



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 2: Robótica con paneles solares en Educación General Básica

Leslie Romero Jaramillo

(lromero20@utmachala.edu.ec)

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

<https://orcid.org/0009-0005-3558-0441>



Jeremy Farez Orellana

(jfarez5@utmachala.edu.ec)

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

<https://orcid.org/0009-0002-8589-3460>



Marcos Arboleda Barrezueta

(marboleda@utmachala.edu.ec)

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

<https://orcid.org/0000-0003-4543-1106>



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. 2



Robótica con paneles solares en Educación General Básica

Introducción

La robótica educativa ha favorecido el desarrollo de habilidades STEAM (traducido al español, Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes, Matemáticas) a nivel mundial, por ello, es importante

Robótica
educativa

seguir investigando sobre esta innovadora forma de obtener resultados de aprendizaje. En el presente trabajo de investigación se plantea una propuesta de robótica educativa para desarrollar habilidades STEAM en estudiantes de Educación General Básica (EGB), la propuesta involucra el uso de paneles solares para armar creaciones robóticas que favorezcan la comprensión de conceptos STEAM, esta propuesta de robótica educativa se plantea en formato de secuencia didáctica y tiene acceso público a través de un sitio web.

La investigación tiene enfoque cualitativo, es de carácter descriptiva y tiene como objetivo caracterizar una propuesta de robótica educativa para dinamización de ambientes de aprendizaje para el desarrollo de habilidades STEAM. El estudio inicia con revisión bibliográfica en bases de datos científicas (Web of Science, Scopus, Dialnet, Redalyc, entre otras). En la revisión de literatura científica se considera los térmi-

nos: robótica, robots, educación, educativa, habilidades, competencias, logros de aprendizaje, resultados de aprendizaje, STEAM. La revisión documental sirve para redactar el marco teórico referencial y también permite iniciar la elaboración de la propuesta de robótica educativa con paneles solares que consiste en un sitio web con una secuencia didáctica que contiene las siguientes partes: presentación, actividades de inicio, actividades de desarrollo, actividades finales. En la secuencia didáctica se utiliza como eje transversal la metodología Aprendizaje Basada en Proyectos.

El principal resultado en esta investigación es una propuesta de robótica educativa como alternativa de estrategia didáctica para ser incorporada en sesiones de clase que tengan como objetivo desarrollar habilidades STEAM, está propuesta servirá de guía para que los docentes preparen clases orientadas a desarrollar habilidades STEAM. La secuencia didáctica contiene varias actividades pre-planificadas para que los estudiantes de EGB las puedan realizar con la guía y supervisión del docente, cada una de estas actividades educativas está orientada a cumplimentar el ensamblaje de un robot (con panel solar), mientras los estudiantes van construyendo su robot lúdicamente van aprendiendo y desarrollando habilidades STEAM. Al finalizar la propuesta se la aplica en un escenario educativo de EGB para evaluar su impacto en docentes, y se recolectan datos a través de entrevistas. Los resultados de esta experiencia educativa marcan una ruta a seguir sobre el uso de la robótica con paneles solares en estudiantes de EGB, de acuerdo a los docentes entrevistados los estudiantes se implican en el aprendizaje de los temas de STEAM y se sienten motivados por aprender.

Revisión de Literatura

Robótica educativa

“En el caso de la toma de decisiones de diseño, sin embargo, la dimensión social todavía tiene que entenderse completamente como el producto de la dinámica de todo el equipo en lugar de simplemente la suma de las contribuciones individuales” (Campbell et al, 2019). Lo que se quiere lograr es que los estudiantes sean una parte activa en la resolución de problemáticas.

Con esta propuesta se hace hincapié a las contribuciones por parte de los estudiantes que sean capaces de resolver por cuenta propia cada una de las adversidades que se le presenten. Lo cual es importante que ellos sean más activos para que vayan comprendiendo las responsabilidades que esto conlleva.

Es importante definir sobre todo el origen de la revolución tecnológica la cual tuvo su gran impacto en el siglo XX. Según Bardakci y Ünver (2019) esta revolución se ha producido en los diversos campos en que se divide la sociedad, desde el empresarial, social y sanitario hasta el educativo. En otras palabras, esta explosión tecnológica ha cambiado profundamente la forma en que interactuamos, curamos enfermedades y aprendemos.

