hacia las distintas culturas en las instituciones educativas (Coba 2016).

La implementación de recursos innovadores en la educación, que promuevan la identificación cultural, genera un gran impacto en materias como Ciencias Sociales y Lenguaje en Educación Básica. Sin embargo, las herramientas utilizadas no siempre son innovadoras y tienden a ser repetitivas, lo que desvía la curiosidad de los estudiantes y genera desinterés por conocer más. Este aspecto es relevante para comprender las tradiciones y fomentar la interculturalidad desde temprana edad (Camacho et al., 2020).

## 1.4 Justificación

La cultura desempeña un rol fundamental en todos los ámbitos de la sociedad. Las diversas expresiones culturales de los pueblos, que abarcan tradiciones, creencias, artes, literatura y formas de vida, constituyen el fundamento que nutre la diversidad, la convivencia pacífica y el progreso humano. La cultura moldea la identidad de individuos y comunidades, transmite valores de generación en generación y proporciona alternativas para abordar diversos problemas sociales.

Fortalecer el conocimiento de las diferentes etnias presentes en nuestra nación desde temprana edad es crucial para la construcción de valores esenciales como el respeto, la identidad y el reconocimiento, los cuales son fundamentales en el desarrollo integral de niños y adolescentes (Cruz, 2017). En este contexto, la implementación de un robot bailarín en los distintos ciclos escolares puede representar un cambio significativo. Esta herramienta educativa innovadora tiene el potencial de transformar la percepción y comprensión de las diversas culturas del país. Al introducir de manera interactiva y atractiva la diversidad musical y cultural de las distintas regiones del Ecuador, el robot puede generar una nueva visión en los estudiantes, fortaleciendo su aprecio por la diversidad y promoviendo una mejor convivencia interpersonal entre ellos (Isidro & Castro, 2016).

La innovación tecnológica ha emergido como un factor determinante en el desarrollo económico y social de las naciones. Su capacidad para transformar procesos, aumentar la eficiencia y optimizar recursos permite a las organizaciones mantenerse competitivas en un entorno global en constante evolución. Además, la evolución tecnológica ha creado nuevas oportunidades para el desarrollo de productos y servicios que responden a las necesidades cambiantes del mercado, impulsando así el crecimiento sostenible y la generación de valor.

La metodología de investigación es un componente esencial en el desarrollo de cualquier estudio académico, ya que proporciona el marco estructurado y riguroso para abordar el problema de investigación de manera sistemática. A través de la correcta selección de métodos cualitativos, cuantitativos o mixtos, se garantiza la recolección, análisis e interpretación adecuados de los datos, lo que permite obtener resultados válidos y confiables.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Crear un robot bailarín para la identificación de culturas a través de la música.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Realizar un análisis bibliográfico para la selección de las metodologías más efectivas para la implementación del robot bailarín dentro del aula de clase.

Ensamblar un robot educativo bailarín utilizando un microcontrolador reprogramable, sensores y actuadores.

Programar un robot educativo con un lenguaje de texto libre para lograr la movilidad del robot según una tonalidad musical.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado del Arte

En el ámbito académico, diversos trabajos han abordado la creación de robots diseñados para la interacción cultural y la identificación musical, aunque de forma limitada en el contexto específico de robots bailarines identificadores de música cultural. A continuación, se presentan los principales estudios y proyectos relacionados con la construcción de robots en este campo:

Varios estudios destacan el uso de la robótica como herramienta educativa para la enseñanza de la cultura y las artes, particularmente en el ámbito de la música. Según la investigación de Pittí Patiño, Curto Diego y Moreno Rodilla (2010), se demostró que los robots educativos pueden fomentar la creatividad, la autoestima y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Estos estudios, aunque centrados en la robótica educativa, ofrecen una base importante para explorar cómo un robot bailarín puede ser utilizado para enseñar música cultural.

Por otra parte, la investigación de la Carnegie Mellon Robotics Academy (2014) exploran cómo la robótica educativa puede integrar sistemas musicales en sus programas. Estos proyectos permiten a los estudiantes aprender conceptos de integración de sistemas y diseño innovador mientras interactúan con robots capaces de realizar tareas como identificar y reproducir música. Sin embargo, la propuesta de integrar el reconocimiento de música cultural específica aún es un área emergente.

Al igual que en el campo de la innovación tecnológica aplicada a la cultura, estudios como el de Isidro y Castro (2016) analizan cómo los robots pueden desempeñar un papel en la preservación y difusión de las tradiciones culturales. Si bien no se centran exclusivamente en la música, los enfoques sobre el uso de la robótica para generar interacciones que promuevan el entendimiento intercultural se pueden aplicar al concepto de un robot bailarín identificador de música cultural.

En cuanto a la creación de robots específicamente diseñados para bailar, en Ecuador no existe netamente una investigación en el cual se haya creado un robot bailarín identificador de música cultural, No obstante, existen estudios que refuerzan conceptos y conocimientos mediante la construcción de robots bailarines, como la tesis de García y Núñez (2009). En este trabajo, se desarrolló un robot comenzando con el diseño estructurado en planos, que sirvieron para plasmar la idea inicial. Luego, el diseño se modeló en 3D con el programa "AutoCad". Las piezas fueron fabricadas con material de "balsa", que se lijaron y cortaron. Además, se detallaron los elementos implementados en el robot, su funcionamiento y posición, y se especificó el lenguaje de programación utilizado, junto con los códigos correspondientes a cada componente.

La presente investigación está enfocada en la ejecución de un robot que realice movimientos de forma autónoma, aplicando los principales conceptos y características de un algoritmo, el cual tiene la capacidad de emular los movimientos de un bailarín al ritmo musical. El proyecto se crea con la intención de implementar este recurso en diferentes estudiantes, de manera que se evidencie la gran importancia de la tecnología en las escuelas.

El diseño amigable del robot fomentará una mayor interacción de los estudiantes con él, permitiendo su manipulación para una mejor experiencia sin la necesidad de un adulto. Esto aumentará las probabilidades de despertar la curiosidad de los estudiantes, quienes podrán realizar una pequeña investigación y llevar a cabo tareas con el robot de manera divertida.

El filtro digital que extrae los diferentes tonos ayudará en el proceso de audio, permitiendo crear un concurso de baile que destaque el trabajo individual de cada estudiante, obteniendo resultados eficientes en un robot que realiza movimientos al ritmo de la música (Orozco, 2016).

La robótica inicia un gran progreso de desarrollo tecnológico hacia la humanidad, alcanzando metas que no se podía lograr años atrás, por eso mediante técnicas y metodologías aquel impacto proveerá la aparición de robot dotados de una gran flexibilidad y capacidad de adaptación al entorno al que se desea diseñar.

El diseño y construcción del robot son fundamentales, ya que sus capacidades de movimiento deben permitirle emular ritmos de baile. Además, debe ser controlado mediante una comunicación infrarroja desde una interfaz gráfica. Esta comunicación también debe ser reemplazable por una interfaz de control, lo que mejoraría la interacción con el robot. De esta manera, se podrían complementar o sustituir funciones, obteniendo beneficios como mayor productividad, calidad y seguridad.

En este momento, el robot permitirá que el usuario tenga libertad de programación, acceso a material de apoyo y la capacidad de cumplir con diversas rutinas de movimientos solicitadas. Con el apoyo de la programación y librerías todo esto es posible. Se busca obtener un robot que, mediante sus grados de libertad, ofrezca una mejor comunicación inalámbrica, permitiendo el uso de un sistema autónomo e independiente.

Por lo que el manejo de la robótica es una de las herramientas más poderosas, ya que puede generar resultados positivos en cuanto al interés de los estudiantes y la facilidad de manejo por parte de los docentes. Además, mejora la relación entre maestro y estudiante, fomenta la comunicación y favorece la participación en clase (Coba, 2016).

## **2.2 Tecnología Educativa**

En la actualidad, la sociedad ha experimentado un cambio tecnológico (TIC), lo cual ha convertido a la incorporación de estas tecnologías en una necesidad educativa. Su implementación orientará a las instituciones educativas a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Cabero, 2003).

El cual las tecnologías de la educación son muy significativas, ya que la incorporación de medios visuales y de comunicación genera procesos de enseñanza efectivos, proponiendo nuevos métodos tecnológicos para destacar en los diferentes contextos educativos (Cabero, 2003).

La efectividad de los diversos medios en distintas ocupaciones garantiza un desarrollo que demuestra que la enseñanza será de calidad, orientando la formación en conocimientos y destrezas básicas hacia las nuevas tecnologías (Cabero, 2003).

Este nuevo campo de didáctica y organización escolar puede convertirse en un campo de investigación en el cual pueda ser entendible y confiable respecto a su entorno científico (Cabero, 2003).

### **2.3 Innovación Tecnológica**

La innovación tecnológica es considerada un servicio que, dependiendo de las ventajas y percepciones asociadas, implica un cierto riesgo al avanzar con un nuevo producto o servicio. Esto presenta el potencial de ofrecer una alternativa para resolver problemas (Galicia, 2019).

El proceso de innovación representa la transformación de cambios nuevos, experimentando un impulso tecnológico que asume una progresión ordenada hacia el descubrimiento tecnológico (Galicia, 2019).

Este modelo de innovación satisface las necesidades de la sociedad actual, lo que provoca la búsqueda de conocimientos y tecnologías que permiten la innovación para abordar las necesidades detectadas (Galicia, 2019).

Las innovaciones son esenciales para mejorar los procesos o equipos existentes, lo que implica esfuerzos de desarrollo o investigación (Galicia, 2019).

### **2.4 Herramientas innovadoras para la educación**

Las herramientas innovadoras para la educación están revolucionando el panorama educativo actual. Con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se ha logrado mejorar la interacción entre los estudiantes y el contenido, lo que potencia el aprendizaje. Estas herramientas permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más dinámico y accesible, ofreciendo nuevas oportunidades para personalizar la educación y hacerla más inclusiva. En este sentido, los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) como *Schoology* y *Edmodo* facilitan la organización de cursos, el seguimiento del progreso y la retroalimentación, promoviendo un aprendizaje colaborativo y accesible para todos (Cabrera, 2020).

Otro avance significativo se encuentra en el uso de herramientas de colaboración en línea, que permiten la creación de proyectos compartidos entre estudiantes y profesores, fomentando la creatividad y el trabajo en equipo. Plataformas como *Google Workspace* y *Microsoft Office 365* permiten a los estudiantes trabajar de forma conjunta, editando documentos en tiempo real, lo que mejora la comunicación y eficiencia en la gestión de tareas y proyectos (Martínez, 2022).

La incorporación de la gamificación también ha sido una de las innovaciones más notables en el ámbito educativo. A través de aplicaciones educativas que integran elementos de juego, se logra captar la atención de los estudiantes y mantener su motivación alta. Estas herramientas no solo facilitan el aprendizaje, sino que lo hacen más entretenido y participativo, promoviendo una experiencia educativa más atractiva y efectiva (Vega, 2019).

En definitiva, las herramientas tecnológicas se han consolidado como recursos clave para mejorar la calidad educativa, permitiendo la inclusión y ofreciendo nuevas formas de interactuar con el contenido. No obstante, es crucial que su implementación se base en un enfoque pedagógico adecuado que permita maximizar sus beneficios y garantizar que se utilicen de manera efectiva en el aula (Díaz, 2021).

## **2.5 Lúdica y tecnología**

La lúdica es una herramienta importante que debe aprovecharse de acuerdo con las distintas situaciones que enfrentan los estudiantes a diario. Este enfoque ha permitido desarrollar estrategias y modelos exitosos, que combinan juegos con creatividad para mejorar el aprendizaje (Salazar, 2014). La aplicación de la lúdica en el aula genera una forma atractiva de aprendizaje, desarrollando habilidades y fomentando actitudes positivas en diversas asignaturas (Salazar, 2014).

Por lo que integrar la lúdica en la enseñanza permite comprender la variedad de tipos de juegos, como los tradicionales, los digitalizados y los videojuegos, que se basan en la interacción entre reglas y elementos del juego. No solo es importante el sistema de recompensas, sino también cómo el estudiante se involucra activamente en el proceso (Andreu, 2000). La experiencia del estudiante al alcanzar objetivos en el juego lúdico evidencia una actitud de perseverancia y compromiso, fortaleciendo diversas áreas del aprendizaje (Andreu, 2000).

Puesto que los juegos, requieren comunicación y activan mecanismos para el aprendizaje de la lengua, ya que su dinámica es similar a la adquisición de la lengua materna. Las reglas del juego se negocian en clase o están integradas en el programa, lo que permite la participación del estudiante y un aprendizaje práctico del idioma objetivo (Andreu, 2000). Esta atmósfera lúdica facilita que cada alumno desarrolle sus propias estrategias de aprendizaje, ya sea con el objetivo de practicar el idioma, divertirse o ganar el juego (Andreu, 2000).

La integración de tecnología con la lúdica ha generado una mentalidad renovada en la educación, abordando problemas sociales y adaptándose a las necesidades de los estudiantes. Este proceso de aprendizaje busca despertar el interés, la motivación y la atención de los alumnos, logrando un aprendizaje más significativo (Sabino, 2016).

## **2.6 Robótica Educativa**

La robótica es una tecnología cuya aplicación se ha extendido a diversos contextos, facilitando y mejorando muchas actividades en el ámbito educativo. En este entorno, los robots presentan características entretenidas y versátiles, permitiendo a los estudiantes explorar y conocer nuevas experiencias de aprendizaje (López & Sosa, 2013). Estos robots permiten a los usuarios desarrollar una comprensión crítica y responsable de la tecnología, enriqueciendo su conocimiento a través del uso y la adaptación de los dispositivos robóticos.

Permitiendo que el usuario puede realizar modificaciones en el diseño y construcción de cada robot, dado que el análisis previo permite conocer sus ventajas y limitaciones, facilitando una adaptación específica a cada aplicación educativa (López & Sosa, 2013). Implementar un enfoque de enseñanza-aprendizaje basado en la robótica, junto con elementos lúdicos, fomenta un aprendizaje significativo. De esta forma, el estudiante participa de manera dinámica y divertida, enfrentándose a retos que estimulan su desarrollo de pensamiento mediante tecnologías integradas (Díaz & Gaviria, 2017).

La robótica también desarrolla en niños y jóvenes un pensamiento computacional que va más allá de la programación y de proyectos específicos. Este enfoque integra los conceptos de imaginar, diseñar, construir y programar, lo que permite al estudiante reflexionar sobre el



producto final y realizar un análisis crítico en relación con los requisitos y expectativas del proyecto (García, 2024). Este proceso fomenta una constante reflexión sobre la transformación de metodologías tradicionales, promoviendo una actitud exploratoria y el deseo de adquirir conocimientos para resolver problemas de forma creativa (Gonzales, 2011).

Puesto que, al integrar la programación en la robótica educativa, los estudiantes especializan su aprendizaje mediante interacciones prácticas, transformando el método tradicional y promoviendo actividades que estimulan la exploración y búsqueda de conocimientos, proporcionando una experiencia educativa más activa y constructiva (Gonzales, 2011).

## **2.7 Robots Educativos**

Los robots educativos son una herramienta de enseñanza para profesores y estudiantes, donde con esa herramienta pueden atraer la atención de los usuarios, generando mayor interés en los estudiantes donde comienzan a plantearse objetivos encaminados a la manipulación de una herramienta y objeto (Castaño *et al.*, 2005).

Actualmente un robot educativo cuenta con diferentes módulos de desplazamiento lineal y módulos de rotación, gracias a ellos se puede realizar diferentes configuraciones por lo que permite solucionar problemas, o retroalimentar un tema (Castaño *et al.*, 2005).

La historia de la Robótica va unida a la construcción de “artefactos”, con el fin de crear seres humanos que descargasen a las personas de su trabajo. Pero la Robótica Educativa, creada en 1989 por Saldaño, se fundamenta en la creación de robots cuyo fin es desarrollar, de manera práctica y didáctica, las habilidades motoras y cognitivas del alumno, estimulando así el interés por la Ciencia. La Robótica Educativa persigue potenciar las discusiones que permitan desarrollar:

- Habilidades sociales
- Respetar turnos de palabra
- Aprender a trabajar en grupos.

Por otro lado, la robótica en el aula garantiza el descubrir, en los alumnos, que el aprendizaje es divertido y aplicable a la vida cotidiana. En los alumnos de edades tempranas, se aumenta la autoestima, por el atrevimiento a dar vida, aunque sea mecánica a algo inanimado (Álvarez, 2016).

