



CONTEXTOS EDUCATIVOS EMERGENTES:

ROBÓTICA EDUCATIVA PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

- Julio Encalada Cuenca
- Jorge Delgado Ramírez
- Marcos Arboleda Barrezueta

Coordinadores:

Colección
de la Facultad
de Ciencias
Sociales





Vicerrectorado de
Investigación • Vinculación • Posgrado
Unidad Editorial

**Contextos Educativos Emergentes:
Robótica educativa para estudiantes de
Educación General Básica**

Julio Encalada Cuenca
Jorge Delgado Ramírez
Marcos Arboleda Barrezueta

Coordinadores



Ediciones UTMACH
158 pág / Formato A5

Título: Contextos Educativos Emergentes:
Robótica educativa para estudiantes de
Educación General Básica

Primera edición

ISBN electrónico: 978-9942-24-181-8

DOI: <http://doi.org/10.48190/9789942241818>

CCD: 372.35

Colección de libros de la Facultad de Ciencias Sociales
Convocatoria 2023

Contextos Educativos Emergentes: Robótica educativa para
estudiantes de Educación General Básica

José Correa Calderón
Decano de la Facultad de Ciencias sociales
Director de la Colección

Comisión Académica de la Colección

Elida Rivero Rodríguez
María Román Aguilar
Wilson Peñaloza Peñaloza
Yubber Alexander Cedeño
Miguel Cunalata Castillo

Miembro editorial de la publicación (Coordinación técnica - FCS)

José Correa Calderón
María Román Aguilar
Jorge Maza Córdova
Fernanda Tusa Jumbo

Miembro editorial de la publicación (Asistencia editorial - FCS)

Melissa Matamoros Romero
Esther Jumbo Castillo

La Facultad de Ciencias Sociales desea expresar su agradecimiento a todos los que hicieron posible la edición de este libro: Revisores de la facultad, pares especializados externos, comisión académica, técnica y asistencia editorial de la facultad. Agradecemos a la Editorial UTMACH, que se encarga del proceso editorial y a coordinar con la facultad, cada fase del libro. Finalmente, mis sinceras felicitaciones a los autores de la obra.

Autoridades

Jhonny Pérez Rodríguez - **Rector**
Rosemary Samaniego Ocampo - **Vicerrectora Académica**
Luis Brito Gaona - **Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado**
Irene Sánchez González - **Vicerrectora administrativa**

© Ediciones UTMACH

Título original:

Contextos Educativos Emergentes: Robótica educativa para estudiantes
de Educación General Básica

ISBN electrónico: 978-9942-24-181-8

DOI: <http://doi.org/10.48190/9789942241818>

© Autores

Libro revisado por pares académicos

Karina Lozano Zambrano
Jefe editor / Edición editorial y diagramación

Edison Mera León - Diseño de cubierta
Jazmany Alvarado Romero - Difusión D-Space
Primera edición
29 de enero de 2024 - Publicación digital

Universidad Técnica de Machala - UTMACH
Correo: editorial@utmachala.edu.ec
Machala-Ecuador

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Presentación de la colección

La Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Técnica de Machala se enorgullece de presentar una colección de textos que refleja el trabajo de nuestros profesores y estudiantes en los campos de las ciencias sociales, jurídicas y de la educación. Estos textos no solo representan la diversidad de intereses e investigaciones de nuestra comunidad académica, sino que también subrayan nuestro compromiso con la mejora de la calidad de vida en nuestra región y más allá.

Nuestra Facultad es un crisol de conocimientos que abarcan una amplia gama de disciplinas en las ciencias sociales. Desde sociología hasta trabajo social, desde psicología hasta comunicación, nuestros investigadores están comprometidos con la comprensión de la sociedad en todas sus dimensiones. En estos textos, encontrarán investigaciones que exploran la dinámica social, la cultura, la identidad y las transformaciones que enfrenta nuestra sociedad en el siglo XXI.

En el ámbito jurídico, nuestra Facultad se destaca por su profundo compromiso con la justicia y el Estado Constitucional de derechos. Los textos en este ámbito, analizan cuestiones legales cruciales que afectan a nuestra sociedad, desde la protección de los derechos humanos hasta la reforma legal. Nuestros investigadores trabajan incansablemente para contribuir a la construcción de un sistema legal más justo y equitativo.

