

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**



**Plan de Trabajo de la Unidad de Integración Curricular**

**TÍTULO:** Diseño y fabricación de robot educativo mediante metodología STEAM para el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva.

**ESTUDIANTE(S) PARTICIPANTE(S):**

Nacevilla Gómez Diego Javier

Puruncajas Paucar Henry David

**DIRECTOR:** Ing. Patricia Nataly Constante Prócel

Latacunga, 22 de noviembre del 2022

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Datos generales del Trabajo de la Unidad de Integración Curricular** | |
| **Tema (Objetivo de la nota conceptual)** | Diseño y fabricación de robot educativo mediante metodología STEAM para el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva. |
| **Título de la Nota Conceptual** | Diseño y fabricación de robots sociales interactivos aplicados a la robótica educativa. |
| **Resolución de la Nota Conceptual** |  |
| **Carrera** | Ingeniería Mecatrónica |
| **Departamento** | Energía y Mecánica |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Datos generales de los estudiantes participantes** | |
| **Estudiante 1** | |
| **Apellidos y Nombres** | Nacevilla Gómez Diego Javier |
| **Cédula de Identidad** | 0504302167 |
| **ID Institucional** | L00379288 |
| **Email Institucional** | djnacevilla1@espe.edu.ec |
| **Teléfono personal** | 0983925704 |
| **Estudiante 2** | |
| **Apellidos y Nombres** | Puruncajas Paucar Henry David |
| **Cédula de Identidad** | 1805028568 |
| **ID Institucional** | L00065585 |
| **Email Institucional** | hdpuruncajas@espe.edu.ec |
| **Teléfono personal** | 0982348889 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Datos generales de la entidad co-participante (si fuese el caso).** | |
| **Nombre de la entidad** |  |
| **RUC** |  |
| **Sector al que pertenece** |  |
| **Dirección** |  |
| **Teléfono** |  |
| **Página Web** |  |
| **Persona de Contacto** |  |
| **Cédula de Identidad** |  |
| **Email** |  |
| **Teléfono personal** |  |

|  |
| --- |
| 1. **Antecedentes** |
| La robótica educativa con metodología STEM se refiere al uso de robots y tecnologías relacionadas, en el aprendizaje y enseñanza de las disciplinas científicas, tecnológicas, ingenieriles y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés). Esta metodología se centra en fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante el uso de la robótica como herramienta educativa. La idea es que los estudiantes aprendan conceptos STEM de una manera más concreta y práctica al construir y programar robots, lo que puede ser más atractivo y motivador que el aprendizaje teórico tradicional.  El enfoque y participación de niños y adolescentes en el tema STEM en Ecuador lleva algunos años en introducción por parte del gobierno y universidades. Por ejemplo en el Boletín de prensa No.178 realizada por la SENECYT en el año 2018, el gobierno anunciaba la iniciativa: “Coalición STEM Ecuador”, en el cual junto a otras entidades como la Cámara de pequeña y Mediana Empresa de Pichincha; el Ministerio de Educación y la Universidad Nacional de Educación (UNAE), realizaban una labor conjunta para implementar programas de enseñanza basadas en esta metodología. En el boletín se proponía que “programas como STEM inspiran a la comunidad educativa a desarrollar investigaciones, contenidos, materiales, publicaciones y experiencias en estas importantes disciplinas que marcarán el futuro de las niñas, niños y jóvenes, y contribuirán a la sociedad”. (SENECYT, 2018)  Universidades como  San Francisco de Quito (USFQ) impulsan proyectos como “Educación STEM para el Desarrollo Sostenible: Biodiversidad y Conocimiento Cultural en Ecuador”, el cual se generan paquetes didácticos basado en los contextos sociales, culturales y ambientales para la resolución a problemas con base en proyectos STEM. Principalmente para suplir las diferentes demandas educativas surgidas por la pandemia del COVID-19, que en ese momento priorizaba la educación a distancia. (USFQ, 2021)  Entre otros eventos más recientes, este año en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), de la ciudad de Guayaquil se realizó la competición clasificatoria para el WRO (World Robot Olympiad) junto con la Convención STEM. En las cuales diferentes instituciones educativas formaron parte, y se dio a conocer la metodología a más personas, incentivando así su difusión. (UPS, 2022)  Los robots educativos tipo STEAM en el país, están limitados a dos sectores: Los introducidos al mercado como productos importados, los cuales en su gran mayoría están limitados a el idioma de origen (Inglés) con documentación limitada, o con productos nacionales de empresas en crecimiento. En el primer caso se observa las limitantes principalmente de costes, ya que debido a la oferta y demanda del mismo sus precios pueden incrementarse considerablemente, mientras que la documentación puede ser suplida por cursos dados por escuelas de formación (las mismas que suelen ser proveedores oficiales de marcas de Juguetes Steam) como en el caso de Robotic Minds, escuela en formación en Robótica existente en el pais. (Robotic Minds, 2021).  A nivel nacional no existe una gran oferta o difusión de este tipo de juguetes, entre los más notables se puede encontrar a “Karakuri” es un robot educativo con tecnología STEAM, para niños de 8 años, desarrollado por la empresa ‘Artil Robotics’. (La Hora, 2022) |