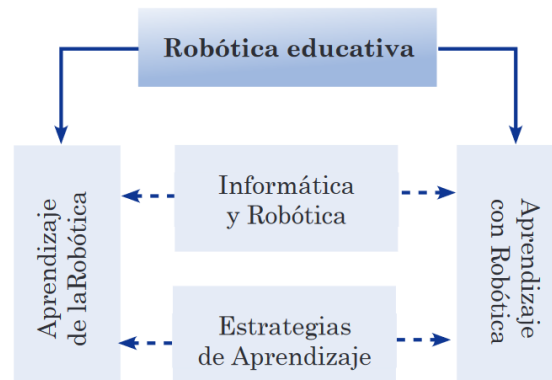
En definitiva, más allá de desarrollar el pensamiento analítico, con la robótica se consigue fortalecer al alumno mediante estímulos motivadores. Se dan cuenta de que, son capaces, que pueden, y que no tienen que memorizar fórmulas complicadas. La robótica no es exclusiva para “mentes brillantes”, ya que les conduce a desarrollar su cerebro, su gusto por determinados temas, y, sobre todo, a desarrollar-potenciar su capacidad analítica (Álvarez, 2016).

Los robots diseñados realizan estímulos visuales y auditivos hacia los escolares, aquellos son relevantes sobre el aprendizaje. Estos estímulos podrán generar una interacción en el cual el usuario se sienta identificado (Patricio *et al.*, 2019).

Sobre la robótica educativa, Jacek Malec (2001) realiza un análisis sobre su utilización en la educación clasificándola en dos tipos: “Robótica en educación y robótica para la educación”.

Analizando el uso de los robots en el aprendizaje de robótica y en la enseñanza de diversas áreas del conocimiento (Figura 2). También se estudian experiencias previas para determinar el papel de la informática en el aprendizaje, tanto de la robótica como a través de ella (Álvarez, 2016).

**Figura. 2** Ciclo de enseñanza de la robótica educativa



*Nota:* Ciclo de enseñanza de la robótica educativa Álvarez (2016).

## 2.8 Metodología y estrategias para aplicar en la educación

La introducción de robots en las aulas resulta ser una herramienta pedagógica poderosa en cuanto y en tanto genera entornos de aprendizajes que potencian necesariamente – entre otros aspectos- la multi e interdisciplinariedad escolar, la exploración, la interacción entre los conocimientos teóricos y su aplicabilidad práctica, la creatividad de los estudiantes fomentando sus capacidades de observación, percepción y sensibilidad, así como el desarrollo de la curiosidad y la imaginación (Benavides et al., 2024).

Por lo que la robótica educativa privilegia el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado, lo cual asegura el diseño y experimentación, de un conjunto de situaciones didácticas que permiten a los estudiantes. La robótica pedagógica, por tanto, se inscribe, en las teorías cognitivistas de la enseñanza y del aprendizaje. Este se estudia en tanto que el proceso de construcción es doblemente activo. Por una parte, demanda en el estudiante una mayor actividad de carácter intelectual; y por otra, pone en juego todas sus características sensoriales.

Además, que promueve un nuevo formato de acercamiento al conocimiento, de una forma más próxima a la realidad de los estudiantes, permitiéndoles problematizar elementos del entorno para lograr un aprendizaje más complejo y significativo; e incluso reivindicando el valor de la diversidad al buscar diferentes soluciones o alternativas a un mismo problema (Benavides et al., 2024).

La aplicación de la robótica educativa en la enseñanza ofrece mayores posibilidades para crear una educación más interactiva e innovadora dentro del aula. Como menciona Nevárez (2016), "las computadoras como herramienta de aprendizaje, y los robots educativos se utilizaron como recurso de aprendizaje en 1998, logrando vincular a jóvenes y adolescentes". En Ecuador, el Ministerio de Educación, a través de un acuerdo ministerial, asignó tres horas semanales para clubes escolares en los que se integrara la robótica educativa (p. 17).

Por lo que integrar la robótica en la educación promueve la práctica, estimula el aprendizaje y facilita la transferencia de conocimiento mediante actividades diseñadas para fortalecer habilidades y desarrollar criterios en los estudiantes. Esta disciplina se centra en el diseño y creación de dispositivos y programas de enseñanza interactivos, como robots educativos, que permiten a los estudiantes involucrarse en el estudio de diversas materias a través de la experimentación y el descubrimiento guiado. La robótica educativa ofrece un enfoque práctico y dinámico que transforma el aula en un espacio donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades analíticas y de resolución de problemas.

La Robótica Educativa en la educación conforma un elemento innovador con la inclusión de elementos tecnológicos y hace que se rompan las brechas digitales. El desarrollo de estos aspectos es relevante para el alumnado, aunque es necesario conocer las características propias del estudiante y adaptar el aprendizaje de la Robótica a sus capacidades, habilidades, intereses y aptitudes.

Los estudiantes necesitan parvularios innovadores, competentes y motivados para enfrentar los diferentes cambios que existen en la actualidad que es la Tecnología, por ende, los centros educativos están experimentando las nuevas realidades sociales que con el paso del tiempo van cambiando, es por ello que el rol del docente del siglo XXI debe ser creativo, flexible, guía mediador, adaptando nuevas formas de crear un ambiente de aprendizaje como: desarrollar, incorporar y utilizar tecnología como recurso tecnológico para que contribuya en el proceso de enseñanza aprendizaje (Lisseth & Aide, 2022).

## **2.9 Microcontroladores para la educación**

La inserción de la robótica en el aula permite abordar un conjunto de contenidos vinculados con la tecnología, como aspectos mecánicos, electrónicos y de programación. No es casual que el sistema educativo argentino haya incorporado en su diseño curricular contenidos vinculados a la disciplina, como el surgimiento de una nueva orientación técnica dirigida a la programación y la robótica. Sin embargo, los costos de equipamiento, la complejidad de mantenimiento, los conocimientos técnicos necesarios para su uso y un correcto aprovechamiento didáctico del recurso son limitantes para que la robótica llegue a todas las escuelas (Brío et al., 2022).

Al igual que la implementación de proyectos de robótica educativa, resulta esencial seleccionar adecuadamente las placas electrónicas, ya que estas forman el núcleo de control que permite programar, ejecutar y personalizar las funciones del robot. La elección de una placa específica, como Arduino, Raspberry Pi o algún microcontrolador avanzado, determina tanto las capacidades técnicas del robot como las oportunidades de aprendizaje que ofrecerá a los estudiantes. Estas herramientas facilitan la enseñanza de conceptos clave en electrónica, lógica y programación, permitiendo a los estudiantes modificar y mejorar el robot según los objetivos educativos establecidos (Brío et al., 2022).

Tal cual como lo define en estas características:

- El desarrollo del robot educativo debe ser accesible en términos de costo, además de ser reutilizable y actualizable para que pueda seguir adaptándose a las necesidades pedagógicas y tecnológicas de cada institución a lo largo del tiempo.
- La construcción del robot debe ser lo suficientemente sencilla para que pueda implementarse directamente en las escuelas, sin requerir equipos o habilidades técnicas

avanzadas. Este diseño práctico facilitará la adopción y el uso del robot en aulas de diversos contextos educativos, promoviendo una experiencia de aprendizaje práctica para estudiantes y docentes por igual.

- El hardware y el software empleados en el robot deben ser de código abierto. Esto es fundamental para fomentar una comunidad de mantenimiento y de creación, en la que se puedan intercambiar ideas, mejorar las funcionalidades existentes y desarrollar nuevos modelos o versiones del robot.

Para cumplir con las características definidas para el desarrollo del robot, se opta por el uso de microcontroladores, los cuales representan una solución viable y eficiente. Los microcontroladores, entendidos como sistemas de placas integradas, no solo incorporan los microprocesadores necesarios sino también la electrónica y los firmwares esenciales para su funcionamiento. Esta integración permite que el robot funcione sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados, facilitando así su uso en entornos educativos (Brío et al., 2022).

En tal sentido, existen microprocesadores conocidos y de relativo bajo costo que tienen acceso a sensores y actuadores, pero que no cuentan con un conversor analógico - digital. Por lo tanto, si se desea leer sensores analógicos, como por ejemplo de luz, humedad, distancia, etc., se debería agregar hardware adicional y perder la mitad de los puertos de acceso que se dispone para sensores. Además, esta solución implica un desarrollo electrónico de mayor complejidad.

En base a lo expuesto, el diseño del robot cuenta con dos placas de procesamiento. Por un lado, dispone de un microprocesador que alberga el servidor web, permitiendo a los docentes monitorear y configurar el robot, mientras que a los estudiantes les facilita programar, depurar y ejecutar código. Por otro lado, se encuentra un microcontrolador encargado de ejecutar realmente el programa creado por los estudiantes, accediendo a los actuadores y sensores que estén conectados al sistema (Brío et al., 2022).

Con la incorporación del aprendizaje automático en pequeños microcontroladores, podemos potenciar la inteligencia de millones de dispositivos que usamos en nuestra vida, incluidos los electrodomésticos y el Internet de las cosas, sin depender de hardware costoso ni de una conexión a Internet estable, que suele estar condicionada por restricciones de ancho de banda y energía, y que, además, genera una latencia alta. Esto puede contribuir también a preservar la privacidad, ya que ningún dato sale del dispositivo (Sasig, 2021).

### **Ventajas de utilizar Microcontroladores para el aprendizaje**

Debido a su pequeño tamaño, a costa de la potencia de procesamiento, la memoria y el almacenamiento, los microcontroladores consumen muy poca energía y son eficientes (Sasig, 2021).

Normalmente, se requiere mucha energía para alimentar la GPU y las computadoras para el aprendizaje automático, lo que causa limitaciones y restricciones (Sasig, 2021).

Sin embargo, para los microcontroladores, la historia es diferente. Los microcontroladores normalmente no están conectados a la alimentación principal y dependen de baterías o de la recolección de energía. Por ejemplo, un microcontrolador puede funcionar con una sola batería desde semanas hasta incluso meses: Esto hace que los microcontroladores sean fáciles de instalar e implementar, ya que no es necesario enchufarlos a la alimentación principal (Sasig, 2021).

¿Por qué elegir en costo?

- Normalmente, para el aprendizaje automático, debe gastar algunos miles para construir una estación de trabajo de aprendizaje automático de alto rendimiento (Sasig, 2021).
- Sin embargo, con los microcontroladores, puede obtener fácilmente uno a \$200 o menos, que también son confiables (Sasig, 2021).

¿Cuál es su flexibilidad?

- Los microcontroladores son muy comunes. Básicamente están en todas partes a nuestro alrededor, como nuestros electrodomésticos, juguetes, automóviles, etc. Las posibilidades son infinitas cuando llevamos el aprendizaje automático a los microcontroladores (Sasig, 2021).
- Con los microcontroladores, puede agregar IA a varios dispositivos sin depender de la conectividad de red, que normalmente está restringida por el ancho de banda, la potencia y la alta latencia (Sasig, 2021).

Aprender a utilizar una herramienta implica no solo saber cómo usarla, sino también comprender cómo funciona en su totalidad. Por esta razón, realizar simulaciones es fundamental, ya que permite al estudiante familiarizarse con la placa y entender su comportamiento en diferentes escenarios. A través de estas simulaciones, los estudiantes pueden avanzar en su aprendizaje sin la necesidad de materiales costosos, lo que además ayuda a evitar posibles accidentes y errores en los primeros intentos de creación de proyectos y circuitos. De esta forma, se fomenta un proceso de aprendizaje más seguro y económico, permitiendo que los estudiantes adquieran habilidades prácticas sin riesgos innecesarios.

El conocimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha impulsado la implementación de nuevas estrategias educativas que favorecen el pensamiento computacional. Este enfoque ha permitido a las escuelas integrar herramientas tecnológicas como las placas de programación, que facilitan el aprendizaje de conceptos complejos y estimulan la creatividad de los estudiantes (García, 2024). La incorporación de recursos TIC en las aulas se ha convertido en un puente entre los estudiantes y la tecnología, permitiendo que los docentes utilicen estas herramientas como medios didácticos para enseñar temas específicos de forma más accesible y entretenida (Cabero, 2003).

## **KITS ROBÓTICOS PARA LA EDUCACIÓN**

### **Makey**

Es ideal para iniciar en el mundo de la electrónica, simulando una consola, emulando funciones del teclado y se conecta por un dispositivo USB como se muestra en la Figura 3, también se pueden utilizar con cables conectando a cosas de la vida real, siempre que sean conductores de electricidad, permitiendo que la realidad con lo virtual tenga contenidos de aprender (Educación, 2022).

**Figura. 3 Muestra de placa Makey**



*Nota:* Placa Makey en ejecución de un proyecto educativo (Educación, 2022).

### **Micro Bit**

Con esta placa los estudiantes pueden programar números, letras y símbolos, en caso de textos, pueden marcar moviendo las teclas de derecha a izquierda como se muestra en la figura 4, aquella placa posee sensor de temperatura, acelerómetro, micrófono, altavoz y sensor táctil, permitiendo que el alumno pueda crear un sin número de proyectos (Educación, 2022).

**Figura. 4 Muestra de placa Micro Bit**



*Nota:* Placa Micro Bit en ejecución con un robot (Educación, 2022).

### **Arduino**

Este dispositivo funciona como un microcontrolador que puede conectarse a diversos periféricos, y es capaz de integrar sensores, LEDs, sonido, temperatura, cámaras y detectores de movimiento, tal como se muestra en la Figura 5. Con una amplia variedad de modelos, como el "Uno", "Nano", "Due" y "Ethernet", se considera una de las placas más utilizadas en el ámbito maker para la realización de proyectos grandes. Además, es recomendada para estudiantes de secundaria (Educación, 2022).

**Figura. 5 Muestra de placa Arduino**

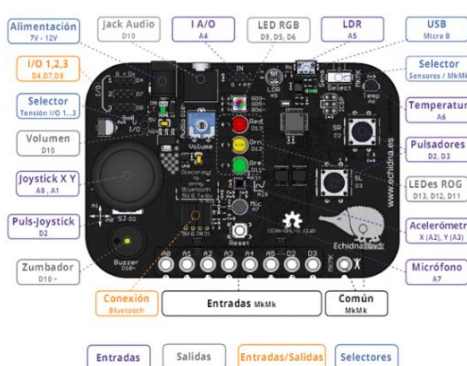


*Nota:* Muestra de placa Arduino (Educación 2022).

## Echidna

Es compatible con Arduino y puede conectarse al ordenador mediante USB o Bluetooth, es una mezcla de placas el cual contiene sensores LEDS para crear semáforos, pulsadores, acelerómetro, temperatura, micrófono, zumbador, se pueden encontrar diferentes proyectos para las diferentes etapas educativas, como se muestra en la figura 6 (Educación, 2022).

**Figura. 6** Muestra de placa Echidna



*Nota:* Esquema de la placa Echidna (Educación, 2022).

### 2.10 Programación Orientada a la robótica educativa

La programación permite desarrollar habilidades relacionadas con el pensamiento computacional; descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y pensamiento algorítmico. Permitiendo diseñar y personalizar un robot a través del uso de distintos tipos de sensores (Segredo et al., 2020).

La implementación de la programación en los diversos ambientes de aprendizaje contribuye significativamente a los procesos de alfabetización digital, fomentando posiciones activas y reflexivas respecto a las relaciones involucradas. Además, favorece una mayor integralidad de las actividades, promoviendo la autonomía y una mejor comprensión de los procesos subyacentes a los aprendizajes.

La programación implica desarrollos y conceptualizaciones teóricas que requieren un apartado especial. En este sentido, no existe una delimitación clara en el campo educativo.

Las actividades de programación han partido de las propuestas de Papert con el lenguaje Logo y de Resnick con el desarrollo de Scratch, entendiendo ambos que programar es una excusa para construir otros aprendizajes, como resolver problemas, diseñar proyectos y comunicar ideas. En ese sentido, si bien el aprendizaje de la programación tiene características propias, no es lo más importante en este tipo de propuestas, ya que se produce luego de otras acciones tan fundamentales como imaginar, crear y diseñar (García & Castrillejo, 2015).

Como todo lenguaje, la programación implica representaciones de ideas, pero se trata de representaciones que deben ser precisas para poder ser ejecutadas por una computadora. Lo específico del lenguaje de programación, como se desprende del significado del lenguaje, es que, según Martínez y Echeveste (2018), "para que los símbolos sean operados como objetos matemáticos" (p. 95), lo que también implica la aplicación de conceptos de lógica en la resolución de situaciones.

Pero más allá de los conocimientos de conceptos y operaciones básicas de la computación que se requieran para programar, nada de esto es posible si no existe la posibilidad de pensar e imaginar con creatividad, libertad y flexibilidad (Martínez & Echeveste, 2018).