En el ámbito de las ciencias de la educación y las perspectivas pedagógicas innovadoras, es claro que la educación es el motor del cambio social, y en la Facultad de Ciencias Sociales reconocemos su importancia central. Nuestros textos también incluyen investigaciones sobre pedagogía,

currículo y formación docente. Estamos comprometidos en promover prácticas pedagógicas innovadoras que preparen a nuestros estudiantes para enfrentar los desafíos de la educación del siglo XXI.

La Facultad de Ciencias Sociales se compromete con la dignidad, la excelencia académica, la vinculación comunitaria y la transformación como pilares fundamentales de su labor educativa, social y cultural.

José Correa Calderón, PhD.

DECANO

Rosa Caamaño Zambrano, Mgs.

SUBDECANA

ÍNDICE

CAP1. Contextos educativos emergentes: el rol de la tecnología y los sujetos educativos23
CAP2. Robótica con paneles solares en Educación General Básica61
CAP3. Robótica educativa y el empoderamiento femenino85
CAP4. Robot que deja huella en las emociones	...107
CAP5. Robot para programar y despertar el pensamiento lógico de forma creativa en niños	...135

Cap 3: Robótica educativa y el empoderamiento femenino

Alexia Velez Mosquera

(avelez9@utmachala.edu.ec)

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0006-8588-835>.



Jorge Espinoza Torres

(jespinoza32@utmachala.edu.ec)

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0000-7265-7237>

Julio Encalada Cuenca

(jencalada@utmachala.edu.ec)

Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0002-8120-2047>



Introducción

En la era contemporánea, el cruce entre la educación y la tecnología ha instigado una revolución en la concepción del aprendizaje. En este dinámico contexto, la robótica educativa se revela como un innovador catalizador, desafiando las barreras convencionales de la enseñanza y brindando nuevas perspectivas para el desarrollo integral de habilidades en los estudiantes de Educación General Básica (EGB). Este libro, titulado “Contextos Educativos Emergentes: Robótica educativa para estudiantes de Educación General Básica”, se sumerge en una exploración profunda y reflexiva sobre el papel transformador de la tecnología educativa contemporánea y emergente en los actuales entornos educativos, principalmente de la robótica educativa.

Este fascículo se erige como un compendio cautivador, explorando la intersección entre la tecnología y la educación, y centrando su atención en el impacto transformador de la robótica educativa en los estudiantes de EGB. A través de cinco fascinantes capítulos, la obra aborda diversas facetas de la robótica educativa, desde su función en el desarrollo de habilidades STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics) hasta su contribución al empoderamiento femenino y la comprensión emocional. Cada capítulo, meticulosamente elaborado, examina cómo la robótica educativa se ha convertido en un componente esencial para potenciar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades clave en los estudiantes.

Capítulo 1: “Contextos Educativos Emergentes: el Rol de la Tecnología y los Sujetos Educativos”

Este capítulo inicial sumerge al lector en un análisis del impacto de la tecnología educativa en la consecución de objetivos educativos. Sustentado en una sólida investigación documental proveniente de fuentes principales y secundarias, se revela cómo la tecnología contemporánea y emergente, como la robótica educativa, ha enriquecido los escenarios de aprendizaje, proporcionando beneficios tanto a docentes como a estudiantes.

Capítulo 2: “Robótica con Paneles Solares en Educación General Básica”

La propuesta innovadora de este capítulo no solo introduce la robótica educativa, sino que la fusiona con la energía solar. Presenta una secuencia didáctica en formato web, diseñada para cultivar habilidades STEAM en estudiantes de EGB. La metodología, respaldada por una investigación cualitativa, proporciona una guía práctica para docentes que buscan integrar eficazmente la robótica en sus aulas.

Capítulo 3: “Robótica Educativa y el Empoderamiento Femenino”

Este capítulo aborda con profundidad la brecha de género en el aprendizaje de ciencias, presentando una estrategia didáctica con enfoque de género en la robótica educativa. Destaca

la importancia de empoderar a las niñas, utilizando personajes femeninos de la ciencia como inspiración en sus creaciones robóticas. La propuesta, basada en talleres, ofrece una visión inclusiva para el liderazgo femenino en el ámbito STEAM.