Ante la implementación de la tecnología se realizaron algunos cambios, en muchos casos las interacciones ahora son más a través de dispositivos móviles que de manera física. Esto se debe a que los avances tecnológicos día a día se van implementando y por ende vamos actualizando nuestros lazos de comunicación.

Los robots educativos se posicionan como un elemento nuevo y necesario conocido por la nueva generación. El uso de robots en la educación significa diseño y construcción de robots que está controlado por una agencia, computadoras programadas para moverse, manipular objetos, hacer varias partes del trabajo se realiza interactuando con el entorno. Los robots educativos cubren temas interdisciplinarios como: Electrónica, Informática, Mecánica y Física, etc.

La implementación de robots educativos es importante pero también es preocupante porque un robot puede realizar los trabajos de un docente por ende el afectado y la persona que se puede quedar sin un puesto de trabajo es el docente. Pero en sí es una ayuda la construcción de robots educativos.

Es muy importante que los docentes se involucren en la enseñanza y montaje de kits robóticos en las escuelas ya que de esta manera el estudiante logrará. “La robótica educativa se ha posicionado como una tendencia, por cuanto el interés científico centra sus esfuerzos no solo en estructurarla en los entornos académicos, sino en explotar su riqueza como recurso integrador.” (Pérez-Acosta y Mendoza-Moreno, 2021, p.1).

Robótica y el enfoque STEAM

El marco de instrucción basado en un gráfico de conocimiento compensa la capacidad de diseño de temas interdisciplinarios de los maestros en una sola disciplina, hasta cierto punto, y proporciona un camino de generación de temas orientado al currículo para el diseño de instrucción STEAM. Este estudio propuso un modelo de terminación dinámica de un gráfico de

conocimiento basado en la descomposición del tensor semántico sujeto (Santillán-Aguirre et al., 2020). Este tensor semántico le proporciona al docente un tema y argumento de aprendizaje en proyectos STEAM más razonables, que fortalecen y facilitan la enseñanza e interacción docente-estudiante.

“Hablar de STEAM es referirnos a la transformación de los procesos de enseñanza aprendizaje, implicando cinco áreas de conocimiento fundamentales: las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas. Así, en dichos procesos la educación científica se centra en la actividad experimental y la educación tecnológica está adaptada a la actualidad, es decir, la robótica, la programación y el aprendizaje de códigos son un eje fundamental” (Raposo-Rivas et al, 2022, p.96). Las habilidades STEAM transforman la educación mediante los diversos procesos, logrando ser eje central de la práctica y avances tecnológicos implementados en la actualidad.

Es de vital importancia trabajar con nuestros estudiantes en los proyectos STEAM ya que pueden desarrollar habilidades y conocimientos previos ante la dinámica. Mediante la elaboración y ejecución del proyecto se debe ir indicando cada uno de los pasos de STEAM para que no queden dudas ni preguntas.

Referente a la educación STEAM, Puig y Bargalló (2017) argumentan que la robótica y el arte conforman parte de un paradigma práctico que propone alegría, belleza, creatividad y diversión mientras los estudiantes aprenden contenidos educativos y se desarrollan habilidades en la resolución de problemas. En resumen, la robótica educativa junto a la educación STEAM forman una herramienta útil para la resolución de problemas.

Algo de lo que muy poco se habla es acerca de la alfabetización digital, el sin número de personas que no pueden manejar la tecnología ni comprenden su uso vuelve totalmente relevante a la implementación y validación de un proyecto STEAM basado en robótica educativa que mejore la capacidad automotriz del estudiante.

Enfocándonos más en el tema se logra analizar la falta de paradigmas constructivistas en la educación, es por lo que la robótica puede ser utilizada para potenciar entornos de aprendizaje constructivistas y potenciar en los alumnos la resolución de problemas y proyectos. Si implementamos dicho paradigma lograremos también que el estudiante se involucre en el aprendizaje STEAM.

Es por eso que en los proyectos STEAM siempre deben estar presentes dos de las metodologías más importantes como son el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, en este sentido Domingo y Marqués (2013) señalan que en el aprendizaje basado en proyectos se puede comenzar con una interrogante o desafío inicial, se formula a los alumnos elaborar un producto final que les permitirá abordar varias actividades educativas y desafíos, propios de este tipo aprendizaje basado en proyectos y que propicia un nivel alto de aprendizaje significativo. Este enfoque es ideal en proyectos de robótica educativa.