En la actualidad, todos estos componentes constituyen una demostración definitiva de la aplicabilidad de la programación en la educación, como una herramienta excelente para comprender diversos conceptos y la complejidad de las distintas asignaturas. Existen, además, diferentes lenguajes de programación y plataformas relacionadas que contribuyen a mejorar el aprendizaje en el ámbito de la programación, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla. 1 Herramientas online para la enseñanza en programación**

LOGO	NOMBRE	DEFINICIÓN	ENLACE
	Scratch	Se trata de un lenguaje de programación y una comunidad en línea donde los estudiantes pueden programar y compartir medios interactivos, historias, juegos y animaciones. Es una herramienta que ayuda a pensar de forma creativa, trabajar de forma colaborativa y razonar sistemáticamente. Scratch está diseñado y mantenido por el grupo Lifelong Kindergarten del Laboratorio de medios del MIT.	<a href="https://scratch.mit.edu/">https://scratch.mit.edu/</a>
	Minecraft	Es un videojuego que constituye un potente entorno educativo, a través del cual se pueden impartir materias de carácter curricular.	<a href="https://www.minecraft.net/es-es">https://www.minecraft.net/es-es</a>
	Legowedo	Es la propuesta de LEGO Education para los más jóvenes. Permite construir modelos con sensores básicos y un motor que se conecta a los ordenadores, además de programar comportamientos con una herramienta simple,	<a href="https://www.lego.com/en-us">https://www.lego.com/en-us</a>


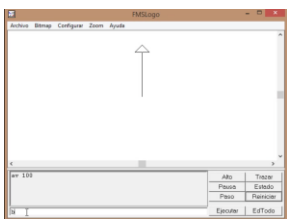




		fácil y divertida para iniciarse en la robótica.	
	Arduino	Plataforma de hardware de código abierto, basada en una sencilla placa con entradas y salidas, analógicas y digitales, y que es compatible con diferentes entornos de desarrollo de forma que permite adaptar su programación al nivel de conocimientos del usuario.	<a href="https://www.arduino.cc/">https://www.arduino.cc/</a>
	Game Maker.	Es una herramienta que permite profundizar en el desarrollo de videojuegos, utilizando código escrito en lenguaje GML.	<a href="https://acortar.link/qLoPOA">https://acortar.link/qLoPOA</a>
	APPINVENTOR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es un framework creado inicialmente por el MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts), y que actualmente es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo Android. Permite crear aplicaciones para móviles, sin necesidad de tener conocimientos de programación y con una metodología visual que facilita el desarrollo de la aplicación.</li> </ul>	<a href="https://appinventor.mit.edu/">https://appinventor.mit.edu/</a>
	UNITY	Plataforma para la programación de videojuegos versátil y potente.	<a href="https://unity.com/es">https://unity.com/es</a>


Elaborado por: Anahi Cuenca a partir de la investigación de (Francisco & Ruiz, 2018).


De igual manera, existen diversas aplicaciones móviles destinadas a la enseñanza de la programación, como se puede observar a continuación:

**Tabla. 2      Aplicaciones móviles para la enseñanza de programación**

LOGO	APLICATIVO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
	<p>Cargo-Bot</p> <p>10 o más años</p>	<p>En este juego el objetivo es mover un brazo robótico cumpliendo diversas metas. Incluye algo muy simple que muy pocas otras aplicaciones de programación tienen: un selector de dificultad inicial. El niño puede empezar en un nivel alto directamente o en uno inferior, según sean sus capacidades y sus conocimientos previos.</p>	<p><a href="https://i4ds.github.io/CargoBot/?state=1">https://i4ds.github.io/CargoBot/?state=1</a></p>
	<p>Mover la tortuga (9-11 años).</p>	<p>En Mover la Tortuga, el niño debe indicar diferentes instrucciones a una tortuga mediante el uso de la programación. Consiste en superar niveles cuya dificultad aumenta,</p>	<p><a href="https://acortar.link/7U0FHC">https://acortar.link/7U0FHC</a></p>

		<p>progresivamente, exigiendo más comandos de acción. Se trata de un buen método para que los niños aprendan y se adentren, sin darse cuenta, en fórmulas más complejas.</p>	
	<p>Tynker (9-11 años).</p>	<p>Se trata de una aplicación para crear juegos utilizando la programación. Es tan intuitiva que los niños pueden aprender cómo funciona por sí solos, trasteando tan solo un poco con ella. Permite también controlar, por ejemplo, el robot Sphero, los drones Parrot o las luces de Philips.</p>	<p><a href="https://www.codemonkey.com/es/glp-coding-for-kids-abs/">https://www.codemonkey.com/es/glp-coding-for-kids-abs/</a></p>
	<p>Hopscotch (9 o más años).</p>	<p>Hopscotch es una aplicación perfecta para empezar a programar. Su uso es verdaderamente intuitivo, puesto que no hay que escribir el</p>	<p><a href="https://apps.apple.com/pe/app/hopscotch-codigo-juegos/id617098629?platform=ipad">https://apps.apple.com/pe/app/hopscotch-codigo-juegos/id617098629?platform=ipad</a></p>

		<p>código, sino que se arrastran bloques con código propio ya asignado. Los niños podrán diseñar sus propios escenarios y compartirlos con la comunidad de jugadores, además de probar los niveles de otros usuarios. Se sitúa como una herramienta muy útil para conocer los fundamentos de la informática.</p>	
	<p>Cato's Hike (8 o más años).</p>	<p>Cato's Hike es algo más compleja y elaborada que el resto de las aplicaciones que se analizan en este artículo. La idea de este juego es programar los movimientos del protagonista con tarjetas de colores y banderas. Llega un momento en el que las conexiones de código se vuelven realmente complejas, con</p>	<p><a href="https://apps.apple.com/es/app/catos-hike/id574335479">https://apps.apple.com/es/app/catos-hike/id574335479</a></p>

		<p>varios comandos para completar según qué acciones. A favor cuenta con que el trasfondo de la historia del juego es más interesante que en las otras aplicaciones mencionadas.</p>	
	<p>Daisy the Dinosaur (7 o más años).</p>	<p>Daisy the Dinosaur es una de las aplicaciones más clásicas, conocidas y divertidas para aprender a programar. A los niños les encanta descubrir la función de cada movimiento al hacer una secuencia para que el personaje Daisy baile. El método de arrastrar y soltar es muy intuitivo. La aplicación es sencilla y totalmente recomendable.</p>	<p><a href="https://apps.apple.com/es/app/daisy-the-dinosaur/id490514278">https://apps.apple.com/es/app/daisy-the-dinosaur/id490514278</a></p>

Elaborado por: Anahi Cuenca a partir de la investigación de (Francisco & Ruiz, 2018).

### 2.10.1 Programación en bloques

En los últimos años, la enseñanza y el aprendizaje de programación informática en contextos escolares es una temática ampliamente estudiada a nivel internacional. Aunque estas ideas ya fueron planteadas previamente, en la actualidad están siendo reconsideradas a través de propuestas innovadoras. En este marco se destacan las interfaces visuales con bloques, que al presentar la programación de una manera más sencilla e intuitiva apuntan a alcanzar a un colectivo masivo de personas (Resnick et al., 2009).

Por ello, la mayoría de los recursos para enseñar y aprender programación se encuentran disponibles en páginas de internet, pero que, en general, no siguen las pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG). Aunque la legislación de cada país es diferente en cuanto al cumplimiento de estas pautas (Coleman, *et al* 2017); no cabe duda de que resultan fundamentales para garantizar a los estudiantes el derecho de acceso a estos contenidos novedosos en igualdad de condiciones.

Por otra parte, para programar con bloques suele ser necesario utilizar un periférico de entrada como el mouse o ratón, tanto sea para seleccionar los mismos, construir los programas o ejecutar el programa creado. Por ejemplo, en las plataformas Scratch o Blockly no se utiliza el teclado para ubicar, seleccionar y posicionar un bloque en sus espacios de trabajo, ya que fueron diseñadas para ser utilizadas con el ratón (Ludi, 2015).

Asimismo, el producto que se programa suele presentarse en formato visual, al igual que ciertos mensajes que indican errores o menús emergentes. Estas cuestiones implican que los estudiantes con dificultades, por ejemplo, de movilidad o visuales, no puedan utilizar este tipo de herramientas, reduciendo así sus posibilidades de participación en las actividades educativas propuestas (Wagner et al., 2016). Sin embargo, las propuestas y programas que abogan por el acceso a la programación desde contextos escolares continúan privilegiando la programación con bloques y los entornos visuales a través de cursos, manuales para docentes y alumnos y demás materiales.

### 2.10.2 Programación en texto

Los lenguajes de programación basados en texto fomentan el pensamiento lógico y algorítmico, ya que los estudiantes aprenden a descomponer problemas complejos en pasos más pequeños y manejables. Al escribir el código, desarrollan habilidades para diseñar y depurar errores, competencias valiosas en múltiples disciplinas (Souza, 2019).

La programación en texto también proporciona una base sólida para comprender conceptos más complejos de ciencias de la computación, como estructuras de datos, algoritmos y paradigmas de programación. Esto se debe a que la mayoría de estos entornos desarrollan lenguajes de programación basados en texto, ofreciendo un lienzo en el que los estudiantes pueden diseñar y construir sus soluciones únicas (Canelo, 2020).

También el leer y escribir código mejora las habilidades de comprensión y expresión, competencias transferibles a otras áreas académicas, y fomenta el aprendizaje independiente en diversos campos (Ministerio de Educación, 2016).

Para implementar la programación en texto en la educación, se sugiere lo siguiente:

- Integración gradual en el currículo desde edades tempranas.
- Desarrollo de materiales didácticos adaptados a diferentes niveles.
- Formación continua para docentes en programación y metodologías de enseñanza.
- Creación de proyectos prácticos y relevantes que motiven a los estudiantes.
- Colaboración con la industria para proporcionar contextos del mundo real.

Es importante que la programación en texto se incluya desde la educación primaria, integrándola en materias existentes como matemáticas y ciencias, que son las más trabajadas. Esto ofrece a los docentes un recurso inmersivo en programación y metodologías de enseñanza, permitiendo el progreso en la programación y el desarrollo de lenguajes visuales y amigables para los estudiantes.

### **2.11 La identificación cultural mediante la música y el arte**

Cultura y desarrollo son conceptos que históricamente se han relacionado de forma descontextualizada e incluso contrapuesta. Sin embargo, en los últimos años se pueden encontrar elementos, instrumentos e intervenciones que promueven una atención más significativa a la vinculación entre desarrollo y cultura (Maraña, 2010).

La cultura desempeña un papel clave en el desarrollo económico y social, así como en la salvaguardia de los valores culturales. Entre las resoluciones obtenidas en dicha conferencia, se destacan las siguientes: (UNESCO, 1970).

Refuerce, mediante la cultura y la información, su acción en favor de la paz y la comprensión internacionales y, en consecuencia, tomen medidas apropiadas contra la producción, la publicación y la circulación de obras que inciten al odio entre naciones, a la violencia y a la guerra.

Fomente los intercambios culturales entre los Estados Miembros, así como los intercambios de información y las investigaciones sobre temas de interés común. El concepto de identidad cultural encierra un sentido de pertenencia a un grupo social con el cual se comparten rasgos culturales, como costumbres, valores y creencias.

La identidad no es un concepto fijo, sino que se recrea individual y colectivamente y se alimenta de forma continua de la influencia exterior. La identidad cultural de un pueblo viene definida históricamente a través de múltiples aspectos en los que se plasma su cultura, como la lengua, instrumento de comunicación entre los miembros de una comunidad, las relaciones sociales, ritos y ceremonias propias, o los comportamientos colectivos, esto es, los sistemas de valores y creencias. Un rasgo propio de estos elementos de identidad cultural es su carácter inmaterial y anónimo, pues son producto de la colectividad” (Eduardo & Mosquera, 2018).

Por ejemplo, manifestaciones como las fiestas, el ritual de las procesiones, la música o la danza. A estas representaciones culturales de gran repercusión pública, la UNESCO las ha registrado bajo el concepto de “patrimonio cultural inmaterial” (Vinicio et al., 2023).

Para analizar la identidad cultural musical de las nuevas generaciones en el Ecuador, tenemos que establecer que en este territorio coexisten catorce nacionalidades indígenas, cada una de ellas posee un pasado y un presente distintos y, por ende, una identidad colectiva que determina sus comportamientos, formas de pensar y vivir (Loor et al., 2024).

La música es un factor fuertemente diferenciador dentro de la cultura de cada pueblo. El Ecuador es diverso, tanto en recursos faunísticos, geográficos, botánicos, como en culturas y etnias, que inundan de colorido y folclore, rituales, danzas, vestuario, instrumentos musicales, creencias, religiosidad y otros aspectos de la cosmovisión, gastronomía y artesanía. La mayor parte de la población ecuatoriana está constituida por descendientes de indígenas y españoles, una mezcla que da origen a una raza con características propias, con rasgos físicos y hábitos que le dan una personalidad reconocida en el contexto geográfico e histórico del mundo (Loor et al., 2024).

## **2.12 Antropología Cultural**

La antropología es el estudio de la humanidad, de los pueblos antiguos y modernos y de sus estilos de vida. Dada la amplitud y complejidad del tema, las diferentes ramas de la antropología se centran en distintos aspectos o dimensiones de la experiencia humana. Algunos antropólogos estudian la evolución de nuestra especie, denominada científicamente *Homo sapiens*, a partir de especies más antiguas (Harris, et al. 1990).

La antropología cultural se ocupa de la descripción y análisis de las culturas, las tradiciones socialmente aprendidas del pasado y del presente. Tiene una subdisciplina, la etnografía, que se consagra a la descripción sistemática de culturas contemporáneas (Harris, et al. 1990).

La comparación de culturas proporciona la base para hipótesis y teorías sobre las causas de los estilos humanos de vida. Aunque este libro se centra fundamentalmente en los hallazgos de los antropólogos culturales, los hallazgos de las otras clases de antropólogos son esenciales para muchos de los temas que se tratarán (Harris, et al. 1990).

En el Ecuador la antropología cultural tiene una importancia significativa debido a la rica diversidad cultural y étnica del país. Ecuador es hogar de una amplia gama de grupos indígenas, afroecuatorianos y mestizos, cada uno con sus propias tradiciones, lenguas y formas de vida. La antropología en Ecuador se dedica a estudiar y comprender estas cultural, proporcionando una base para la preservación y promoción de la diversidad cultural (Sánchez, 2011).

Por lo tanto, su importancia en la preservación de la diversidad cultural es destacada, como se muestra a continuación:

- **Documentación de culturas indígenas:** Aquí hace referencia hacia las culturas, lenguas y tradiciones, muchas de las cuales están en peligro de desaparecer debido a la globalización, etc.
- **Identidad y Orgullo cultural:** La antropología contribuye a fortalecer la identidad y el orgullo cultural entre los pueblos indígenas y otros grupos étnicos. Al documentar y validar sus conocimientos y prácticas, los antropólogos ayudan a que estas comunidades se reconozcan a sí mismas como poseedoras de un patrimonio valioso, digno de ser preservado y celebrado (Sánchez, 2011).



La antropología en la enseñanza es fundamental por diversas razones, puesto que promueve la cohesión social y el entendimiento cultural donde detallan beneficios importantes como el reconocimiento cultural, el fortalecimiento de la identidad nacional, y el entendimiento intercultural el cual ocasiona una gran reducción de prejuicios y discriminación.

Dentro de las unidades educativas, la antropología prepara a los estudiantes para participar en la creación de políticas y prácticas inclusivas y respetuosas, promoviendo la sensibilidad cultural y la equidad en las intervenciones. Por lo tanto, es crucial fomentar un desarrollo sostenible y equitativo, enriqueciendo a los estudiantes y formando a futuras generaciones para una sociedad diversa, respetuosa y cohesionada.

### **2.13 Sociología y psicología de los bailes**

La sociología del baile estudia cómo las danzas reflejan y afectan las estructuras sociales y culturales de una sociedad. Los bailes no son solo una forma de entretenimiento, sino también una expresión de identidad, cohesión social y resistencia cultural. Por ejemplo, en muchas comunidades indígenas de Ecuador, los bailes tradicionales son una parte integral de las festividades religiosas y comunitarias, sirviendo para reforzar los lazos sociales y transmitir valores y conocimientos a las nuevas generaciones (Murillo, 2015). Además, los bailes urbanos modernos, como el hip-hop, han sido estudiados por su capacidad para ofrecer a los jóvenes un medio de expresión y resistencia frente a la marginalización y la desigualdad social (Rose, 1994). Estos bailes permiten a los individuos y a las comunidades expresar su identidad, compartir su cultura y generar un sentido de pertenencia.