Capítulo 4: “Robot que Deja Huella en las Emociones”

Centrándose en el desarrollo emocional de los niños, este capítulo introduce una propuesta de bajo costo basada en robótica educativa. Detallando la creación y aplicación de un kit de robótica, el enfoque interdisciplinario destaca la contribución de la robótica al aprendizaje emocional y a la comprensión de STEAM.

Capítulo 5: “Robot para Programar y Despertar el Pensamiento Lógico de Forma Creativa en Niños”

El último capítulo cierra el compendio con una propuesta centrada en el pensamiento computacional y la programación en niños. Utilizando una página web con secuencia didáctica y talleres multimedia, respaldada por kits de robótica comerciales programables, la propuesta destaca el potencial para el desarrollo de habilidades de programación en estudiantes de EGB.

En resumen, la obra ofrece una mirada integral y práctica sobre la incorporación de la robótica educativa en los entornos educativos emergentes. Dirigido a educadores, investigadores

y profesionales de la educación, este libro proporciona herramientas valiosas para enriquecer las prácticas pedagógicas y fomentar un aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación General Básica.

Este trabajo es un tributo a la colaboración y dedicación de quienes han contribuido a su realización, a quienes expresamos nuestro sincero agradecimiento.

CAP. 3



Robótica educativa y el empoderamiento femenino

Introducción

La comunidad científica y académica ha puesto su mirada y esfuerzos en acercar a niñas y adolescentes al fascinante mundo de las ciencias. Es importante seguir proponiendo al-

Estrategia didáctica

ternativas para reducir las brechas de género en el campo del aprendizaje de ciencias. En este sentido en el presente estudio se propone una estrategia didáctica (basada en talleres) que permita el uso de robótica con enfoque de género. La propuesta apunta a que las niñas realicen creaciones robóticas con liderazgo y empoderamiento, se propone que durante los talleres las niñas utilicen personajes femeninos de la ciencia para involucrarlas en sus creaciones robóticas, de esta forma mientras arman maquetas robóticas, van desarrollando habilidades STEAM y a la vez se van empoderando de su rol como mujeres de ciencia.

El presente estudio se alinea al paradigma de investigación cualitativo para describir una propuesta de robótica con enfoque de género. La propuesta se la aplica para ser valorada en un contexto educativo de educación primaria, participan de la experiencia educativa varios docentes que valoran la propuesta

didáctica de robótica educativa que consiste en un sitio web educativo sobre robótica y empoderamiento femenino. Durante la experiencia educativa se recolectan datos utilizando entrevistas individuales a docentes que evaluaron la propuesta educativa. Los resultados tienen tendencia a evidenciar que la estrategia didáctica de robótica con enfoque de género propicia una valoración positiva de los docentes, y además tiene efecto positivo en estudiantes.

Revisión de Literatura

Robótica con enfoque pedagógico

En el sector educativo, existe una creciente necesidad de encontrar alternativas innovadoras para apoyar el aprendizaje. Aunque, el uso de robots en la educación no es una idea nueva. Desde la década de 1980, se han utilizado principalmente lenguajes de programación de logotipos constructivistas (Ziouzios et al, 2021).

Es importante encontrar soluciones innovadoras que sean de gran ayuda en el ámbito educativo. Ser guía y soporte durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. “La robótica propicia la adquisición de competencias técnicas en áreas tales como electrónica, informática, mecánica, y transversales como trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico.” (Correa et al, 2019, p.1)

“La robótica educativa (RE) es un enfoque educativo promotor en el que los robots se utilizan como mediadores de conceptos y motivadores que promueven el rendimiento escolar y académico.” (Di Battista et al, 2022, p.1) Con la implementación de esta metodología, el estudiante sería el centro del proceso educativo obteniendo un aprendizaje constructivista enfocado en desarrollar habilidades STEAM.

La robótica implementada en la educación trae varios beneficios para los niños. Además de ayudar al pensamiento computacional, los robots educativos ayudan a desarrollar otras habilidades cognitivas. Aprender de los errores y comprender que no son errores finales, sino que son una fuente de nuevos conocimientos, una lección valiosa para el futuro. Estimula la creatividad, ayuda a desarrollar habilidades de liderazgo, amplía los conocimientos, entre otras habilidades que van adquiriendo gracias a estas herramientas que alimentan al método constructivista.