Desafíos de robótica educativa basada en paneles solares en niños

En los salones de clases, la enseñanza-aprendizaje mediante juegos y robótica se presenta como una alternativa interesante en cuanto a metodologías eficaces para fomentar el aprendizaje de energía solar en niños de edad escolar temprana. La parte lúdica de los juegos y la robótica le facilitan al estudiante procesar y retener información de manera simple, logrando aprendizajes significativos que perduran en el tiempo, debido a que disfrutan su aprendizaje mientras juegan y se divierten con la robótica.

Para realizar una propuesta de robótica educativa que tenga como propósito enseñar a los niños principios de la energía solar, se pueden utilizar paneles solares junto a otros componentes de robótica. Es importante considerar que en la propuesta se debe de iniciar indicándoles a los niños la definición de energía solar, para luego esa teoría llevarla a la práctica de cómo se la obtiene la energía solar utilizando los paneles solares y la robótica.

En este tipo de propuestas didácticas para enseñar energía solar a los niños es importante buscar alternativas que conduzcan al constructivismo. Aquí encaja perfectamente la robótica educativa debido a sus características y beneficios que promueven el diseño y elaboración de creaciones propias (Holbrook, et al., 2022).

Metodología

Problemas de investigación

Problema central

¿Cuáles son la incidencia educativa que tiene la robótica con paneles solares sobre el aprendizaje STEAM?

Problemas complementarios

- ¿Qué direccionamiento pedagógico debe tener una propuesta de robótica educativa con paneles solares para el aprendizaje STEAM?
- ¿Cómo se puede valorar el efecto pedagógico que tiene el uso de una propuesta de robótica educativa con paneles solares para el aprendizaje STEAM?

Objetivos de investigación

Objetivo central

Establecer la incidencia pedagógica que tiene una propuesta de robótica educativa con paneles solares sobre el aprendizaje STEAM en niños.

Objetivos específicos

- Identificar elementos de una secuencia didáctica para una propuesta de robótica educativa con paneles solares para el aprendizaje STEAM en niños.

- Desarrollar una secuencia didáctica con el kit robótico de paneles solares para el aprendizaje STEAM en niños.
- Evaluar la planificación didáctica con el kit robótico de paneles solares para el aprendizaje STEAM en niños.

Diseño metodológico

En este estudio se utilizó enfoque de investigación cualitativo, al respecto Corona (2018) nos comenta que este método de investigación puede referirse como la investigación que produce datos detallados de las versiones propias de las personas, orales o escritas, y su comportamiento.

El estudio es de tipo descriptivo y se emplean las siguientes fases de investigación: Identificación de estado actual, Desarrollo de propuesta de estrategia didáctica con paneles solares, y Experiencia educativa utilizando robots con paneles solares.

En esta investigación se elabora la propuesta de robótica educativa y se le pone en contacto con docentes para ser valorada. Además, se tiene proyectado para futuros trabajos de investigación poner en contacto esta propuesta con estudiantes de Educación General Básica y poder validarla con una población más amplia. En los siguientes párrafos se detallan las fases de investigación del presente estudio.

Identificación de estado actual

En esta fase se analizaron investigaciones publicadas y relacionados a robótica educativa y STEAM, además se revisó de qué forma se ha venido utilizando la robótica para favorecer escenarios de enseñanza aprendizaje.

Desarrollo de propuesta de estrategia didáctica con paneles solares

En esta fase se pudo elaborar una secuencia didáctica dentro de un sitio web, para la secuencia didáctica se elaboraron algunos contenidos y recursos educativos digitales. Los recursos fueron elaborados en varias herramientas online en su versión gratuita. La secuencia didáctica está conformada por los siguientes componentes: Presentación del proyecto de robótica, Motivación para el aprendizaje, Ensamblaje de robot, Autoevaluación del aprendizaje.

Experiencia educativa utilizando robots con paneles solares

En esta fase se valoró la secuencia didáctica desarrollada dentro del sitio web, se preparó entrevistas dirigidas a docentes de Educación General Básica. Para la experiencia educativa se envió la invitación a 10 docentes, pero solo aceptaron participar 7 de ellos. Los docentes revisaron la propuesta didáctica desarrollada sobre robótica educativa con paneles solares y luego respondieron a la entrevista que tenía combinación de preguntas abiertas y cerradas.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan ordenadamente, primero se presenta un sitio web de robótica educativa con paneles solares, y luego se exponen las opiniones de docentes sobre este sitio web educativo.