|  |
| --- |
| 1. **Planteamiento del Problema** |
| La discapacidad auditiva se refiere a una reducción en la capacidad de una persona para escuchar y entender el habla. Puede ser causada por una variedad de factores, como una enfermedad, una lesión o el envejecimiento. A menudo, esto puede afectar la capacidad de una persona para comunicarse con los demás y puede tener un impacto en su calidad de vida. En algunos casos, la discapacidad auditiva puede ser tratada con el uso de dispositivos de ayuda auditiva, como audífonos. También es importante que las personas con discapacidad auditiva tengan acceso a servicios de interpretación y comunicación en lenguaje de señas para facilitar su comunicación con otras personas. (García, 2015)  Las personas sordas o con problemas de audición pueden enfrentar desafíos cuando se trata de acceder a la educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas). Estos desafíos pueden incluir dificultad para comprender conferencias o instrucciones dadas por instructores o maestros, así como dificultad para participar en discusiones grupales o actividades que se basan en la comunicación oral. Además, las personas sordas y con problemas de audición pueden tener acceso limitado a los recursos educativos que se presentan en formato de audio o video, como tutoriales en línea o videos que no están acompañados de subtítulos. Estos desafíos pueden dificultar que las personas sordas y con problemas de audición participen plenamente en la educación STEAM y pueden impedirles seguir carreras en estos campos. (Hennessey, 2021)  Parte importante para disminuir las brechas existentes entre personas con una discapacidad auditiva de las que no las tienen es el de brindar recursos especializados y enfocados a esta área de la población. En este caso el ofreciendo un producto STEAM como un robot educativo enfocado al grupo vulnerable, supliendo las necesidades especiales que estos requieran o enfocando el producto y la enseñanza en medios visuales especializados. Dado que no existen actualmente robots educativos enfocados en educación STEAM para personas de este grupo, es una oportunidad de suplir esa necesidad en el mercado, y a su vez ayudar e introducir a personas con discapacidad auditiva en la tecnología. |