Desde una perspectiva psicológica, el baile tiene múltiples beneficios emocionales y cognitivos. Participar en actividades de baile puede mejorar el bienestar emocional, reducir el estrés y aumentar la sensación de felicidad y satisfacción. Esto se debe a la liberación de endorfinas durante la actividad física y a la oportunidad de expresión creativa que ofrece el baile (Quiroga Murcia et al., 2010). Además, el baile en grupo puede fortalecer las habilidades sociales y la cohesión grupal, ya que requiere coordinación y comunicación entre los participantes (Brown & Parsons, 2008). En el contexto de la danza terapéutica, el baile se utiliza como una herramienta para tratar trastornos psicológicos y emocionales, promoviendo la integración de la mente y el cuerpo y facilitando la expresión de emociones reprimidas (Levy, 2005).

Integrar la sociología y la psicología en el estudio de los bailes proporciona una comprensión holística de cómo esta actividad influye en los individuos y en las comunidades. Sociológicamente, el baile actúa como un medio para la expresión cultural y la cohesión social, mientras que psicológicamente, contribuye al bienestar emocional y al desarrollo personal. Por ejemplo, en eventos comunitarios y festivales, el baile no solo fortalece la identidad cultural y los lazos sociales, sino que también mejora el bienestar emocional de los participantes al proporcionar una salida para la expresión creativa y la interacción social (Hanna, 1988).

La comprensión de estos dos enfoques complementarios puede ser particularmente útil en el desarrollo de programas educativos y terapéuticos que utilicen el baile como herramienta para el desarrollo social y personal. Por lo que su impacto ofrece una perspectiva multidimensional hacia la vida, integrando baile, en diversas formas de expresión cultural y social.

## **2.14 Ética en la tecnología**

La ética en la tecnología es un campo interdisciplinario que examina las implicaciones morales y sociales de las tecnologías emergentes. Con el rápido avance de la inteligencia artificial, la biotecnología, y la informática, las decisiones sobre el diseño, desarrollo y uso de estas tecnologías tienen impactos profundos en la sociedad. La ética tecnológica busca garantizar que estos desarrollos beneficien a la humanidad en su conjunto, evitando daños innecesarios (Floridi, 2013).

Por ejemplo, la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar industrias y mejorar la eficiencia, pero también plantea riesgos significativos, como la perpetuación de sesgos y la pérdida de empleos. Debemos considerar cuidadosamente quién se beneficia y quién podría verse perjudicado, asegurando un enfoque inclusivo y equitativo en la implementación de nuevas tecnologías (Floridi, 2013).

Uno de los principales desafíos éticos en la tecnología es la privacidad de los datos. En la era digital, la recopilación y el análisis de grandes volúmenes de datos personales son fundamentales para muchas aplicaciones tecnológicas. Sin embargo, esto plantea serias preocupaciones sobre cómo se manejan, almacenan y utilizan estos datos. Incidentes de violación de datos y la explotación indebida de información personal han subrayado la necesidad de robustos marcos éticos y legales que protejan los derechos de los individuos (Nissenbaum, 2010). Además, tecnologías como el reconocimiento facial y la vigilancia masiva pueden infringir derechos fundamentales y libertades civiles, resaltando la importancia de implementar políticas y prácticas éticas que respeten la privacidad y la autonomía personal.

Para fomentar una ética sólida en el desarrollo y uso de la tecnología, es esencial la colaboración entre diversos actores, incluidos desarrolladores, legisladores, educadores y la sociedad civil. La educación en ética tecnológica debe ser una parte integral de la formación de ingenieros, científicos y profesionales de TI, asegurando que comprendan las implicaciones sociales y morales de su trabajo (Bynum, 2018).

Además, la creación de regulaciones claras y el establecimiento de comités de ética pueden ayudar a supervisar el desarrollo de nuevas tecnologías y garantizar que se adhieran a principios éticos. La participación pública y la transparencia también son cruciales para construir confianza y legitimidad en el uso de tecnologías emergentes, promoviendo un debate informado sobre los beneficios y riesgos asociados (Bynum, 2018).

## **2.15 Identificación y diversidad cultural**

La identificación y diversidad cultural se refiere al reconocimiento y valoración de las diversas culturas, lenguas, religiones, tradiciones y prácticas que existen dentro de una sociedad. Este concepto enfatiza la importancia de la identidad cultural de los individuos y grupos, y cómo estas identidades contribuyen a la riqueza y complejidad de la sociedad en su conjunto. La diversidad cultural abarca no solo las diferencias étnicas y raciales, sino también las variaciones en género, orientación sexual, edad, capacidad, y otros aspectos de la identidad humana.

Integrar la identificación y diversidad cultural en la educación es esencial para promover una sociedad inclusiva y respetuosa. Cuando los estudiantes aprenden sobre las diferentes culturas y formas de vida, desarrollan una mayor comprensión y empatía hacia las personas de diversos orígenes. Esto contribuye a la reducción de prejuicios y estereotipos, y fomenta un entorno

educativo donde todos los estudiantes se sienten valorados y respetados. Según Banks (2008), la educación multicultural puede ayudar a los estudiantes a apreciar la riqueza de la diversidad humana y a prepararse para vivir en una sociedad globalizada y diversa. “La educación que integra la identificación y diversidad cultural enriquece el aprendizaje académico y personal de los estudiantes”. Al explorar diferentes perspectivas y experiencias, los estudiantes amplían su comprensión del mundo y desarrollan habilidades críticas y analíticas.

Además, el conocimiento de diversas culturas y lenguas puede mejorar las habilidades de comunicación y cooperación en un mundo cada vez más interconectado. Nieto (2010) destaca que una educación culturalmente relevante no solo mejora el rendimiento académico, sino que también refuerza la identidad y la autoestima de los estudiantes de minorías.

En un mundo globalizado, es crucial que los estudiantes estén preparados para interactuar y colaborar con personas de diversas culturas. La integración de la diversidad cultural en la educación prepara a los estudiantes para ser ciudadanos globales, capaces de trabajar en entornos multiculturales y de enfrentar los desafíos globales con una mente abierta y una perspectiva inclusiva. La educación que valora la diversidad cultural también promueve la justicia social, al enseñar a los estudiantes sobre la importancia de la equidad y los derechos humanos. Como señala UNESCO (2009), la educación intercultural es fundamental para fomentar la paz y la comprensión internacional.

## CAPITULO III METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizó para aplicar a este proyecto es de carácter descriptivo, puesto que se desea puntualizar las características que se interpretan en el análisis y presente, conociendo características fundamentales de los diferentes sistemas, proporcionando información sistemática con la que se puede evidenciar con otras fuentes (Guevara et al, 2020)

También se utilizó una investigación aplicada puesto que tiene como objetivo aplicar los resultados de la investigación para mejorar e impulsar el desarrollo de los diferentes problemas específicos abordando una amplia variedad de ventajas para ayudar a encontrar soluciones (Ortega, 2022).

### 3.2 Diseño de investigación

El diseño utilizado para realizar este estudio fue de tipo tecnológico, permitiendo establecer diferencias con otras formas de investigación, a partir de las características de los objetivos de los cuales se aboca a los mecanismos de producción de conocimientos en los diferentes temas, solucionando problemas consolidados para descubrir el comportamiento de los factores (Bello, 2021).

### 3.3 Metodología ADDIE y su aplicación en el proyecto

En esta investigación, se utilizó la metodología ADDIE debido a su estructura clara, que permite abordar cinco pasos fundamentales. Cada uno de estos pasos fue examinado y aplicado durante la ejecución del proyecto, como se muestra en la Figura 7, lo que permite comprender detalladamente cada fase.

**Figura. 7 Modelo ADDIE**



*Elaborado por:* Anahi Cuenca a partir de la recopilación de imágenes informativas (Reyes 2022).

- **Análisis:** En esta primera etapa, se toma en cuenta toda la información relevante para el proyecto, la cual permite obtener conocimientos previos y conocer la posible aceptación del producto.
- **Diseño:** En esta segunda fase se desarrolla diferentes diseños para conocer la estructura del robot, y cuál es su funcionamiento.

- **Desarrollo:** Esta etapa es la más crucial, puesto que implica el ensamblaje del robot, con todos los diferentes componentes, al igual que el conocer cada uno de ellos.
- **Implementación:** Es la ejecución del funcionamiento del robot, en la que se realizaron pruebas para la respectiva supervisión del docente tutor.
- **Evaluación:** En esta etapa final, se incluye la revisión de los resultados alcanzados por el tutor, así como la identificación de posibles mejoras.

### 3.4 Primera Fase: Análisis

En la primera fase, se procedió a revisar investigaciones previas sobre el “Robot Bailarín Identificador de Música Cultural”, lo cual proporcionó información relevante. Se descubrió que en el país no se ha implementado un proyecto de robótica que incentive la cultura. Esta investigación sirvió como guía para la selección de música y vestimenta, elementos clave para conocer una cultura. Mediante este proceso, se identificó una metodología que facilitó la correcta implementación del robot bailarín identificador de música cultural en el ámbito educativo, lo que permitió desarrollar planificaciones que fomentan su aplicación.

Por lo tanto, se procedió a formular preguntas que contribuyeran al análisis de la investigación, como se detalla en el punto 3.4.1, así como a seleccionar palabras clave, descritas en el punto 3.4.2, que facilitaron la búsqueda de investigaciones.

#### 3.4.1 Formulación de preguntas para la investigación

¿Cómo fomentan la cultural dentro de la educación involucrando la informática?

¿Cómo se puede implementar un robot bailarín en la educación?

¿Qué impacto tendrán los estudiantes frente a un robot bailarín?

¿Cuántos proyectos de robótica destacan en el Ecuador?

¿Cómo se puede evaluar la efectividad del robot bailarín dentro de la Educación?

#### 3.4.2 Selección de palabras clave:

Las palabras clave de nuestra investigación fueron elegidas de diferentes temas seleccionados:

a. Con respecto a diversas soluciones para “**implementación en proyectos de robótica**”, se ha involucrado la importancia sobre el conocimiento hacia diferentes placas que podrías “**mejorar y ayudar en el aprendizaje**” e implementación del robot.

b. la “**robótica educativa**” como “**herramienta de aprendizaje**” para “**fortalecer el aprendizaje colaborativo**”, en la organización de grupos de trabajo, facilitando el uso de la tecnología en la gestión de conocimiento.

c. Partiendo de la “**Tecnología Robótica**” se puede evidenciar el “**gran potencial e impacto**” que puede presentar para la “**resolución**” de diferentes “**problemáticas**” presentadas en “**diferentes áreas**”.

d. Actualmente el robot permitirá que el humano tenga una **libertad de programación**, apoyo de material y cumplir con diversas rutinas de movimientos que se pida, con **apoyo de la Inteligencia Artificial** todo esto puede ser posible.

Estas palabras fueron útiles en la búsqueda bibliográfica, ya que se encontraron en diversas investigaciones, libros y artículos.

#### 3.4.3 Objetivos del funcionamiento del robot bailarín

- Identificar los diferentes tipos de melodías culturales, reconociendo sus características distintivas.
- Desarrollar un movimiento cultural que fomente la apreciación de la música tradicional y contemporánea.
- Reproducir un sonido de bienvenida que refleje la identidad cultural y genere una experiencia acogedora.

### 3.5 Segunda Fase: Diseño

#### 3.5.1 Requerimientos básicos de construcción

Los principales usuarios del robot educativo serán escolares de entre 10 y 11 años. Para su construcción, se utilizó un diseño base que incluía partes establecidas, a modo de boceto. Esto permitió crear un robot que utiliza baterías como fuente principal de alimentación. Para su ensamblaje, se emplearon herramientas de montaje, lo que permitió armar el robot bailarín.

Los materiales utilizados para la impresión incluyeron un prototipo grabado en una memoria y filamento. En la parte inferior del robot, donde se encuentran sus pies, se utilizaron dos piernas divididas en dos partes, simulando la pierna y el pie, para mejorar la movilidad y evitar que el robot se resbale del suelo.

Las partes internas del robot fueron acopladas de manera resistente para optimizar el espacio y evitar que el robot fuera demasiado grande, lo que también ayudó a reducir los costos de impresión. En la parte frontal, se colocó un sensor de proximidad que facilita la interacción con los estudiantes, llamando su atención y proporcionando información al usuario. El exterior del robot fue recubierto con el mismo material prediseñado para mejorar la estructura y los acabados, creando una figura atractiva.

El robot funciona con motores que permiten moverlo de manera segura en cualquier dirección. En la parte inferior, se integró una Raspberry Pi 3, que actúa como medio de comunicación entre la melodía de las canciones seleccionadas y el robot, enviando comandos que generan el movimiento.

En su interior, se utilizaron dos baterías recargables de litio, lo que proporciona un promedio de uso continuo de 1 a 2 horas. Además, se colocó una placa Robot HAT, que facilita la expansión multifuncional, convirtiendo la Raspberry Pi en un robot. Los sonidos son

almacenados en una tarjeta SD y controlados por un módulo MP3, que se conecta a la placa Robot HAT y a la Raspberry Pi 3.

### 3.5.2 Diseño del robot bailarín

Las partes establecidas del robot están hechas de material sólido y estable, como se muestra en las figuras 8, 9 y 10. Este material no dificulta la movilidad; por el contrario, ofrece un mejor soporte y mayor eficacia en relación con el movimiento.

En la parte frontal (cabeza), se encuentra una estructura sutil y agradable a la vista, en la que se colocan el sensor de proximidad, la Raspberry Pi 3 y la placa Robot HAT.

Parte frontal del robot bailarín



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

En la parte de los pies, se encontró una estructura estable para el robot, donde pueda ser soporte de todo, al igual está diseñado para incluir en él un motor y pueda acceder a más movimientos de los establecidos, al igual que tiene la forma de un pie humano.

**Figura. 8 Pie del robot bailarín**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

La pierna de nuestro robot bailarín tiene una estructura simple, pero en ella se encuentra el mecanismo que permite el movimiento del pie.

El ensamblaje define no solo el movimiento, sino también la dirección en la que el pie se desplaza, controlado por el servo ubicado en la parte superior.

**Figura. 9 Pierna del robot bailarín**



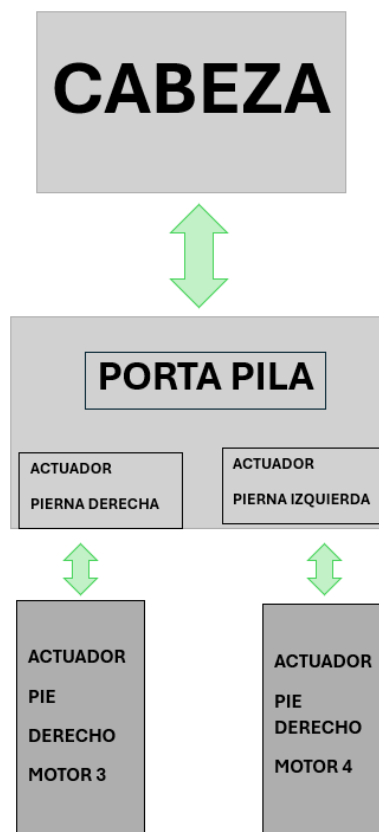
*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### 3.6 Tercera Fase: Desarrollo

#### 3.6.1 Diseño del robot bailarín

El diseño del robot bailarín facilita la visualización de su estructura y la interconexión entre los diferentes componentes, como se muestra en la figura 11. Por lo tanto, es crucial asegurarse de que todos los elementos funcionen correctamente.