Restrepo et al. (2022) indica que “el propósito de utilizar la robótica en la educación es desarrollar en el alumno competencias básicas que generen aprendizajes que a su vez le permitan desarrollarse en la sociedad actual” (p.125).

Robótica y STEAM

Según Leymarie y Simmons (2022) la interrelación entre el arte, la inteligencia y la máquina tiene implicaciones importantes para las artes visuales como parte de una educación general. La implementación de tecnologías visuales ha permitido el desarrollo de nuevos métodos de enseñanza por ejemplo

para personas invidentes. Esto significa que puedes aprender de diferentes maneras con los recursos provistos.

“La Educación STEAM aún se encuentra en una fase temprana de su desarrollo, y muchos consideran que se está promoviendo sobre bases empíricas relativamente débiles.” (Bautista, 2021, p.755). Si bien las habilidades STEAM parecen estar revolucionando el ámbito educativo, es cierto que también debemos de ser conscientes de que, por la brecha digital, es un poco complicado el desarrollo total de estas.

Hay que recordar que más ciudadanos tienen la necesidad de comprender la complejidad de la situación y la explosión de información de la tecnología. También debemos saber adaptarnos creativamente al ritmo del cambio tecnológico y la incertidumbre que lo acompaña. Por lo tanto, es algo que tenemos que tomar en cuenta el hecho de potenciar las habilidades STEAM que les servirán a muchos jóvenes en un futuro.

“La educación STEM tiene como principal objetivo potenciar en los estudiantes habilidades y competencias para la investigación, desarrollar el pensamiento crítico, planteamiento de soluciones a problemas reales, incrementar la aplicación de la creatividad, implementando técnicas efectivas de comunicación” (Restrepo et al, 2022, 126).

STEAM es un acrónimo que se refiere a las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. El objetivo de desarrollar estas habilidades es promover el aprendizaje y el interés en estas áreas entre los y las estudiantes en general de todas las edades. Los programas de STEAM a menudo incluyen actividades prácticas y proyectos que involucran la aplicación de conceptos científicos y matemáticos a problemas reales. La

robótica es una disciplina que se encuadra dentro del ámbito de STEAM y puede ser una forma divertida y entretenida de aprender y aplicar todo lo relacionado a ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.

Graham (2019) plantea que “la educación STEAM está estrechamente vinculada a las ideas y la investigación sobre la integración de las artes y su puesta en práctica suele utilizar el método Design Thinking (pensamiento basado en el diseño)” (p.769). Es necesario destacar que este método de trabajo en equipo interdisciplinar está asociado a la práctica de la educación STEAM en instituciones educativas.

Las habilidades STEAM desarrollan habilidades en los estudiantes, captan su atención a través de sus diferentes aspectos cómo la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, logrando así que el educando pueda desenvolverse por cuenta propia.

Bizarro et al, (2018) nos comentan que “Para trabajar el pensamiento computacional en el aula infantil es preciso llevar a cabo un proceso de resolución de problemas que ayudan al niño a estructurar su pensamiento y desarrollar un razonamiento lógico” (p.16).

El empoderamiento de la mujer en la robótica educativa.

“El rol femenino suele ser estereotipado, sin embargo, con el paso del tiempo la mujer ha adquirido progresivamente mayor empoderamiento y protagonismo en la sociedad, cumpliendo

varios roles al mismo tiempo, tales como, estudiante, trabajadora, madre y cónyuge” (Madero et al, 2021, p.1).

El empoderamiento de la mujer en la robótica educativa es un tema importante y relevante. La robótica es un campo en el que las mujeres han estado históricamente subrepresentadas, y promover el empoderamiento de la mujer en la robótica educativa puede ayudar a aumentar la diversidad y la inclusión en este campo.

Además, podemos destacar el estereotipo que existe en este campo, como el que no es muy normal ver a una mujer interesada en los asuntos relacionados a la robótica, programación o informática en general. Cheryan et al. (2017) nos dicen que “el rendimiento matemático y la discriminación influyen en quién ingresa a STEM, pero hay poca evidencia hasta la fecha de que estos factores expliquen por qué la subrepresentación de las mujeres es relativamente peor en algunos campos STEM” (p.1).