|  |
| --- |
| 1. **Descripción resumida del proyecto** |
| Diseñar y fabricar un robot social de aprendizaje para niños con discapacidad auditiva. Se pretende desarrollar un kit conformado por un robot móvil de bajo coste, y una plataforma de programación basada en modelos visuales enfocada a la discapacidad definida.  Identificar las necesidades para el diseño del concepto enfocado en la discapacidad auditiva   1. Búsqueda de antecedentes relacionados a robots educativos mediante metodología STEAM. 2. Presencia en el mercado de robots educativos para personas con discapacidad auditiva. 3. Capacidades y limitantes sensitivas de personas con discapacidad auditiva.   Establecer parámetros de diseño   1. Determinar alternativas. 2. Análisis comparativo mediante criterios ponderados para la selección de los componentes. 3. Diseño mecánico del robot. 4. Diseño electrónico del robot. 5. Diseño del controlador para el robot.   Programación de algoritmo de control.   1. Programar firmware para el robot. 2. Creación del aplicativo móvil.   Diseño de sistema de identificación de tarjetas como método de programación gráfica.   1. Codificación de tarjetas. 2. Programación del algoritmo de identificación. 3. Interpretación y envió de instrucciones al robot.   Implementación y verificación del robot.   1. Manufactura de la estructura mecánica del robot. 2. Fabricación de la placa de control. 3. Ensamblaje del robot. 4. Pruebas de funcionamiento. 5. Validación del robot con el grupo objetivo.   Elaboración de un manual para el usuario.   1. Realizar un manual de usuario y de mantenimiento. 2. Elaboración de instructivos y actividades. |

|  |
| --- |
| 1. **Justificación, Importancia y Alcance** |
| **Justificación e Importancia**  Las personas con discapacidad auditiva pueden encontrar dificultades para estudiar y trabajar en campos relacionados con la ciencia, ya que muchas de las formas en que se transmiten y se utilizan las ideas científicas dependen del uso del lenguaje hablado y escuchado. Sin embargo, gracias a los avances en la tecnología y en la accesibilidad, cada vez hay más recursos disponibles para apoyar a las personas con discapacidad auditiva en la ciencia. Por ejemplo, hay programas educativos y profesionales que ofrecen sistemas de transcripción en tiempo real, lenguaje de señas y otros recursos para facilitar el acceso a la información científica. Además, hay un creciente número de científicos y profesionales de la ciencia que son sordos o tienen discapacidad auditiva y están abriendo nuevas puertas en sus respectivos campos. En resumen, aunque puede haber desafíos, las personas con discapacidad auditiva tienen la capacidad de estudiar y trabajar en la ciencia si cuentan con el apoyo y los recursos adecuados. (Braun et al., 2018)  Hay varias maneras en que se pueden adaptar los contenidos educativos para personas con discapacidad auditiva. Algunas de ellas incluyen:   1. Proporcionar transcripciones en tiempo real o traducción al lenguaje de señas para que las personas con discapacidad auditiva puedan acceder al contenido verbal de los materiales educativos. 2. Utilizar imágenes, gráficos y otros recursos visuales para complementar el contenido y facilitar la comprensión de las personas con discapacidad auditiva. 3. Diseñar actividades y tareas que permitan a las personas con discapacidad auditiva demostrar sus habilidades y conocimientos de maneras distintas al lenguaje hablado o escuchado, como a través del uso de lenguaje de señas o la creación de productos visuales o táctiles. 4. Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración entre personas con y sin discapacidad auditiva para fomentar la inclusión y el aprendizaje mutuo.   En resumen, adaptar los contenidos educativos para personas con discapacidad auditiva requiere un enfoque flexible y creativo que tenga en cuenta las necesidades individuales de cada persona y que ofrezca diferentes formas de acceder al contenido y demostrar el conocimiento adquirido.  Otro de los principales problemas es la falta de recursos económicos en el pais e instituciones educativas, por lo cual el robot que se pretende construir debe considerar las caracteristicas de ser un producto replicable y económico. La creación de productos accesibles económicamente es importante en primer lugar, ya que permite a un mayor número de personas acceder y utilizar el producto, lo que puede contribuir a mejorar y facilitar el aprendizaje STEM. Por ejemplo, un robot educativo accesible económicamente puede permitir a más estudiantes, incluso aquellos de escasos recursos, tener acceso a herramientas y recursos educativos que les ayuden a aprender y desarrollarse en áreas como la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. En segundo lugar, la creación de productos accesibles puede contribuir a fomentar la inclusión y la diversidad en el mercado y en la sociedad en general. En tercer lugar, puede ser un factor clave para el éxito comercial de una empresa o producto, ya que puede atraer a una base de clientes más amplia y diversa..  **Alcance del proyecto**  El presente proyecto tiene como finalidad Diseñar y fabricar un robot social de aprendizaje para niños con discapacidad auditiva. Se pretende desarrollar un kit conformado por un robot móvil de bajo coste, y una plataforma de programación basada en modelos visuales enfocada a la discapacidad definida.  La primera etapa está enfocada al diseño e implementación de un robot de bajo costo, se pretende desarrollar robot móvil, con un diseño amigable, modular, y enfoque educativo priorizando las capacidades visuales del niño. Para ello se hará una selección de alternativas para el diseño del robot, buscando de que formas se puede estimular en mayor medida sus capacidades sensoriales presentes como la visual y táctil a través de pantallas, leds, luces, motores de vibración, etc. También observando la viabilidad económica para la creación de un producto de bajo coste.  La segunda etapa consiste en desarrollar la plataforma para la programación, esta será basada en un aplicativo móvil, que será el que controle al robot. La programación se basará en la detección de cartas interactivas, que reemplazarán a la típica la programación por bloques, y que además servirán de enseñanza para lenguaje de señas. |