**Figura. 10 Diseño del robot bailarín**



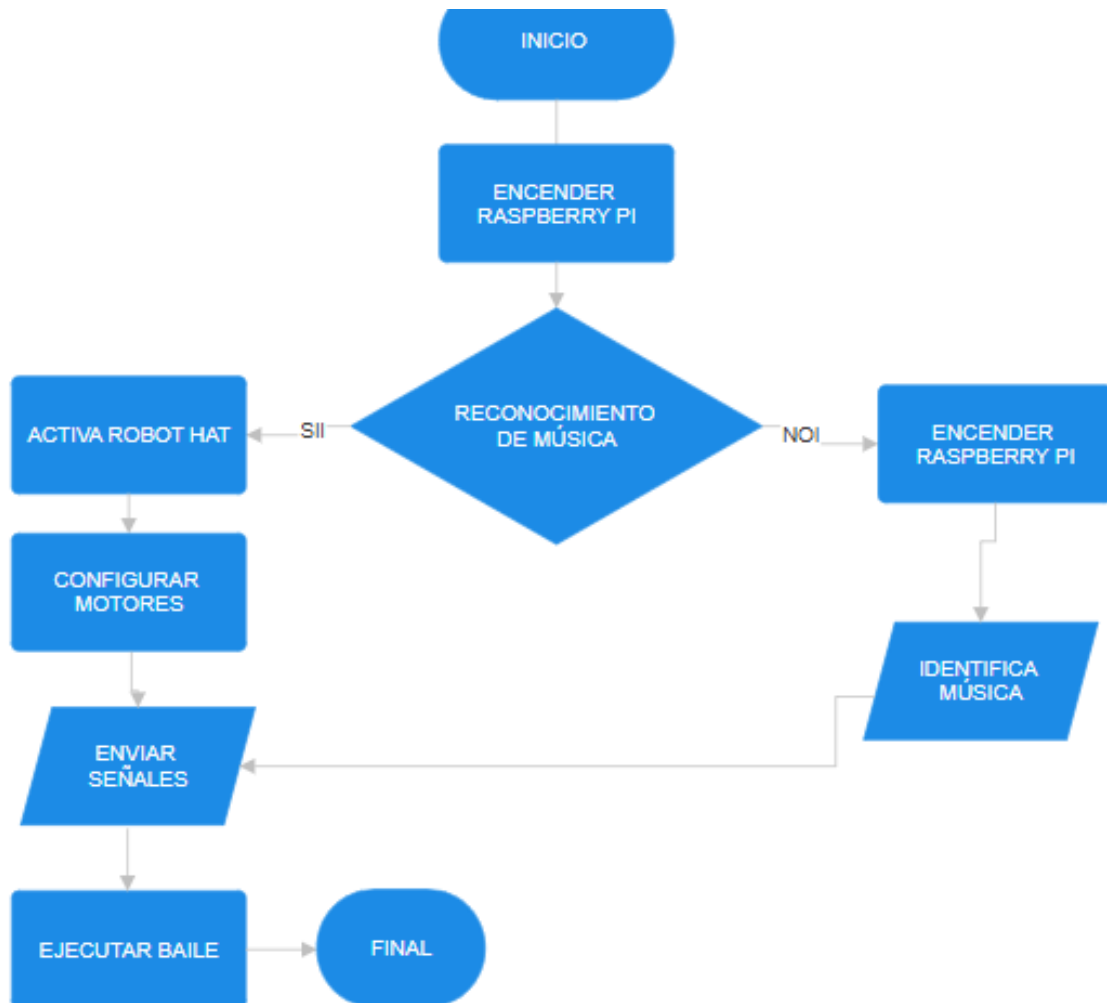
*Elaborado por: Anahi Cuenca*



### 3.6.2 Diagrama de flujo

A continuación, se muestra el diagrama de flujo que permita entender gráficamente la secuencia de acciones ejecutadas por el robot bailarín.

**Figura. 11 Diagrama de flujo**

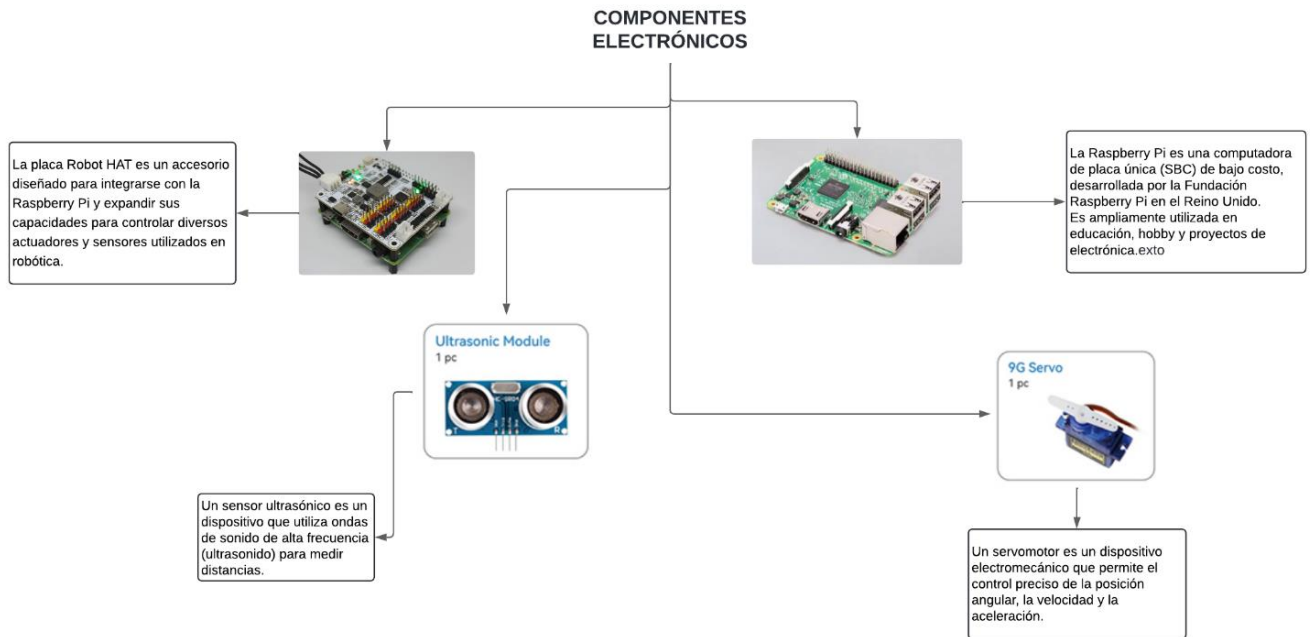


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### 3.6.3 Mapa de componentes electrónicos

A continuación, se presenta un mapa de los componentes electrónicos empleados en la creación del robot bailarín.

**Figura. 12 Mapa de componentes electrónicos**

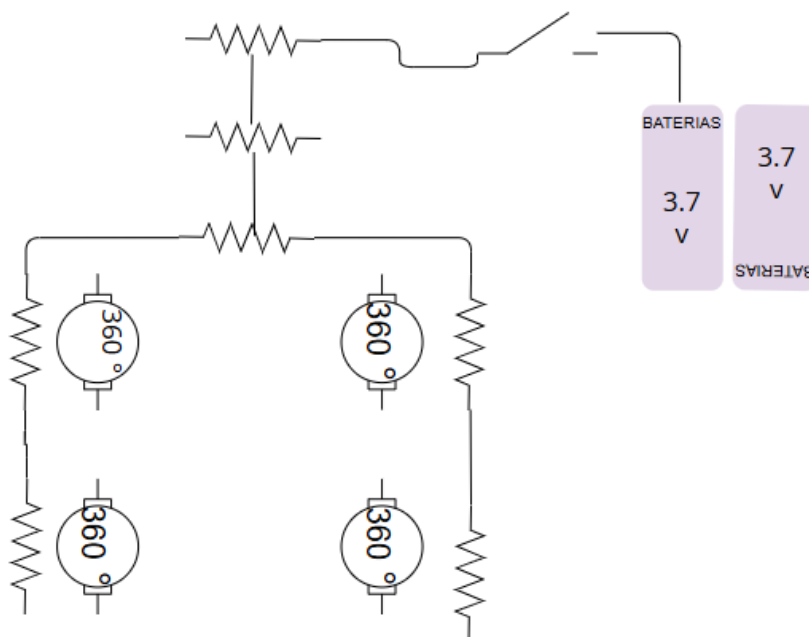


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### 3.6.4 Diagrama de componentes electrónicos

A continuación, se presenta el diagrama electrónico de los componentes utilizados en el proyecto del robot bailarín.

**Figura. 13 Diagrama de componentes**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

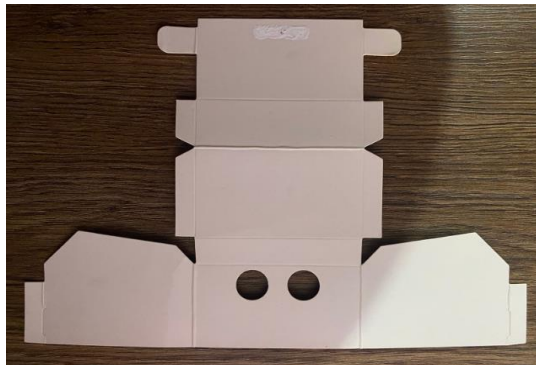
### 3.7 Desarrollo

#### 3.7.1 Trajes típicos

Los trajes típicos son la esencia del robot, ya que, a través de ellos, se logrará identificar cada una de las regiones que se mostrarán, como la Costa, Sierra y Amazonía.

En el siguiente molde, podremos diseñar los trajes de las diferentes culturas ya antes mencionadas.

**Figura. 14 Molde de trajes típicos**



*Nota:* Molde descargado de la web.

Para el traje de la costa se eligió el color café que representa la tierra fértil y los suelos ricos en nutrientes de la costa ecuatoriana, que son ideales para la agricultura, y el color blanco que se asocia al clima cálido y a la costa del océano Pacífico, así como a la arena de las playas.

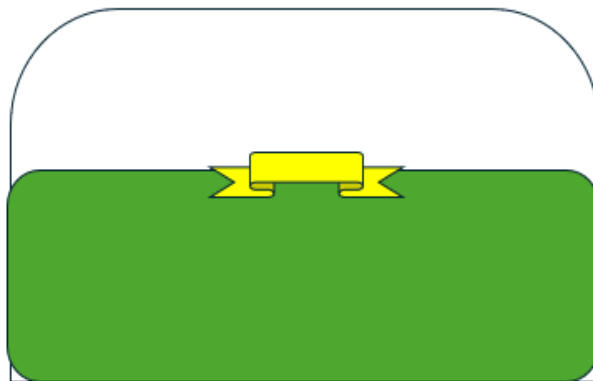
**Figura. 15 Traje representativo de la Costa**



*Elaborado por:* Anahi Cuenca

Para el traje de la región sierra se eligió en color verde que simboliza los valles, campos de cultivo y la vegetación que cubre los Andes ecuatorianos, y el color blanco representa las cumbres nevadas de los volcanes y montañas andinas, como el Cotopaxi y el Chimborazo, característicos de esta región.

**Figura. 16** Traje representativo de la Sierra



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Para el traje de la región sierra se eligió en color café que simboliza la tierra húmeda y fértil de la selva amazónica, que es fundamental para la densa vegetación y la biodiversidad que caracterizan a esta región, y el color negro representa la profundidad de la selva y las sombras que generan sus árboles altos y frondosos.

**Figura. 17** Traje representativo de la Amazonia



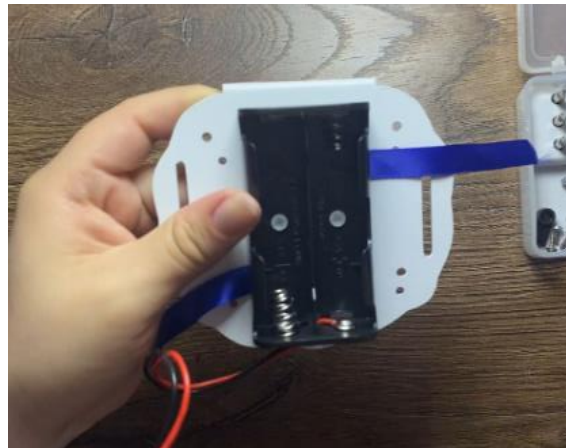
*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### 3.7.2 Ensamblaje

#### Paso 1

Con la parte superior y la cinta azul, se realizará un cruce en forma de "X", lo que proporcionará una mejor sostenibilidad para el portapilas. Gracias a los tornillos Nylon Screw M3 x 4, se logrará un soporte más sólido, como se muestra en la figura 19.

**Figura. 18** Porta pila



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

#### Paso 2

Se colocará el sensor ultrasónico en la parte superior del robot, lo que ayudará a identificar la proximidad de objetos, permitiendo un mejor control de los movimientos. Esto se logrará utilizando los tornillos M1.4 x 6 y los sujetadores M1.4 NUT, como se muestra en la figura 20.

**Figura. 19** Ensamblaje del ultrasonic



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 3

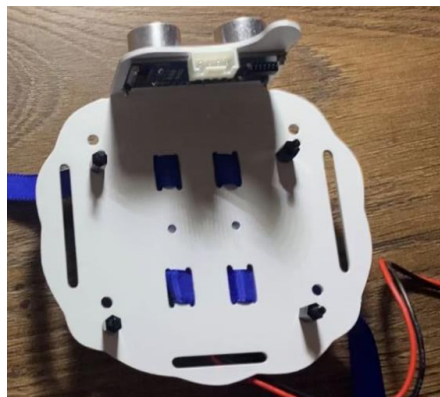
Ensamblar los tornillos M2.5 x 6 Screw en la parte de abajo de la cabeza del robot, y los tornillos M2.5 X 8+6 Standoff en la parte de arriba.

**Figura. 20** Tornillos M2.5 x 6 Screw



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

**Figura. 21** Tornillos M2.5 x 8+6 Standoff

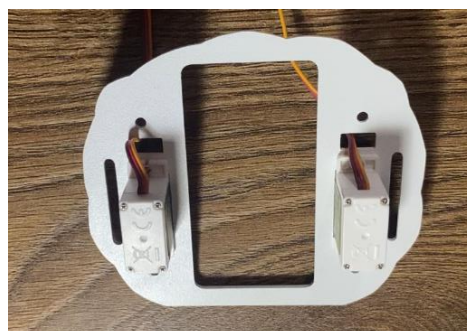


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 4

En la parte inferior del robot, se colocarán los dos servomotores, asegurándolos con tornillos M2 x 4, como se muestra en la figura 23.

**Figura. 22** Instalación de servo motores



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 5

Con los tornillos M3 x 6 y los standoffs M3 x 20, se unirá la parte inferior con la parte superior del robot, como se muestra en la figura 24.

**Figura. 23** Unión de la parte superior con la inferior

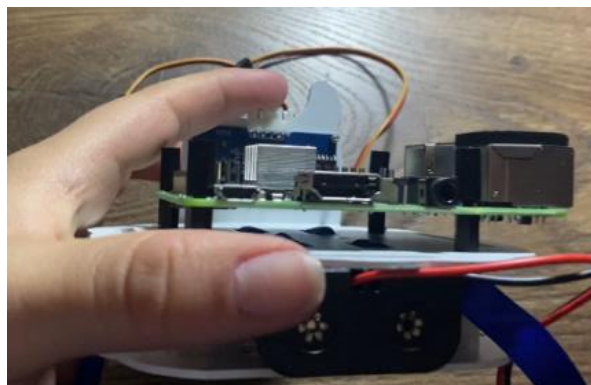


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 6

Con los tornillos M2.5 x 11 y los standoffs, se podrá posicionar la Raspberry Pi, como se muestra en la figura 25.

**Figura. 24** Instalación de la raspberry pi

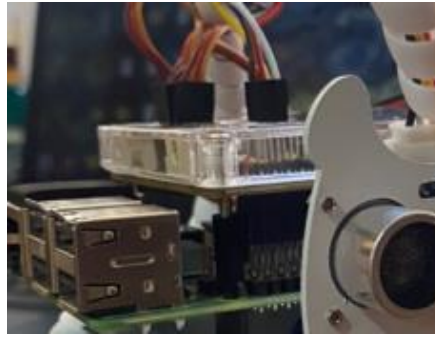


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 7

En este paso, se colocará la placa Robot HAT sobre la placa Raspberry Pi, y luego se pondrá la carcasa protectora de las placas, asegurándolas con los tornillos M2.5 x 14, para brindar protección.

**Figura. 25 Incorporar la placa Robot HAT**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

**Paso 8**

En este paso, se realizarán las conexiones correspondientes de cada componente, incluyendo la conexión del portapilas con la placa Robot HAT.

**Figura. 26 Conexión de porta pila a la placa RobotHAT**

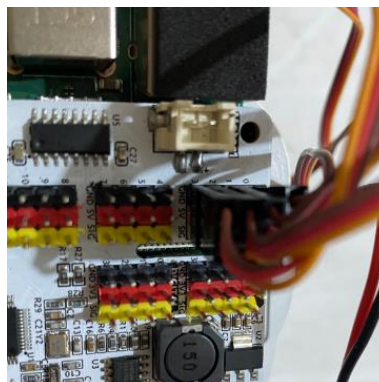


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

**Paso 9**

Se realizarán las conexiones correspondientes de los servomotores, colocando el servo de la pierna derecha en "PWM 1" y el de la pierna izquierda en "PWM 3".

**Figura. 27 Conexión de servo motores**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*



## Paso 10

Formamos las piernas de nuestro robot, colocando cada una de sus partes, sosteniendo así con un tronillo M1.5 X 4 self-Tapping Screw.