Sitio web de robótica educativa

Cómo primer resultado de la presente investigación se ha desarrollado una página web educativa, la misma que está conformada por cuatro elementos básicos: Presentación del proyecto de robótica, Motivación para el aprendizaje, Ensamblaje de robot, Autoevaluación del aprendizaje. Se encuentra publicada en la siguiente dirección electrónica: <https://sites.google.com/view/rboticaeducativa/>. Más adelante, se presentan cada uno de los apartados del sitio web creado con sentido educativo:

Presentación del proyecto de robótica

En esta sección de nuestra página web tratamos de dar una introducción de lo que se enseñará sobre la robótica educativa y paneles solares (ver figura 1). Es de vital importancia captar la atención de las personas que visualizan nuestro sitio web para alcanzar los objetivos propuestos. Es necesario, como lo menciona Pérez-Serrano, V. (2021), que los recursos educativos sean claros en la forma de presentarse a los estudiantes, motiven e inciten el interés captando la atención de distintas maneras al estudiante guiándolo a experimentar diversos tipos de experiencias que le resultarán favorables en su aprendizaje.



Figura 1. Presentación del proyecto de robótica

Fuente: Los autores

Motivación para el aprendizaje

En este apartado llamado motivación buscamos involucrar al estudiante y personas que visualicen el sitio web a realizar proyectos de robótica educativa mediante el desarrollo de habilidades STEAM (ver figura 2). Motivar e incentivar a integrarse de una forma activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, en nuestro componente motivacional se elaboró un juego recreativo de encontrar los pares iguales, relacionados al tema de Paneles Solares y su importancia. En sintonía con estos resultados Lamrani y Abdelwahed (2020) mencionan que como gran parte del interés es que el niño pueda interactuar por cuenta propia en la utilización de juegos digitales de esta manera se motivará y empleará estrategias para su beneficio.



Figura 2. Motivación para el aprendizaje

Fuente: Los autores

Ensamblaje de robot

En el ensamblaje de robot se trató demostrar a través de un video educativo cuales eran los pasos para seguir la creación del molino de viento con panel solar (ver figura 3), logrando así que el niño logre desarrollar también por su propia cuenta esta gran creación. Con este gran proyecto esperamos incentivar a los niños sobre todo a valorar la gran utilidad de la energía solar. Basándonos en lo que nos dice García Matamoros (2014) sobre el video instruccional y su potencial en transmitir conocimiento, fomentando en los niños la oportunidad de participar, crear e innovar.

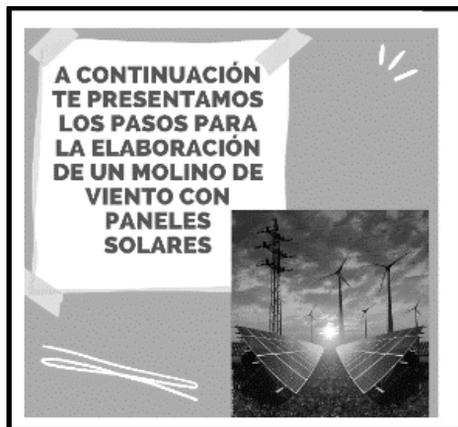


Figura 3. Ensamblaje del robot y maqueta

Fuente: Los autores

Autoevaluación

En la autoevaluación (ver figura 4) se utilizó un juego interactivo que se realizó a través de la herramienta WordWall (<https://wordwall.net/>), con esta actividad lúdica se espera que los niños logren responder satisfactoriamente todas las preguntas demostrando así que realmente aprendió, experimentó y se motivó en la creación del molino de viento con panel solar y sobre todo captó cuán importante es valorar la energía solar y los increíbles usos que podemos realizar con la misma. Reforzando lo que nos dice Taras (2015) una buena enseñanza y aprendizaje depende de una rigurosa y ardua evaluación en la que se pueda ayudar al estudiante a que demuestre todo lo aprendido mediante formas adecuadas de evaluar.



Figura 4. Evaluación de aprendizajes

Fuente: Los autores

Resultados de la entrevista a docentes

Se exponen los resultados de las entrevistas a docentes considerando los distintos componentes del sitio web de robótica educativa.