Motivar a mujeres y niñas a incursionar en áreas poco convencionales cambia la percepción tradicional de que: “las mujeres no son capaces de desarrollarse en un tema de hombres” un comentario machista, las mujeres si son capaces de hacer y lograr todo lo que se propongan.

“Las relaciones diádicas entre género y desarrollo, y género y tecnología son inherentemente paradójicas en el sentido de que su potencial emancipatorio se ve contrarrestado por un proceso de modernización patriarcal que puede ser excluyente y desempoderado” (Doneys et al., 2022, p.285). Por lo tanto, la robótica puede utilizarse para abordar desafíos que

enfrentan las mujeres en el área tecnológica y parece ser una herramienta útil para promover el empoderamiento femenino y la igualdad de género en estos ámbitos.

Al promover programas específicos y un ambiente de aprendizaje inclusivo, así como apoyar y promover a mujeres líderes en el campo de la robótica. Además de generar un ambiente de aprendizaje inclusivo y acogedor en las aulas de robótica, y asegurarse de que las mujeres sientan que tienen el mismo acceso y oportunidades que los hombres para participar y tener éxito en el campo de la robótica.

Las mujeres, al igual que los hombres, pueden vivir experiencias adentrándose en el ámbito de la tecnología trabajando como facilitadoras de talleres de mecatrónica y hasta enseñar robótica a niñas y adolescentes de nivel básico provenientes de entornos desfavorables. Los factores más importantes que ayudan en este tipo de experiencias son la dedicación y empeño, eso empuja y anima a cumplir objetivos, además de plantearse metas realistas y lograr más cosas de a poco. El mensaje es que la mujer debe seguir sus sueños, objetivos y metas con mucho ánimo, claramente no va a ser fácil, pero con el debido esfuerzo se puede volver realidad, lo más importante a tomar en cuenta es tener confianza, ya que comentarios negativos van a haber siempre, pero no se debe dejar que afecten.

Metodología

Problemas de investigación

Problema central

¿Qué efectos pedagógicos tiene el uso de robótica educativa sobre el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino?

Problemas complementarios

- ¿Qué características debe tener la robótica educativa para el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino?
- ¿Qué efectos tiene el uso de robótica educativa para el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino?

Objetivos de investigación

Objetivo central

Analizar el efecto pedagógico que tiene el uso de robótica educativa sobre el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino.

Objetivos específicos

- Establecer componentes de una secuencia didáctica con robótica para el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino

- Elaborar un sitio web con formato de secuencia didáctica utilizando robótica para el aprendizaje STEAM y empoderamiento femenino
- Valorar el sitio web de robótica educativa para el aprendizaje STEAM y el empoderamiento femenino

Diseño metodológico

La presente investigación es descriptiva y se utilizan las siguientes fases: Planeación de la propuesta, Desarrollo de propuesta de robótica educativa, y Valoración de propuesta. Utilizando la metodología de investigación cualitativa, ya que se pueden obtener resultados basados en el entorno social al que queremos llegar. Guerrero (2016) nos comenta que la investigación cualitativa “se centra en comprender y profundizar en los fenómenos, analizándolos desde la perspectiva de los participantes en su entorno, y relacionando los aspectos que les rodean” (p.3). En la presente investigación participaron solo docentes como evaluadores expertos y se proyecta involucrar a estudiantes para valorar esta propuesta en futuros trabajos de investigación.

Fase 1: Planeación de la propuesta

En esta primera fase se revisó los antecedentes relacionados con el tema del empoderamiento femenino, con esto se pueden obtener diferentes puntos de vista para encaminar el proyecto hacia el objetivo de la presente propuesta de robótica educativa para el empoderamiento en las niñas.

Fase 2: Desarrollo de propuesta y secuencia didáctica

En esta fase se empieza el bosquejo y elaboración del sitio web enfocado al empoderamiento femenino en el ámbito de la robótica educativa y tecnológico. Para la página web se realizaron materiales digitales educativos utilizando plataforma en línea gratuitas. La página web cuenta con una secuencia didáctica de robótica educativa que está compuesta por: Introducción del proyecto de robótica, Generar motivación para el aprendizaje, Construcción del robot, Autoevaluación.

Fase 3: Valoración de la secuencia didáctica

En esta última fase se valoró la secuencia didáctica de robótica educativa con enfoque de género que se implementó en una página web, la valoración fue realizada utilizando una entrevista. En primer lugar, los docentes (en total seis) analizaron la secuencia didáctica publicada en la web, y luego respondieron la entrevista preparada.