**Figura. 28 Colocando Pierna del Robot**

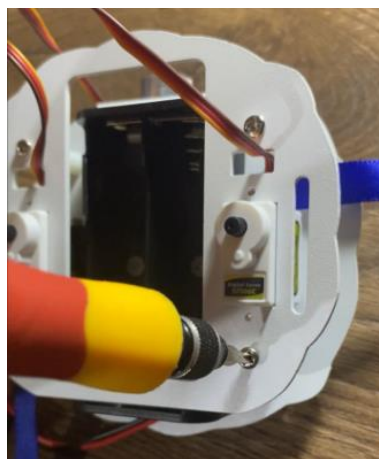


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

## Paso 11

Una vez que se haya formado la pierna del robot, se montará sobre la estructura ya construida, asegurándola con el tornillo del servomotor y la arandela de PVC, lo que proporcionará una mayor fricción.

**Figura. 29 Colocar servos motores en la pierna del robot**

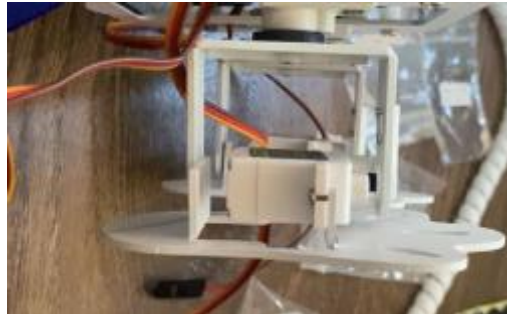


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 12

Se colocarán los dos servomotores que formarán la parte del pie del robot, asegurándolos a la pierna para proporcionar un mayor soporte. Para ello, se utilizarán dos arandelas de PVC y el tornillo del servomotor.

**Figura. 30** Colocar servo motor en el pie del robot



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

### Paso 13

Se asegurará que el servomotor esté correctamente colocado en la pierna, utilizando los tornillos M2 x 4 y el remache R3065 para fijar el pie del robot en la parte trasera y los laterales.

**Figura. 31** Asegurar piernas y pies



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Enlace de construcción del robot

<https://youtube.com/shorts/sfwhB5cEGi0>

### 3.8 Fase 4: Funcionamiento

#### 3.8.1 Programación del Robot

Para programar el robot, se identificó el tipo de baterías necesarias, asegurando la conexión adecuada entre las dos placas.

**Figura. 32** Baterías de 3.7V recargables



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Se verificó que la tarjeta microSD tuviera el espacio suficiente para trabajar con el sistema operativo de la Raspberry Pi; en este caso, se utilizó una microSD de 32 GB.

**Figura. 33** microSD de 32 GB

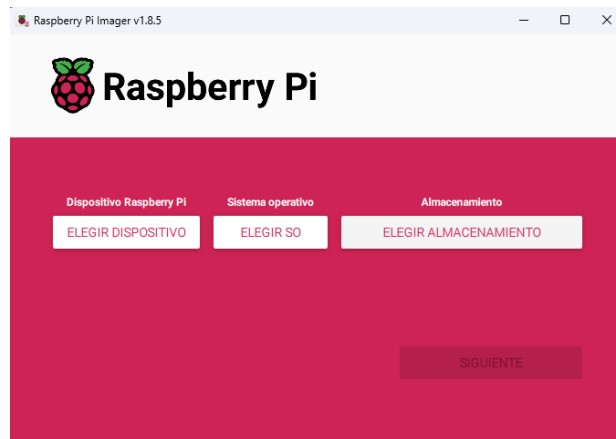


*Elaborado por: Anahi Cuenca*

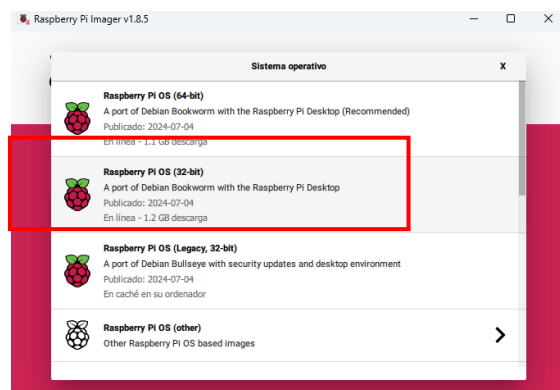
Se instaló el programa que ayudó a cargar el sistema operativo en la microSD. En este caso, se utilizó el sistema operativo de 32 bits, adaptado al almacenamiento de la microSD.

Es importante recordar que en este paso se solicitarán un nombre de usuario y una contraseña, los cuales se utilizarán más adelante.

**Figura. 34 Instalación del programa Raspberry Pi**



**Figura. 35 Elegir sistema operativo de Raspberry Pi**

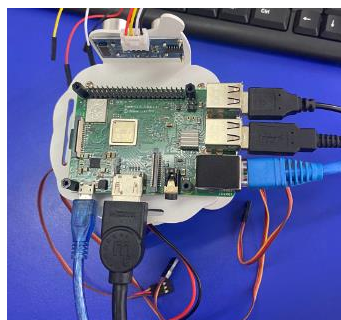


Una vez instalado el sistema operativo, se colocó la microSD en la placa Raspberry Pi. Con la ayuda de un mouse, teclado, conexión a internet y cable HDMI, se procedió a trabajar con el sistema, dentro del cual se podrá programar el robot bailarín.

Ya encendido, nos pedirá el usuario y contraseña que se colocó al momento de instalar el sistema operativo.

Conexión de teclado, mouse, hdmi, acceso a internet de la placa Raspberry Pi.

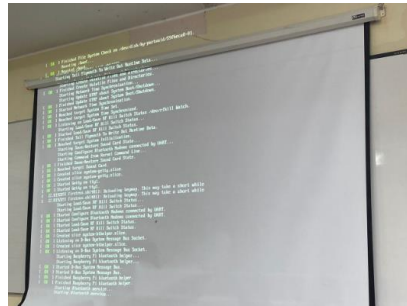
**Figura. 36 Conexiones de la Raspebrry pi**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Una vez que el sistema se haya instalado en la microSD, se procederá a colocarla en la Raspberry Pi, la cual detectará e instalará automáticamente el sistema.

**Figura. 37 Instalación del programa**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Ingreso del sistema operativo de la Raspberry Pi, iniciar sección con el usuario y contraseña creados anteriormente.

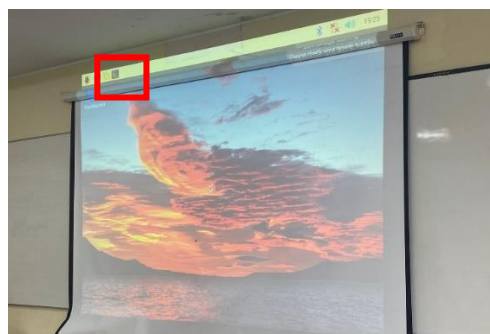
**Figura. 38 Ingresar al Sistema**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Ya ingresado al sistema, se accede a la consola para actualizar el sistema e instalar las extensiones de Raspberry Pi, además de realizar las actualizaciones necesarias para optimizar la ejecución del programa.

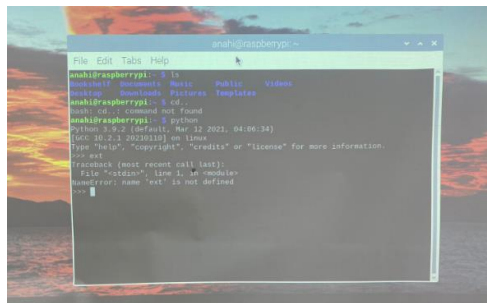
**Figura. 39 Consola del Sistema operativo de Raspberry Pi**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Se accede al sistema y se exploran las diferentes carpetas para verificar si el programa Python está instalado; en caso contrario, se procede a descargarlo.

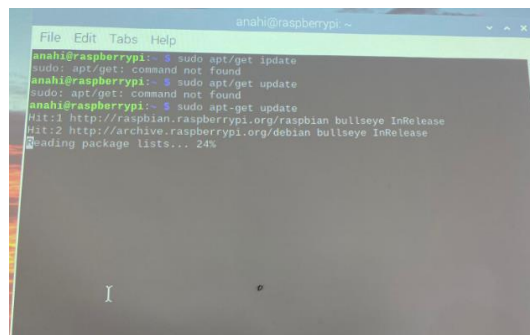
**Figura. 40** Instalación de Python 3



*Elaborado por:* Anahi Cuenca

Una vez instalado, se actualiza el sistema operativo de la Raspberry Pi.

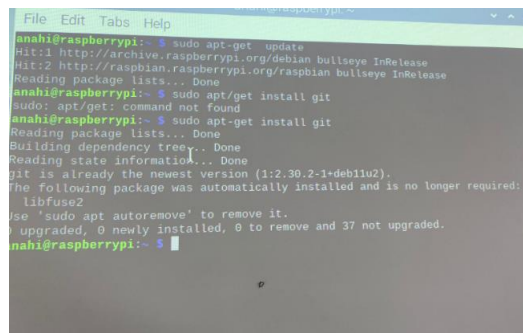
**Figura. 41** Actualización del sistema operativo



*Elaborado por:* Anahi Cuenca

Ya actualizado, se utiliza el comando `sudo apt-get` para instalar las diferentes carpetas necesarias para la funcionalidad del robot.

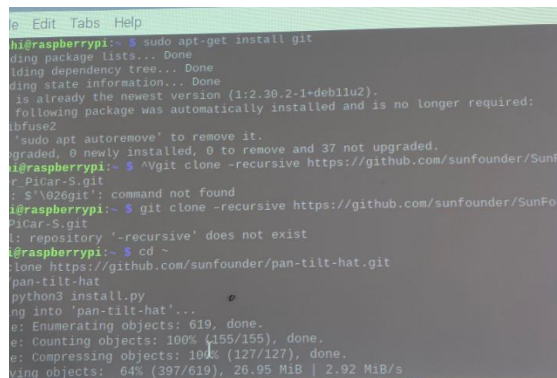
**Figura. 42** Instalación de git



*Elaborado por:* Anahi Cuenca

Pedimos nuevamente la actualización de nuestro sistema, mediante el comando `cd-`

**Figura. 43** Comando cd

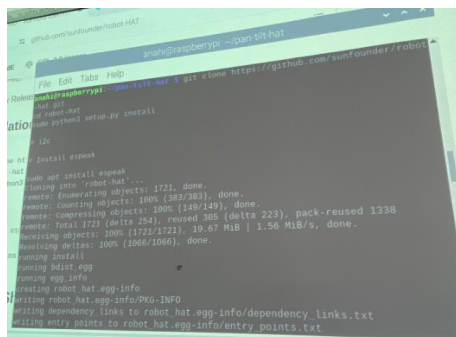


```
anahi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install git
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
git is already the newest version (1:2.30.2-1+deb11u2).
Following package was automatically installed and is no longer required:
libfuse2
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 37 not upgraded.
anahi@raspberrypi:~$ ^Vgit clone -recursive https://github.com/sunfounder/SunF
r_PiCar-5.git
^S'\026git': command not found
anahi@raspberrypi:~$ git clone -recursive https://github.com/sunfounder/SunFoi
PiCar-5.git
Cloning into 'pan-tilt-hat'...
remote: Enumerating objects: 619, done.
remote: Counting objects: 100% (155/155), done.
remote: Compressing objects: 100% (127/127), done.
remote: Total 619 (delta 254), reused 305 (delta 223), pack-reused 1338
Receiving objects: 100% (397/619), 26.95 MiB | 2.92 MiB/s
done.
```

Elaborado por: Anahi Cuenca

Una vez que el sistema está actualizado y el programa de código está instalado, se procede a instalar el comando necesario para establecer la conexión entre la placa Raspberry Pi y la placa Robot HAT.

**Figura. 44** Instalación del programa para la placa Robot HAT

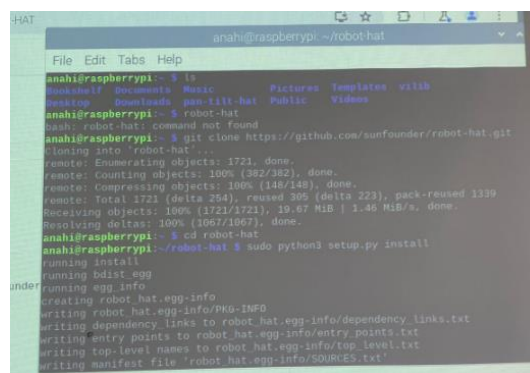


```
anahi@raspberrypi:~/panTiltHat$ git clone https://github.com/sunfounder/robot-hat.git
Cloning into 'robot-hat'...
remote: Enumerating objects: 1721, done.
remote: Counting objects: 100% (382/382), done.
remote: Compressing objects: 100% (148/148), done.
remote: Total 1721 (delta 254), reused 305 (delta 223), pack-reused 1338
Receiving objects: 100% (1721/1721), 19.67 MiB | 1.56 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (1067/1067), done.
anahi@raspberrypi:~/panTiltHat$ cd robot-hat
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ sudo python3 setup.py install
running install
running bdist_egg
running egg_info
creating robot_hat.egg-info
writing robot_hat.egg-info/PKG-INFO
writing dependency links to robot_hat.egg-info/dependency_links.txt
writing entry points to robot_hat.egg-info/entry_points.txt
```

Elaborado por: Anahi Cuenca

Se verifica en las carpetas la instalación realizada.

**Figura. 45** Constancia de programas descargados

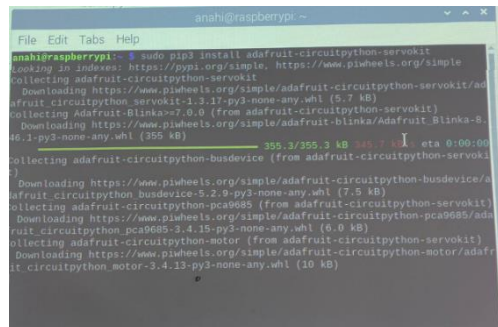


```
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ ls
LICENSE  README.md  basic  Pictures  Templates  vlib
README  Downloads  pan-tilt-hat  Public  Videos
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ robot-hat
bash: robot-hat: command not found
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ git clone https://github.com/sunfounder/robot-hat.git
Cloning into 'robot-hat'...
remote: Enumerating objects: 1721, done.
remote: Counting objects: 100% (382/382), done.
remote: Compressing objects: 100% (148/148), done.
remote: Total 1721 (delta 254), reused 305 (delta 223), pack-reused 1339
Receiving objects: 100% (1721/1721), 19.67 MiB | 1.46 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (1067/1067), done.
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ cd robot-hat
anahi@raspberrypi:~/robot-hat$ sudo python3 setup.py install
running install
running bdist_egg
running egg_info
creating robot_hat.egg-info
writing robot_hat.egg-info/PKG-INFO
writing dependency links to robot_hat.egg-info/dependency_links.txt
writing entry points to robot_hat.egg-info/entry_points.txt
writing top-level names to robot_hat.egg-info/top_level.txt
writing manifest file 'robot_hat.egg-info/SOURCES.txt'
```

Elaborado por: Anahi Cuenca

Se procede a instalar un controlador que mejorará la comunicación entre las dos placas y permitirá direccionar los servomotores, conectando los pines en la placa Robot HAT.

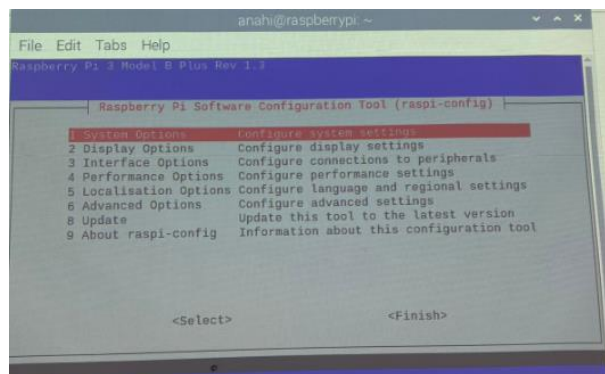
**Figura. 46** Instalar adapfruit.



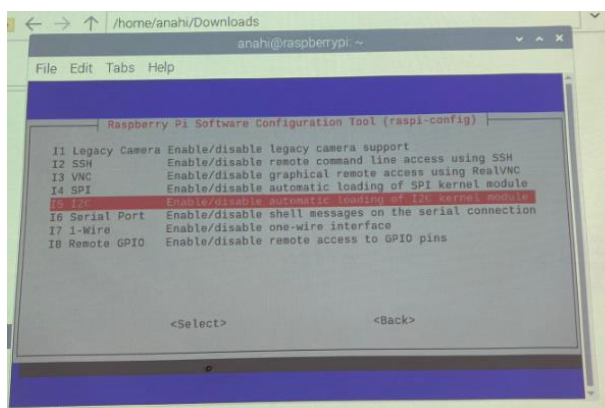
*Elaborado por:* Anahi Cuenca

Para evitar posibles errores, se accede al sistema operativo de la Raspberry Pi, se entra en la opción "INTERFACE OPTIONS", se selecciona la opción I2C y se activa. Una vez realizado esto, se guarda la configuración y se reinicia el sistema.