Presentación del proyecto de robótica

Los docentes en su mayoría opinaron que la presentación del proyecto de robótica educativa con paneles solares en el sitio web es apropiada para público infantil, y se utiliza un lenguaje claro y sencillo. Se utiliza adecuadamente formas gráficas dándole un aspecto llamativo propicio para llamar la atención de estudiantes. Confirmando este detalle se presentan algunas respuestas de los docentes.

Profesor 2: *“Si capta la atención porque es una página que está bien distribuidos los recursos y de fácil acceso”*

Profesor 5: *“Si, porque así tienen mejor motivación y les llama la atención, por las imágenes”*

De forma similar, Barrera (2015) indica en su investigación sobre robótica educativa que los recursos educativos donde se utilizan robots atraen la atención de los estudiantes, logrando interesarlos en su aprendizaje.

Motivación para el aprendizaje

En la entrevista se realizó una pregunta cerrada a los docentes donde se pidió que valoraran lo que mayormente podría generar la página web de robótica en los estudiantes. Los docentes entrevistados en su mayoría (85,7%) indican que la página web de robótica educativa, principalmente, tiene potencial para generar motivación en los estudiantes (ver figura 5). Merino-Armero et al. (2018) también encontró varios aspectos que hacen considerar a la robótica un recurso educativo motivador e inspirador para los estudiantes.

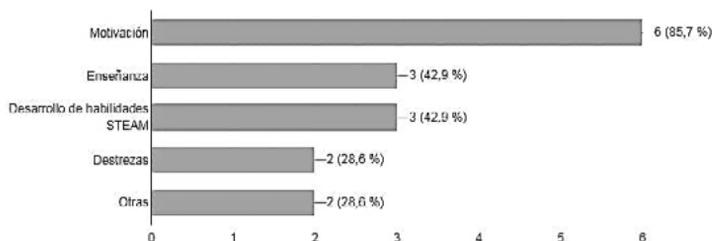


Figura 5. Valoración de lo que puede generar la página web educativamente.

Fuente: Los autores.

Ensamblaje de robot

Los resultados de las entrevistas a los docentes mostraron que en el ensamblaje del robot parte del proyecto de robótica educativa presentado en el sitio web en formato de video, facilitaron el aprendizaje de los estudiantes al brindar diversos materiales audiovisuales que indican los pasos a seguir para la elaboración de un molino de viento con panel solar. Los entrevistados coincidieron en que esta parte del sitio busca el desarrollo intelectual de los estudiantes para participar en proyectos de robótica.

Profesor 3: “Si facilitan, ya que incentivan al estudiante a aprender sobre la construcción del robot, teniendo una guía visual como lo es el video.”

Profesor 5: “Se refuerza más los conocimientos teniendo el video a la mano sobre la robótica que se desea crear”

Profesor 6: “Si porque desarrolla habilidades STEAM para poner en práctica aprendizajes innovadores con nuestros estudiantes”

Eslava Oruna et al., (2018) también coinciden de que los videos con formato instruccional pueden facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en el estudiante. Esto es importante en el campo de la robótica educativa, ya que un video que muestra el proceso de creación de los robots le facilita la actividad educativa al estudiante.

Autoevaluación del aprendizaje

En el siguiente apartado cómo es la autoevaluación al estudiante, los docentes consideraron que es correcto el desarrollo de la misma, ya que, nos ayuda a identificar si los estudiantes aprendieron sobre la Energía Solar y sobre todo aprender sobre la importancia del sol para el funcionamiento del panel solar. En este proyecto se busca que los estudiantes aprendan y se motiven a involucrarse en la Robótica y habilidades STEAM.

Profesor 3: “Si, es necesario que en robótica se evalúe lo que se aprende, en este caso se debe evaluar sobre la energía solar, lo veo bien.”

Profesor 4: “Claro que sí, así el niño evalúa lo que aprende, sobre el funcionamiento de los rayos solares ante el panel solar.”

Profesor 5: “Si estoy muy de acuerdo porque hace que el estudiante sea creativo y pueda desarrollar habilidades para aprovechar la energía solar.”

Delgado & Zambrano (2021) tienen datos similares en su investigación indicando que la evaluación es un proceso holístico que ayuda al estudiante a monitorear su progreso.

Conclusiones

A partir de la revisión de la literatura científica se pudo observar y conocer la importancia de la robótica educativa con paneles solares y de esta manera se logró averiguar características propias de las propuestas de robótica educativa con potencial para aprendizaje STEAM.