Resultados y Discusión

En esta sección del documento se describe de forma secuencial, una sucesión didáctica sobre robótica educativa elaborada y publicada online para el empoderamiento femenino, y más adelante se exponen los resultados de las entrevistas realizadas a los docentes sobre su evaluación a la secuencia didáctica publicada.

Secuencia didáctica online

La secuencia didáctica se basa en un conjunto de actividades educativas cuyo resultado se muestra en el sitio web, el cual tiene una estructura que consiste en los siguientes componentes: Introducción del proyecto de robótica, Generar motivación para el aprendizaje, Construcción del robot, Autoevaluación. La secuencia didáctica está publicada en el siguiente enlace: <https://sites.google.com/view/fembotica/> . En las siguientes líneas se describen brevemente los diferentes componentes de la secuencia didáctica online.

Introducción del proyecto de robótica

La presentación (ver figura1) tiene elementos para presentar la misión del proyecto e involucrar al público en la temática propuesta en el sitio web. Según Moreno (2015) la atención prestada al contenido por parte de los niños genera un apropiado interés en las actividades de aprendizaje.

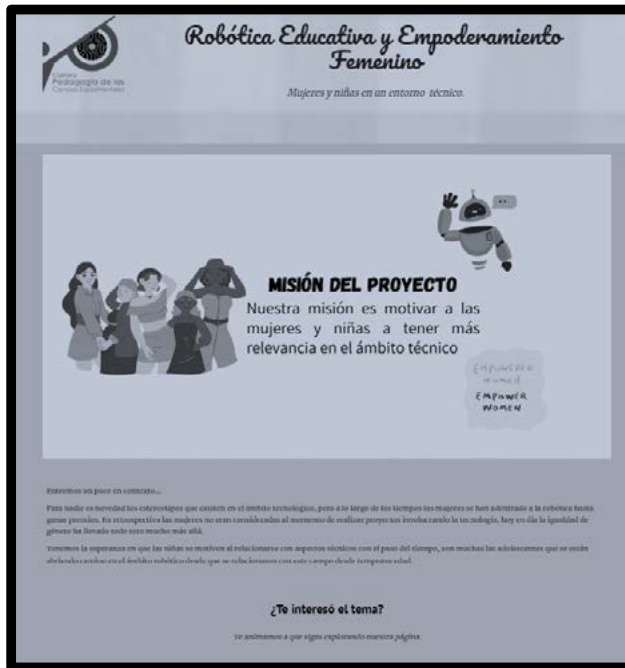


Figura 1. Introducción del proyecto de robótica

Fuente: Los autores

Generar motivación para el aprendizaje

En esta sección podemos visualizar (ver figura 2) un juego realizado en Genially con la intención de ayudar a la introducción del tema y motivar a seguir aprendiendo. Además de unos artículos interesantes encontrados en internet para más motivación visual. Carrillo-Ojeda et al. (2020) nos dicen que es necesario analizar el interés y la motivación de los estudiantes. Hay muchas formas de implementar la tecnología en la educación con intereses y motivaciones dirigidas a mejorar el desarrollo de conocimientos.

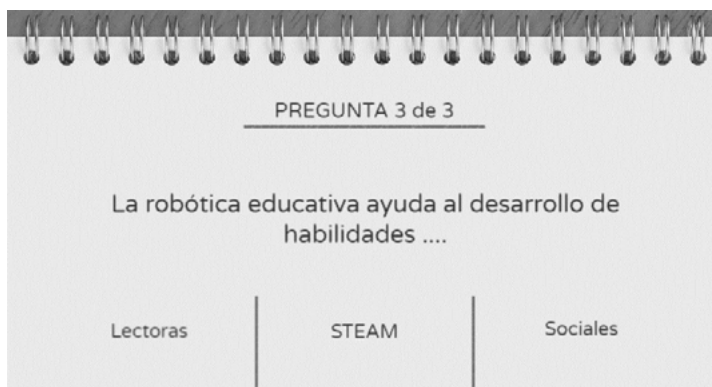


Figura 2. Motivación de robótica para empoderamiento femenino

Fuente: Los autores

Construcción del robot

En esta parte se presenta de manera audiovisual la realización del robot cuyo procedimiento sirve para el empoderamiento femenino, además de una lista sobre los materiales utilizados en el vídeo y del resultado final del proyecto. Aclarando que el robot se debe realizar con la ayuda y supervisión de un adulto (ver figura 3). Cueva y Inga (2022) consideran que el vídeo didáctico tiene utilidad para los estudiantes ya que permiten indicar a la persona que está viendo el video la forma como tiene que actuar educativamente para desarrollar las tareas que le permitan aprender.