**Figura. 47** Activación de la interfaz

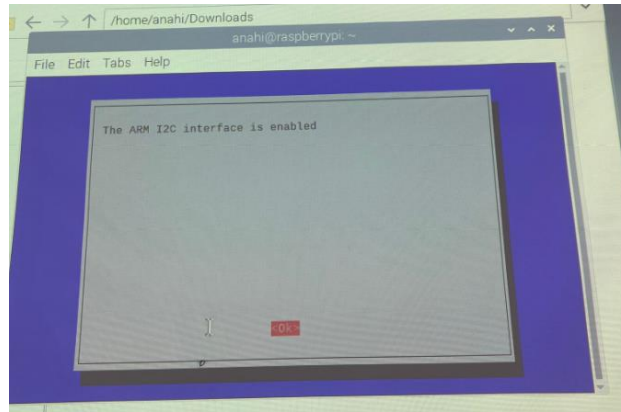


*Elaborado por:* Anahi Cuenca



*Elaborado por:* Anahi Cuenca

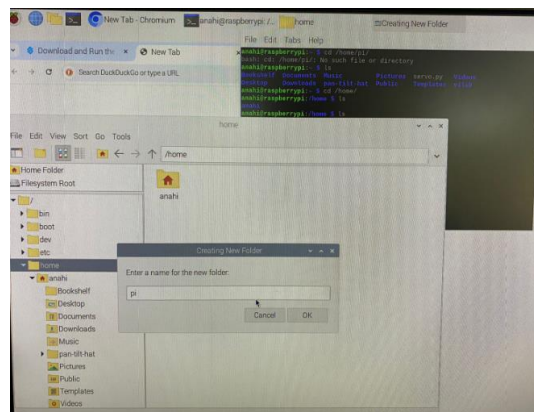




*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Una vez completados los pasos de instalación del sistema y los drivers necesarios, se procede a la programación. El primer paso consiste en crear un directorio dentro del directorio "ROBOT HAT", que ya debe estar visible en el explorador de archivos, ya que la instalación correspondiente se realizó previamente.

**Figura. 48 Creación del directorio**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Para la selección de música, se ha investigado cuales son las más populares en cada región, dando así una lista de tres canciones para empezar la construcción del robot hat que tomar en cuenta que la placa\_hat reconoce la música en formato WAM, y no en el de costumbre MP3, por lo que cuando creamos la carpeta de músicas seleccionada, se debe descargar las del nuevo formato.

Lista la carpeta, se procede a crear otra dentro del mismo directorio "ROBOT HAT", denominada "CONSTRUCTORES", que servirá para controlar la música.

### **class robot\_hat.Music()**

Ya creadas las carpetas, se accede a Thonny, que permitirá programar dentro del sistema utilizando los siguientes métodos:

- Music.note ("costa")

- Music.note("sierra")
- Music.note("amazonia")

El código para controlar la música sería el siguiente:

```
from robot_hat import Music, Buzzer
m = Music()
buzzer = Buzzer("P0")
m.tempo(120)
buzzer.play(m.note("costa"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("sierra"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("amazonia"), m.beat(1))
song = './music/test.wav'
m.music_set_volume(80)
print('Music duration',m.sound_length(file_name))
m.sound_play(song)
```

Para crear los pines, se debe incluir `from robot_hat import Pin` para controlar cada uno de los motores.

```
Pin = pin("DO")
Val = pin.value () lee el valor pin digital
Pin.value(0) pin digital
```

Para los constructores utilizamos la clase **class robot\_hat.Pin(value)**. Donde el value ayuda a la lectura si se puede encender o no cualquier objeto conectado al pin.

`Pin.on()` se puede cambiar a off, high, low.

Entrando a la conversión de analógico a digital utilizamos `from robot_hat import ADC`, el cual nos facilitara la conversión de esta.

```
adc = ADC("A0")
Val = adc.read()
```

En cambio para la modulación de cambio de pulso se utiliza `from robot_hat import PWM`, el cual nos ayudaremos de constructores como lo es el `class robot_hat.PW,(channel)`.

```
pwm = PWM('P0')          crea un objeto PWM desde un pin
PWM.freq(*freq)         frecuencia de (0 – 65535, unidad haz)
PWM.prescaler(*prescaler)  preescalador
PWM.period(*arr)
PWM.pulse_width(*pulse_width)  pulsar width
PWM.pulse_width_percent(*pulse_width_percent)  ciclo de trabajo de (0-100)
```

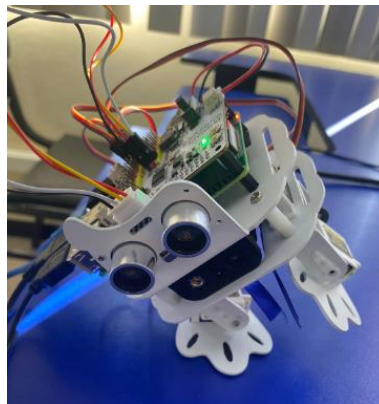
Para las notas y ritmos utilizaremos la clase `from robot_hat import Music, Buzzer`, donde m, representa a la música, y buzzer al Buzzer.

```

m = Music()      # create a music object
buzzer = Buzzer("P0")
m.tempo(120)    # set current tempo to 120 beat per minute
# play middle C, D, E,, A, B every 1 beat.
buzzer.play(m.note("costa"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("sierra"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("amazonia"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("musica D"), m.beat(1))
buzzer.play(m.note("musica E"), m.beat(1))
song = './music/test.wav'
m.music_set_volume(80)
print('Music duration',m.sound_length(file_name))
m.sound_play(song)
Al igual para controlar el robot se utilizará la clase from robot_hat import motor
Motor = motor()
Motor = motor.wheel(100)

```

**Figura. 49**    **Movimiento de ejemplo**



*Elaborado por: Anahi Cuenca*

Enlace de video

<https://youtu.be/SgC0Dlf5a1A>

### 3.9 Evaluación

Para evaluar la funcionalidad del robot, se presenta un ejemplo de características que pueden evaluarse, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla. 3      Tabla de evaluación**

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntuación (1-5)</b>
Géneros musicales	Capacidad de reconocer diferentes géneros musicales	
Precisión de movimientos de baile	Fluidez en la ejecución de pasos de baile	
Sincronización con el ritmo	Habilidad para mantener el tiempo y seguir el ritmo del baile.	
Tiempo de respuesta	Rapidez con la que el robot identifica la música	
COMENTARIOS		

*Elaborado por: Anahi Cuenca*

## **CAPITULO IV PROPUESTA**

### **4.1 Introducción**

En un mundo donde la tecnología y la cultura convergen de manera cada vez más intensa, surge un innovador concepto: el robot bailarín identificador de música cultural. Este fascinante proyecto combina la robótica y la antropología cultural para crear un sistema capaz de reconocer y responder a diversas formas de música tradicional y contemporánea de diferentes regiones del mundo.

El robot no solo se limita a ejecutar coreografías; también es capaz de analizar patrones musicales, identificar ritmos y estilos, y adaptarse a las particularidades de cada género. A través de esta interacción, se busca promover la apreciación y el entendimiento de las diversas tradiciones musicales, ofreciendo una experiencia educativa y entretenida tanto para los espectadores como para los bailarines humanos que puedan colaborar con él.

Este enfoque innovador no solo resalta la importancia de la música como un elemento esencial de la identidad cultural, sino que también abre nuevas posibilidades para la interacción entre humanos y máquinas. A medida que la tecnología avanza, el robot bailarín se presenta como un puente entre el arte y la ciencia, invitando a todos a explorar y celebrar la rica diversidad musical del mundo.

El avance de la tecnología ha crecido día a día y ha sido incorporado en la educación, desarrollándose como una potente herramienta para formar nuevos métodos de enseñanza, especialmente para estudiantes que presentan dificultades. El proyecto “Robot bailarín identificador de música cultural” busca llegar a todos los estudiantes, con el propósito de crear un método de enseñanza innovador que ofrezca más oportunidades de aprendizaje.

### **4.2 ¿Qué espero del proyecto?**

El robot está diseñado para ser utilizado en aulas escolares, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje en niños y jóvenes; además, al identificar problemáticas específicas, también podría aplicarse en personas de la tercera edad.

Esto representa un avance en tecnología, ya que el robot se puede programar fácilmente para adaptarse a las necesidades de cada estudiante, abriendo así nuevas oportunidades para fomentar la curiosidad.

### **4.3 Aplicación del robot en la educación**

La aplicación del robot identificador de música cultural en el aula puede iniciar con una demostración de su funcionamiento, alentando una lluvia de ideas sobre tecnología y robótica. Para hacer la clase más dinámica, se formarán grupos de cuatro estudiantes; cada grupo podrá reproducir canciones previamente seleccionadas por el docente y relacionarlas con las vestimentas típicas de cada cultura, presentadas en hojas de trabajo.

Los estudiantes colorearán estas hojas, facilitando la retención de conocimientos de manera divertida. Además, la actividad permitirá que los estudiantes se familiaricen con la música y, potencialmente, con diferentes lenguas del país, mediante materiales de apoyo.

**Tabla. 4 Ejemplo de lugares de trabajo**

TRAJE TÍPICO DE HOMBRE	TRAJE TÍPICO DE MUJER	MÚSICA	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	PRESENTACIÓN
ALUMNO 1	ALUMNO 2	ALUMNO 3	ALUMNO 4	ORGANIZADOR
				RELATOR

*Elaborado por: Anahi Cuenca*

En la siguiente tabla se presenta una guía breve sobre cómo trabajar en clase con el robot, en la que se describen dos actividades principales:

- Organizador: El organizador del grupo deberá asignar las actividades a cada participante, asegurándose de que cada uno se enfoque en la tarea que se le ha asignado.
- Relator: Esta parte puede ser decidida por el docente, quien puede elegir al estudiante mediante sorteo entre los cuatro seleccionados, o, alternativamente, pedir al grupo que elija a un representante para la actividad

De esta manera se puede contextualizar que la robótica e informática contextualiza con la realidad y contenidos que son importantes para la formación educativa del estudiante, el cual hace la mediación de conocimientos y trabajando en conocer más la cultura de nuestro país.

## PLANIFICACIÓN 1

### Objetivo General:

Utilizar un robot bailarín para enseñar a los estudiantes sobre la diversidad cultural y su importancia, a través de la música y el baile de diferentes regiones del mundo.

### Objetivos Específicos:

- Fomentar la apreciación de la diversidad cultural.
- Enseñar sobre las tradiciones musicales y de baile de diferentes culturas.
- Desarrollar habilidades de observación y análisis cultural.

**Tabla. 5 Diseño Primera Planificación**

Duración	90 minutos
Nivel Educativo	Adaptable para secundaria (10 – 12 años) (13 – 16 años).

Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robot bailarín programable</li> <li>• Sistema de sonido</li> <li>• Proyector o pantalla grande</li> <li>• Materiales para notas (cuadernos, lápices)</li> <li>• Tarjetas con información cultural</li> </ul>
Actividad	<p>Introducción (10 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar el robot bailarín a la clase.</li> <li>• Explicar brevemente cómo funciona y su capacidad para identificar y bailar diferentes estilos musicales.</li> </ul> <p>Demostración Inicial (15 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducir una selección de músicas de diferentes culturas.</li> <li>• El robot identifica cada estilo y realiza el baile correspondiente.</li> <li>• Los estudiantes observan y toman notas sobre los diferentes estilos de baile.</li> </ul> <p>Exploración Cultural (25 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir la clase en grupos pequeños.</li> <li>• Cada grupo recibe tarjetas con información sobre una cultura específica (historia, geografía, tradiciones).</li> <li>• Los grupos investigan más sobre su cultura asignada utilizando dispositivos digitales o libros de referencia.</li> </ul> <p>Presentaciones Culturales (25 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada grupo presenta brevemente su cultura asignada.</li> <li>• El robot baila el estilo correspondiente a esa cultura.</li> <li>• Los estudiantes discuten cómo el baile refleja aspectos de la cultura presentada.</li> </ul> <p>Reflexión y Discusión (10 minutos)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guiar una discusión sobre la importancia de la diversidad cultural.</li> <li>• Preguntas clave:  ¿Cómo refleja el baile la historia y valores de una cultura?  ¿Por qué es importante preservar y respetar diferentes expresiones culturales?  ¿Qué aprendimos sobre la diversidad cultural a través de esta actividad?</li> </ul> <p>Cierre y Evaluación (5 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes comparten una cosa nueva que aprendieron sobre la importancia de la cultura.</li> <li>• Breve demostración final del robot bailando un popurrí de estilos culturales.</li> </ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en las discusiones grupales.</li> <li>• Calidad de las presentaciones culturales.</li> <li>• Reflexiones escritas sobre la importancia de la diversidad cultural.</li> </ul>
Adaptaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para estudiantes más jóvenes: Simplificar la información cultural y enfocarse más en la observación del baile.</li> <li>• Para estudiantes mayores: Incluir análisis más profundo de las conexiones entre historia, geografía y expresiones culturales.</li> </ul>

*Elaborado por: Anahi Cuenca*



## PLANIFICACIÓN 2

### Objetivo General:

Utilizar un robot bailarín para enseñar a los estudiantes la importancia de la programación, demostrando cómo el código puede transformar un objeto inanimado en un bailarín interactivo.

### Objetivos Específicos:

- Introducir conceptos básicos de programación.
- Demostrar la relación entre el código y las acciones físicas del robot.
- Fomentar el pensamiento lógico y la resolución de problemas.
- Inspirar interés en la robótica y la programación.

**Tabla. 6    Diseño Segunda planificación**

Duración	120 minutos
Nivel Educativo	Adaptable para secundaria (13 – 16 años)
Materiales	Robot bailarín programable Computadoras o tablets con software de programación compatible Proyector o pantalla grande Hojas de trabajo para los estudiantes Sistema de sonido
Desarrollo de Actividad	Introducción (15 minutos) <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar el robot bailarín y explicar brevemente su funcionamiento.</li><li>• Introducir conceptos básicos de programación (variables, bucles, condicionales).</li></ul> Demostración de Programación Básica (20 minutos) <ul style="list-style-type: none"><li>• Mostrar cómo se programa un movimiento simple en el robot.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar la relación entre el código y el movimiento físico.</li></ul> <p>Actividad Práctica: Programación por Bloques (30 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dividir la clase en grupos pequeños.</li><li>• Cada grupo recibe una tarea para programar un movimiento específico:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Grupo 1: Giro</li><li>○ Grupo 2: Paso adelante y atrás</li><li>○ Grupo 3: Movimiento de brazos</li></ul></li><li>• Los estudiantes usan programación por bloques para crear sus movimientos.</li></ul> <p>Presentación de Movimientos (15 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cada grupo presenta su movimiento programado.</li><li>• Discusión sobre los desafíos encontrados y cómo los resolvieron.</li></ul> <p>Integración de Movimientos (20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guiar a la clase para integrar todos los movimientos en una rutina de baile.</li><li>• Demostrar cómo se combinan diferentes bloques de código.</li></ul> <p>Desafío Final: Sincronización con Música (15 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducir el concepto de eventos en programación.</li><li>• Desafiar a los estudiantes a sincronizar los movimientos del robot con una canción.</li></ul> <p>Reflexión y Discusión (5 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guiar una discusión sobre la importancia de la programación:</li></ul> <p>¿Cómo la programación da "vida" a objetos inanimados?</p> <p>¿Qué aplicaciones de la programación pueden imaginar en el mundo real?</p>
--	--

	¿Cómo la programación fomenta la creatividad y la resolución de problemas?
Evaluación	<p>Participación en las actividades de programación.</p> <p>Capacidad para explicar el código creado y su relación con los movimientos del robot.</p> <p>Reflexión escrita sobre la importancia de la programación en la tecnología moderna.</p>
Adaptaciones	<p>Para estudiantes más avanzados: Introducir programación textual en lugar de bloques.</p> <p>Para estudiantes principiantes: Enfocarse más en la lógica de programación y menos en la sintaxis.</p>

*Elaborado por: Anahi Cuenca*

#### 4.4 Promoción del producto

El robot se presentará en una caja color café, donde vendrá incluido cada uno de los trajes típicos de la región Costa, Sierra y Amazónica, junto a un manual de uso, donde se mostrará el objetivo, y como puede aplicarlo dentro de un salón de clase.