|  |
| --- |
| 1. **Proyectos relacionados y/o complementarios** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Objetivos** | |
| **Objetivo General (Objetivo de la nota conceptual)** | Diseño y fabricación de robot educativo mediante metodología STEAM para el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 1** | Identificar las necesidades para el diseño del concepto enfocado en la discapacidad auditiva |
| **Actividades** | 1. Búsqueda de antecedentes relacionados a robots educativos mediante metodología STEAM. 2. Presencia en el mercado de robots educativos para personas con discapacidad auditiva. 3. Capacidades y limitantes sensitivas de personas con discapacidad auditiva. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 2** | Establecer parámetros de diseño |
| **Actividades** | 1. Determinar alternativas. 2. Análisis comparativo mediante criterios ponderados para la selección de los componentes. 3. Diseño mecánico del robot. 4. Diseño electrónico del robot. 5. Diseño del controlador para el robot. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 3** | Programación de algoritmo de control. |
| **Actividades** | 1. Programar firmware para el robot. 2. Creación del aplicativo móvil. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 4** | Diseño de sistema de identificación de tarjetas como método de programación gráfica. |
| **Actividades** | 1. Codificación de tarjetas. 2. Programación del algoritmo de identificación. 3. Interpretación y envió de instrucciones al robot. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 5** | Implementación y verificación del robot. |
| **Actividades** | 1. Manufactura de la estructura mecánica del robot. 2. Fabricación de la placa de control. 3. Ensamblaje del robot. 4. Pruebas de funcionamiento. 5. Validación del robot con el grupo objetivo. |
|  |  |
| **Objetivo Específico 6** | Elaboración de un manual para el usuario. |
| **Actividades** | 1. Realizar un manual de usuario y de mantenimiento. 2. Elaboración de instructivos y actividades. |
| |  | | --- | | 1. **Hipótesis** | |  | |  | |  | | |
| 1. **Metodología y Técnicas de recopilación de información** | |
|  | |

|  |
| --- |
| 1. **Propuesta de Índice (Capítulos)** |
|  |

|  |
| --- |
| 1. **Presupuesto** |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **DENOMINACIÓN** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR**  **TOTAL** | | Componentes Electrónicos | 1 | $150 | $150 | | Componentes Mecánicos | 1 | $150 | $150 | | Controlador | 1 | $100 | $100 | | Servicios externos | 1 | $150 | $150 | |  |  | **TOTAL** | $550,00 | |

|  |
| --- |
| 1. **Cronograma del Trabajo de la Unidad de Integración Curricular** |
|  |

**FIRMA DE RESPONSABILIDAD**

**Estudiante**

Henry D. Puruncajas P.

CC: 1805028568

**Estudiante**

Diego J. Nacevilla G.

CC: 0504302167

**Docente**

Ing. Patricia N. Constante P.

CC: 0503354029

Latacunga, 22 de noviembre del 2022