Figura 3. Construcción del robot para el proyecto

Fuente: Los autores

Autoevaluación

En este apartado se realizó una dinámica de autoevaluación a los estudiantes para conocer qué aprendizajes les dejó el proyecto en sí, al tratarse de niños rondando una media de 11-12 años de edad se les adaptó la actividad mediante una plataforma lúdica en línea (ver figura 4). Pérez (2007) señala que la evaluación ayuda a detectar si los inconvenientes en el aprendizaje son inducidos por los materiales que produce el docente. Por eso es recomendable que los recursos de robótica educativa sean apropiadamente elaborados.



Figura 4. Representación de evaluación en formato lúdico
Fuente: Los autores

Resultados de la percepción de docentes

Tomando en cuenta los elementos de la secuencia didáctica online se detallan los resultados de las entrevistas a profesores.

Introducción del proyecto de robótica

Durante la entrevista dirigida a los docentes se obtuvieron resultados sobre la presentación del proyecto del aprendizaje STEAM y empoderamiento femenino en la página web.

Pregunta: ¿Considera usted que la presentación de la página web está orientada al aprendizaje STEAM y al empoderamiento femenino?

Doc2: *“Si, ayuda a captar la atención del estudiante y de las chicas también...(.)”*

Doc4: *“Si, el tema se explica correctamente para llamar la atención de niños y niñas...(.)”*

Generar motivación para el aprendizaje

Obtuvimos resultados positivos acerca de la motivación brindada en la página web referente a la Robótica y aprendizaje STEAM y empoderamiento femenino.

Pregunta: ¿Considera usted que la página de robótica motiva el aprendizaje STEAM y el Empoderamiento Femenino?

Doc1: *“Considero que sí ya que es una muy buena estrategia de aprendizaje para que las estudiantes se integren al mundo tecnológico.”*

Doc3: *“Estoy de acuerdo, ya que la interfaz ayuda a estimulación del estudiante.”*

Pregunta: ¿Según su consideración el contenido y las actividades motivacionales de la página web son adecuadas?

Doc1: *“Si hay secuencia de contenidos y la motivación inicial ayuda.”*

Doc2: *“Considero que los contenidos si son adecuados y se relacionan entre sí.”*

Construcción del robot

Otros datos obtenidos durante la entrevista son sobre el proceso de construcción del robot mostrado mediante un video en la página web. Este se muestra eficaz en cuanto a la secuencia de ensamblaje lo que facilita el aprendizaje del estudiante.

Pregunta: ¿Considera usted que el vídeo sobre la construcción del robot es adecuado?

Doc2: *“Si, ya que entretiene al estudiante, y las hace construir los robots a las chicas y chicos.”*

Doc5: *“El vídeo tiene una buena estructura y secuencia.”*

Autoevaluación

En este último punto de la entrevista se demostró que los docentes entendieron y vieron un muy buen desarrollo en cuanto a la evaluación de conocimientos brindada en el sitio web.

Pregunta: ¿Considera usted que las actividades de evaluación de la página están bien orientadas?

Doc3: *“Considero que están bien dirigidas al estudiante”*

Doc4: *“Si, ya que logran medir los conocimientos adquiridos por el estudiante”*

Conclusiones

Partiendo de una investigación sobre artículos netamente científicos, se identificaron algunos antecedentes sobre la robótica educativa, el desarrollo de habilidades STEAM y el empoderamiento femenino. Gracias a este análisis se planteó la línea base para la elaboración de la propuesta de robótica educativa y el empoderamiento femenino.