Al igual que un manual de construcción, brindando cada uno de los elementos, y pasos para programar, al igual que opciones de mejorar la programación o cambiarla.

**Figura. 50 Mockup**



*Elaborado por: Anahi Cuenca generado con IA*

## CAPITULO V

### 5.1 Conclusiones

El análisis bibliográfico realizado a lo largo de esta investigación nos permitió explorar una amplia gama de estudios previos llevados a cabo en nuestro país y en contextos internacionales. Estos estudios no solo aportaron valiosa información sobre las mejores prácticas en la creación y programación de robots educativos, sino que también sirvieron como referencia para seleccionar los componentes más adecuados para nuestro proyecto. La revisión de investigaciones previas fue esencial para optimizar tanto la construcción del robot como la programación de sus funciones, permitiendo una mejora constante en la precisión y eficacia de sus acciones.

El ensamblaje del robot fue una de las etapas más reveladoras del proceso, ya que nos permitió entender con mayor profundidad el funcionamiento y la interacción entre los diferentes componentes. A medida que se montaban las piezas, se identificaron áreas que podían ser mejoradas para garantizar un rendimiento más eficiente del robot. Este proceso no solo nos ayudó a visualizar de manera clara cómo cada parte del robot contribuye a su funcionalidad global, sino que también facilitó la mejora continua del diseño mediante la incorporación de nuevas piezas que optimizaran su desempeño, como mejoras en la estructura y en la movilidad.

La programación del robot constituyó otro aspecto clave en el desarrollo del proyecto. Este paso nos permitió conocer a fondo el lenguaje de programación con el que trabajamos y comprender cómo cada línea de código influye directamente en el comportamiento del robot. A lo largo de esta fase, se exploraron distintos métodos para adaptar el código a las necesidades específicas del robot, lo que nos permitió no solo desarrollar una programación eficiente, sino también mejorar nuestras habilidades en la escritura de código y en la resolución de problemas técnicos. Además, la programación ofreció una oportunidad para integrar funciones complejas, como el reconocimiento de música y el movimiento sincronizado del robot, lo que incrementó significativamente el valor educativo del proyecto.

### 5.2 Recomendaciones

Se recomienda que, para futuras investigaciones, se explore la posibilidad de expandir el uso del robot bailarín a otras áreas del sistema educativo, no solo limitándose a la música cultural, sino también aplicándolo en la enseñanza de otras disciplinas como las ciencias o las matemáticas, con el objetivo de aprovechar su capacidad para captar la atención de los estudiantes.

De esta manera, se podrían realizar estudios a mayor escala, involucrando una muestra más amplia de estudiantes, con el fin de evaluar de forma más precisa el impacto del robot en el aprendizaje y la retención de conocimientos. Esto permitiría obtener resultados más robustos y generalizables, que podrían aplicarse en diversos contextos educativos.

Por último, se sugiere seguir investigando sobre el uso de tecnologías emergentes en la educación cultural, considerando la inclusión de mejoras técnicas en el robot, como la posibilidad de interacción con los estudiantes o la adaptación a otros tipos de música y danzas tradicionales de diferentes regiones. Estas innovaciones contribuirían a un mayor enriquecimiento del aprendizaje cultural en las aulas.

## 6. Bibliografía

- Andreu, M. (2000). Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico. In I Conferencia Internacional de español para fines específicos (pp. 121-125). [https://cvc.cervantes.es/ENSEÑANZA/biblioteca\\_ele/ciefe/pdf/01/cvc\\_ciefe\\_01\\_0016.pdf](https://cvc.cervantes.es/ENSEÑANZA/biblioteca_ele/ciefe/pdf/01/cvc_ciefe_01_0016.pdf)
- Álvarez, E. (2016). Robótica la nueva era de la educación ineducada. Artículo de revista. Redined. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/jameosdigital/2016/04/07/robotica-la-nueva-era-de-la-educacion/>
- Banks, J. (2008). *An Introduction to Multicultural Education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Benavides, F., Otegui, X., Aguirre, A., & Andrade, F. (2024). Robótica educativa en Uruguay: de la mano del robot Butiá. *Anii.org.uy*. <https://hdl.handle.net/20.500.12381/379>
- Brío, M., Nuez, B., & P, B. (2022). *Herramientas para la enseñanza de microcontroladores orientadas al eees*. <https://www.asociaciontaee.org/actas/2006/papers/2006S1D03.pdf>
- Brown, S., & Parsons, L. M. (2008). The Neuroscience of Dance: The dynamics of the Action-Perception Loop. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 26(1), 33-46.
- Bynum, T. W. (2018). *The History of Information Ethics*. In *The Cambridge Handbook of Information and Computer Ethics*, edited by Luciano Floridi. Cambridge University Press.
- Camacho, R., Rivas, C., Gaspar, M., & Quiñonez, C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26, 460–472. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146030/html/>
- Carnegie Mellon Robotics Academy. (2014). *Steps to Starting a LEGO Robotics Program*. Carnegie Mellon University.
- Cruz, L. (2017). *Fortalecimiento del conocimiento cultural en la educación básica: Un enfoque hacia la diversidad y la interculturalidad*. Ministerio de Cultura y Patrimonio del Ecuador. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6828733.pdf>
- Coba, F. (2016). Diseño de un sistema de control de servomotores y su implementación para un robot bailarín de 16 grados de libertad. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1576/1/76110.pdf>
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la institución libre de enseñanza*, 72(1), 7-40. [http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar\\_Coll\\_-\\_aprender\\_y\\_ensenar\\_con\\_tic.pdf](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensenar_con_tic.pdf)
- Cabero, J. (2003). New technologies in a global age. *Comunicar*, 11(21), 23-30. <https://doi.org/10.3916/C21-2003-04>

- Castaño, J., De, U., & Andes, L. (2005). Diseño e implementación de herramientas para el robot modular educativo.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/0dc3531d-60e2-49eb-8327-03f052dafa52/content>
- Carnegie Mellon's Robotics Academy. (2014). Steps to starting a LEGO robotics program. Obtenido de Carnegie Mellon's Robotics Academy: <http://education.rec.ri.cmu.edu/>
- Cabrera, J. (2020). *La implementación de LMS en la educación superior*. Universidad de Quito. <https://doi.org/10.59343/yuyay.v1i1.11>
- Coleman, C. D. (2017). An exploratory analysis of WCAG 2.0 conformance in higher education websites. En P. Resta y S. Smith (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference* (pp. 389-393). Austin, TX: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). [https://www.researchgate.net/publication/326005122\\_Programacion\\_para\\_Todos\\_Herramientas\\_y\\_Accesibilidad\\_Un\\_Estudio\\_de\\_Caso](https://www.researchgate.net/publication/326005122_Programacion_para_Todos_Herramientas_y_Accesibilidad_Un_Estudio_de_Caso)
- Canelo, M. (2020, June 9). *¿Qué son los paradigmas de programación?* Profile Software Services. <https://profile.es/blog/que-son-los-paradigmas-de-programacion/>
- Días, C., & Gaviria, N. (2017) Desarrollo del pensamiento geométrico – métrico a partir de una estrategia lúdica desde la robótica educativa. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/1405>
- Díaz, J. (2021). *El papel de las TIC en la educación del siglo XXI*. Editorial Académica. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5904762.pdf>
- Educación (2022, March 2). Educación 3.0 <https://www.educacionrespuntocero.com/tecnologia/placas-de-programacion/>
- Floridi, L. (2013). *The Ethics of Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Francisco, D., & Ruiz, J. (2018). Programación y robótica educativa: enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula autores. <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/15784/roboticaeducativamadrid.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- García F., Núñez Mauro (2009). Diseño y construcción de microrobot bailarín. Escuela superior politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/181/1/38T00169.pdf>
- García, A. (2024). *El pensamiento computacional en el aula: Herramientas y enfoques*. Ediciones Tecnología Educativa. [https://www.researchgate.net/publication/232242508\\_Tecnologia\\_Educativa](https://www.researchgate.net/publication/232242508_Tecnologia_Educativa)
- Galacia, F. (2019). Innovación Tecnológica. [https://www.ecorfan.org/proceedings/CTI\\_I/3.pdf](https://www.ecorfan.org/proceedings/CTI_I/3.pdf)

- García, J. (2024). *Vista de Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo*. Revistas.um.es. <https://revistas.um.es/red/article/view/240201/18294>
- González, S. (2011). Utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista pedagógica*. Vol. 32, pp. 81- 117. <https://www.redalyc.org/pdf/659/65920055004.pdf>
- García, J. M. y Castrillejo, D. (2011) Los robots como excusa. En Baez, J. M. García, G. Rabajoli (comp.) *El modelo Ceibal. Nuevas tendencias para el aprendizaje*. Montevideo: Centro Ceibal-ANEP.
- Hanna, J. (1988). *Dance, Sex, and Gender: Signs of Identity, Dominance, Defiance, and Desire*. Chicago: University of Chicago Press.
- Harris, M., Bordoy, V., Revuelta, F., & Velasco, H. M. (1990). *Antropología cultural*. Madrid: Alianza editorial.
- Isidro, D., & Castro, A. (2016). *Innovación en la robótica cultural: Aplicaciones para el fortalecimiento de la identidad cultural*. *Revista de Tecnología y Cultura*, 12(3), 45-59.
- Ibarra Quevedo, R., Arteaga Bouchan, G., & Maya Martínez, P. (2003). Un ambiente de aprendizaje con la robotica pedagógica para embalaje. Mexico: esime ipn.
- Levy, F. J. (2005). *Dance Movement Therapy: A Healing Art*. Reston: National Dance Association
- López, A., & Sosa, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 43. <https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10628>
- Lisseth, A., & Aide, D. (2022). Robótica educativa como estrategia didáctica para la enseñanza de lógico matemáticas en educación inicial de la Escuela Félix Vega Dávila. *Utmachala.edu.ec*. [https://doi.org/Trabajo\\_Titulacion\\_630](https://doi.org/Trabajo_Titulacion_630)
- Luján-Mora, S. (2013). Web accessibility among the countries of the European Union: A comparative study. *Actual Problems of Computer Science*, 1(13), 18-27. <https://core.ac.uk/download/pdf/32320806.pdf>
- Ludi, S. (2015). Position paper: Towards making block-based programming accessible for blind users. En F. Turbak (Dir.), *Proceedings - 2015 IEEE Blocks and Beyond Workshop, Blocks and Beyond* (pp. 6769-6781). Atlanta, Georgia, USA: IEEE. [https://www.researchgate.net/publication/308605367\\_Position\\_paper\\_Towards\\_making\\_block-based\\_programming\\_accessible\\_for\\_blind\\_users](https://www.researchgate.net/publication/308605367_Position_paper_Towards_making_block-based_programming_accessible_for_blind_users)
- Loor, W., Mendoza, K., & Dalva, R. (2024). *View of the foment of popular music and the cultural identity of ecuatorians | Universidad Ciencia y Tecnología*. Autanabooks.com. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/236/354>
- Harris, M., Bordoy, V., Revuelta, F., & Velasco, H. M. (1990). *Antropología cultural*. Madrid: Alianza editorial.

- Murillo, M. (2015). *Danzas tradicionales y su impacto en la cohesión social de las comunidades indígenas de Ecuador*. Quito: Ediciones Cultura.
- Martín, A., & Rodríguez, T. (1978). Componentes electrónicos. Departamento de Publicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. <https://oa.upm.es/id/eprint/21532>
- Ministerio de Educación. (2016). *Importancia del uso de material didáctico en la Educación Inicial – Ministerio de Educación*. Educacion.gob.ec. <https://educacion.gob.ec/tips-de-uso/>
- Martínez, M. C. y Echeveste, M. E. (2018) Experiencias de programación en las escuelas. *Cuadernos de Educación*. 16(16) 92-103. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/Cuadernos/article/view/22971>
- Nissenbaum, H. (2010). *Privacy in Context: Technology, Policy, and the Integrity of Social Life*. Stanford: Stanford Law Books.
- Nieto, S. (2010). *The Light in Their Eyes: Creating Multicultural Learning Communities*. New York: Teachers College Press.
- Nevárez, M. (2016). La robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/31485d7b-a377-4a8b-a66d-56dce1bb4194/content>
- Orozco, L. (2016). Diseño y construcción de un reconocedor de frecuencias de audio para un robot bailarín. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1755/1/UNACH-EC-IET-2016-0009.pdf>
- Ortega, G. (2019). Mentoría entre pares en la educación médica de pregrado como herramienta para mejorar el aprendizaje y responder a las demandas de las nuevas generaciones. *Acta Médica Peruana*, 36(1), 57–61. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172019000100009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172019000100009&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Peñafiel, M. y Luján Mora, S. (2014). Legislación sobre accesibilidad web: una comparativa de seis países. *Revista Politécnica*, 34(2), 34-45. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/50392/1/2014\\_Penafiel\\_Lujan\\_Revista-EPN.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/50392/1/2014_Penafiel_Lujan_Revista-EPN.pdf)
- Pittí, K., Curto Diego, B., & Moreno Rodilla, V. (2010). Experiencias constructoras con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 11(1), 310–329. <https://doi.org/10.14201/eks.6294>
- Patricio, B., Flores, U., Espartaco, I., & Bykbaev, R. (2019). Universidad politécnica salesiana sede cuenca carrera de ingeniería de sistemas *Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas Proyecto técnico: diseño, desarrollo y*



*construcción de un robot educativo y un micromundo lúdico interactivo para el rescate de valores culturales de los pueblos andinos.*  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16723/1/UPS-CT008085.pdf>

- Pittí Patiño, K., Curto Diego, B., & Moreno Rodilla, V. (2010). Experiencias Construccinistas con Robótica Educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas. Salamanca: Teoría de la Educación - Universidad de Salamanca.
- Quiroga Murcia, J. A., Kreutz, G., Clift, S., & Bongard, S. (2010). Shall we dance? An exploration of the perceived benefits of dancing on well-being. *Arts & Health*, 2(2), 149-163.
- Rose, T. (1994). *Black Noise: Rap Music and Black Culture in Contemporary America*. Hanover: University Press of New England.
- Resnick, M., Silverman, B., Kafai, Y., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N. y Silver, J. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-62. <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>
- Reyes, C. (2022). *Modelo addie para implementar un diseño instruccional | CognosOnline Colombia*. CognosOnline; Cognos Online. <https://cognosonline.com/co/blog/modelo-addie/>
- Segura, C., García, M., Díaz, L., & Pech, R. (2017). Robot bioloid premium jaranero controlado remotamente por voz. 39(126). <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/834/846>
- Sabino, F. (2016). La metodología de enseñanza lúdico ayuda-tecnología. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento*, 11(09), 107–117. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/metodologia-de-ensenanza>
- Salazar, L. (2014). La lúdica como estrategia didáctica. p (30). <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/47668/04868267.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sasig, E. (2021, November 11). *Microcontroladores para aprendizaje automático e inteligencia artificial - Roboticoss*. Roboticoss. <https://roboticoss.com/microcontroladores-para-aprendizaje-automatico-e-inteligencia-artificial/>
- Segredo, E., Arnay, R., & Coromoto León. (2020). Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.410191>
- Sánchez, J. A. (2011). *El proceso organizativo afroecuatoriano: 1979-2009*. Flacso-Sede Ecuador.

- Souza, I. (2019, September 21). *Pensamiento computacional: ¿qué es y cómo desarrollarlo?* Rock Content - ES. <https://rockcontent.com/es/blog/pensamiento-computacional/>
- UNESCO. (2009). *Investing in Cultural Diversity and Intercultural Dialogue*. Paris: UNESCO Publishing.
- Vega, M. (2019). *La gamificación en la educación moderna: Estrategias para motivar a los estudiantes*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/download/2361/2428>
- Vinicio, F., Solórzano, X., & López, A. (2023). Estado del arte: Manifestaciones Culturales Populares en Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 9(2), 495–2516. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i2.3423>
- Wagner, A., Gray, J., Marghitu, D. y Stefik, A. (2016). Raising the awareness of accessibility needs in block languages. En VVAA., *Proceedings of the 47th ACM technical symposium on computing science education* (pp. 497-497). Nueva York, NY: ACM Press. [https://www.researchgate.net/publication/314637820\\_Raising\\_the\\_Awareness\\_of\\_Accessibility\\_Needs\\_in\\_Block\\_Languages\\_Abstract\\_Only](https://www.researchgate.net/publication/314637820_Raising_the_Awareness_of_Accessibility_Needs_in_Block_Languages_Abstract_Only)
- Zambrano Tacuri, C. E., & Mosquera, M. (2018). La producción audiovisual como medio de difusión de la música nacional. *INNOVA Research Journal*, 3(1), 42–54. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n1.2018.337>