Se elaboró mediante la herramienta de Google Sites (<https://sites.google.com/new>) una página web sobre robótica educativa la cual está conformada por cuatro apartados que son: Presentación, Motivación, Ensamblaje del robot y Autoevaluación, cuyo objetivo fue que el educando se vea involucrado en el aprendizaje de robótica educativa, mediante juegos realizados en varias plataformas y herramientas de internet, los cuales tenían como finalidad captar la atención de tal manera que generen motivación por aprender con las creaciones robóticas.

De acuerdo con los docentes entrevistados la propuesta de robótica educativa colocada en formato de secuencia didáctica en la página web tiene componentes educativos que rescatar, entre los que destacan la motivación, la parte educativa de la robótica y el aprendizaje STEAM que se puede generar a partir del uso de robots.

Referencias bibliográficas

- Bardakci, S., & Ünver, T. K. (2019). Preservice ICT teachers' technology metaphors in the margin of technological determinism. *Education and Information Technologies*, 25, 905-925. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09997-x>
- Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215-234. <https://doi.org/10.19053/22160159.3582>
- Campbell, C., Roth, W., & Jornet, A. (2019). Collaborative design decision-making as social process. *European Journal of Engineering Education*, 44, 294 - 311. <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1465028>
- Delgado, M., y Zambrano, L. (2021). Técnicas creativas para la evaluación del aprendizaje en los estudiantes de Bachillerato. *ReHuSo*, 6(3), 40-51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512928>
- Domingo, M. & Marqués, P. (2013). Práctica docente en aulas 2.0 de centros de educación primaria y secundaria de España. Píxel-Bit. *Revista medios y educación*, 42(1), 115-128. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36825582010.pdf>

- Eslava Oruna, M. Á., López, R. O., Lloclla Gonzáles, H., & Vidaurre García, W. E. (2018). Videos educativos como estrategia tecnológica en el desempeño profesional de docentes de secundaria. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(84). 1-12. <https://www.redalyc.org/journal/290/29058776019/html/>
- García Matamoros, M. A. (2014). Uso Instruccional del video didáctico. *Revista de Investigación*, 38(81), 43-67. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140396002.pdf>
- Holbrook, J., Chowdhury, T. B. M., & Rannikmäe, M. (2022). A Future Trend for Science Education: A Constructivism-Humanism Approach to Trans-Contextualisation. *Education Sciences*, 12(6), 413. <https://doi.org/10.3390/educsci12060413>
- Merino-Armero, J. M., Villena-Taranilla, R., González-Calero Somoza, J. A., & Cózar-Gutiérrez, R. (2018). Análisis del efecto de la robótica en la motivación de estudiantes de tercero de Educación Primaria durante la resolución de tareas de interpretación de planos. REXE. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 2(2), 163-173. <https://doi.org/10.21703/rexe.Especial3201816317314>

- Pérez-Serrano, V. (2021). El diseño de recursos didácticos digitales: criterios teóricos para su elaboración e implementación. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 12(22). <https://doi.org/10.32870/dse.v0i22.918>
- Pérez-Acosta, G. X., y Mendoza-Moreno, M. Ángel. (2021). Robótica educativa: propuesta curricular para Colombia. *Educación Y Educadores*, 23(4), 577-595. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.4.2>
- Puig, N. & Bargalló, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 18(1), 3-16. <https://bit.ly/34rdmvl>
- Lamrani, R., & Abdelwahed, E. H. (2020). Game-based learning and gamification to improve skills in early years education. *Computer Science and Information Systems*, 17(1), 339-356. <https://doi.org/10.2298/CSIS190511043L>
- Raposo-Rivas, M., García-Fuentes, O., & Martínez-Figueira, M.-E. (2022). La robótica educativa desde las áreas STEAM en educación infantil: Una revisión sistemática de la literatura (2005-2021). *Revista Prisma Social*, (38), 94-113. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4779>

- Santillán-Aguirre, J. P., Jaramillo-Moyano, E. M., Santos-Poveda, R. D., & Cadena-Vaca, V. D. C. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*. 5(8), 467-492. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554327>
- Taras, M. (2015). Autoevaluación del estudiante: ¿Qué hemos aprendido y cuáles son los desafíos?. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 21(1), 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91641631003>
- Wei, C.-C. (2017). Predictions of Surface Solar Radiation on Tilted Solar Panels using Machine Learning Models: A Case Study of Tainan City, Taiwan. *Energies* 10(10), 1660. <https://doi.org/10.3390/en10101660>