Con la ayuda de la herramienta Google Sites (<https://sites.google.com/new>) se desarrolló una página web de robótica educativa que permitirá a docentes y estudiantes de Educación General Básica trabajar proyectos de robótica educativa con enfoque de género. La estructura de la página web está conformada por cuatro elementos: Introducción del proyecto de robótica, Generar motivación para el aprendizaje, Construcción del robot, Autoevaluación. Se creó con un fin educativo, involucrando una metodología lúdica para que el estudiante aprendiera sobre robótica con una constante motivación y enfoque de género para permitir que las niñas también se involucren en este tipo de proyectos tecnológicos.

Finalmente, durante la experiencia educativa con docentes, se obtuvieron resultados que indican que la propuesta presentada en este proyecto es motivadora y genera interés en los estudiantes, además se puede trabajar con enfoque de género para propiciar el empoderamiento de las niñas en la robótica y el aprendizaje STEAM.

Referencias bibliográficas

Bautista, A. (2021). STEAM education contributing evidence of validity and effectiveness (Educación STEAM: aportando pruebas de validez y efectividad). *Journal for the Study of Education and Development*, 44(4), 755-768. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926678>

- Bizarro, N., Luengo, R. y Carvalho, J.L. (2018). Roamer, un robot en el aula de Educación Infantil para el desarrollo de nociones espaciales básicas. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 28, 14-28. <https://doi.org/10.17013/risti.28.14-28>
- Carrillo-Ojeda, M. J., Garcia-Herrera, D. G., Ávila-Mediavilla, C. M., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). El juego como motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje del niño. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 430-448. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.791>
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others?. *Psychological bulletin*, 143(1), 1-35. <https://doi.org/10.1037/bul0000052>
- Correa, L., Vallejo, M., Martínez, J. y Trujillo, J. (2019). Herramienta de robótica educativa basada en Lego Mindstorms y VEX Robotics mediante software 3D y diseño mecatrónico. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, (34), 1-19. <https://scielo.pt/pdf/rist/n34/n34a02.pdf>
- Cueva, A., & Inga, E. (2022). Information and Communication Technologies for Education Considering the Flipped Learning Model. *Education Sciences*, 12(3), 207. <https://doi.org/10.3390/educsci12030207>

- Di Battista, S., Pivetti, M., & Moro, M. (2022). Learning Support Teachers' Intention to Use Educational Robotics: The Role of Perception of Usefulness and Adaptability. *Robotics*, 11(6), 134. <https://doi.org/10.3390/robotics11060134>
- Doneys, F., Kusakabe, K., Wamboye, E. F., Elmhirst, R., Chib, A., & Chatterjee, J. S. (2022). Gender, technology and development: reflections on the past, and provocations for the future. *Gender, Technology and Development*, 26(3), 285-294. <https://doi.org/10.1080/09718524.2022.2153459>
- Graham, M. A. (2021). The disciplinary borderlands of education: art and STEAM education. *Journal for the Study of Education and Development*, 44(4), 769-800. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1926163>
- Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>
- Leymarie, F. F., & Simmons, S. (2022). What Is It about Art? A Discussion on Art.Intelligence.Machine. *Arts*, 11(5), 100. <https://doi.org/10.3390/arts11050100>
- Madero Zambrano, K., Del Toro Rubio, M., Vallejo Arias y S. L. Ayala Jiménez. D. P. (2021). Género, empoderamiento y complejidad: un conflicto de la mujer en el contexto de la modernidad. *Diversitas*, 17(2). <https://doi.org/10.15332/22563067.6421>

- Moreno Lucas, F. M. (2015). Función pedagógica de los recursos materiales en educación infantil / Pedagogical function of material resources in early childhood education. *Vivat Academia. Revista De Comunicación*, (133), 12-25. <https://doi.org/10.15178/va.2015.133.12-25>
- Pérez Rivera, G. (2007). La evaluación de los aprendizajes. *Rencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (48), 20-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34004803>
- Restrepo-Echeverri, D., Jiménez-Builes, J. A., & Branch-Bedoya, J. W. (2022). Educación 4.0: integración de robótica educativa y dispositivos móviles inteligentes como estrategia didáctica para la formación de ingenieros en STEM. *DYNA*, 89(222), 124-135. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.100232>
- Ziouzios, D., Rammos, D., Bratitsis, T., & Dasygenis, M. (2021). Utilizing Educational Robotics for Environmental Empathy Cultivation in Primary Schools. *Electronics*, 10(19), 2389. <https://doi.org/10.3390/electronics10192389>