

Desarrollo de la robótica educativa en Nicaragua: Enfoque en la educación media y el uso de kits de robótica

Development of educational robotics in Nicaragua: Focus on secondary education and the use of robotics kits

Herradora Romero, Eddys Alberto

 Eddys Alberto Herradora Romero
edherradora@gmail.com
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua, Nicaragua

Revista Torreón Universitario
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua,
Nicaragua
ISSN: 2410-5708
ISSN-e: 2313-7215
Periodicidad: Cuatrimestral
vol. 13, núm. 36, 2024
revis.torreon.faremc@unan.edu.ni

Recepción: 23 Junio 2023
Aprobación: 22 Enero 2024

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/387/3874817011/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/rtu.v13i36.17636>

Resumen: La integración de la robótica en la educación media ha sido una tendencia creciente en los últimos años. Los kits de robótica se han convertido en una herramienta valiosa para enseñar conceptos de física y matemáticas de una manera más práctica y visualmente atractiva para los estudiantes. Los kits de robótica permiten a los estudiantes construir y programar robots para realizar tareas específicas. Esto les da la oportunidad de aplicar los conceptos teóricos que han aprendido en clase en un contexto práctico y tangible. Además, los estudiantes pueden experimentar con diferentes diseños y programas para ver cómo afectan el comportamiento del robot. La integración de la robótica en la educación media también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades importantes, como la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración. Trabajar en equipo para construir y programar un robot puede ser una experiencia enriquecedora y motivadora para los estudiantes. En el área de física, los kits de robótica pueden utilizarse para enseñar conceptos como la cinemática, la dinámica y la energía. Los estudiantes pueden construir robots que simulen el movimiento de objetos en diferentes situaciones y ver cómo cambia el comportamiento del robot en función de los parámetros que han programado. En el área de matemáticas, los kits de robótica pueden utilizarse para enseñar conceptos como la geometría, la trigonometría y la programación lineal. Los estudiantes pueden construir robots que realicen cálculos matemáticos complejos y ver cómo se aplican estos conceptos en un contexto práctico. En resumen, la integración de la robótica en la educación media puede ser una herramienta valiosa para enseñar conceptos de física y matemáticas de una manera más práctica y visualmente atractiva para los estudiantes. Además, puede ayudar a desarrollar habilidades importantes como la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración.

Palabras clave: Aprender, Diseñar, Educación, Programar, Robótica.

Abstract: The integration of robotics in secondary education has been a growing trend in recent years. Robotics kits have become a valuable tool for teaching physics and math concepts in a more hands-on and visually appealing way for students. Robotics kits allow students to build and program robots to perform specific tasks. This gives them the opportunity to apply the theoretical concepts they have learned in class in a practical and tangible

context. Additionally, students can experiment with different designs and programs to see how they affect the robot's behavior. The integration of robotics in secondary education can also help students develop important skills, such as problem solving, creativity, and collaboration. Working as a team to build and program a robot can be an enriching and motivating experience for students. In the area of physics, robotics kits can be used to teach concepts like kinematics, dynamics, and energy. Students can build robots that simulate the movement of objects in different situations and see how the robot's behavior changes based on the parameters they have programmed. In the area of mathematics, robotics kits can be used to teach concepts such as geometry, trigonometry, and linear programming. Students can build robots that perform complex mathematical calculations and see how these concepts apply in a practical context. In summary, the integration of robotics in secondary education can be a valuable tool to teach physics and mathematics concepts in a more practical and visually appealing way for students. Plus, it can help develop important skills like problem solving, creativity, and collaboration.

Keywords: Education, Design, Learn, Programming, Robotics.

INTRODUCCIÓN

La robótica se ha vuelto algo crucial en estos tiempos, debido a la gran cantidad de aplicaciones que se pueden lograr con ella, pero comencemos por lo más elemental: recordar o tener una idea de lo qué es la robótica en sí. Tomando esto y siguiendo la definición de robótica de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA-por sus siglas en Inglés), “la robótica es el estudio de los robots, entendiendo a estos como máquinas que pueden emplearse para realizar trabajos humanos, habiendo algunos que pueden hacerlo por su propia cuenta y otros que requieren de una persona que les indique previamente lo que hacer.

Esta investigación corresponde al área de las Ciencias Exactas Ingeniería y Tecnología, tomando como énfasis la Tecnología, ya que, esto será lo medular del documento de trabajo, además, con el desarrollo del tema en cuestión, se pretende abarcar las habilidades que permite trabajar la robótica y la programación con los estudiantes, éstas ayudan a mejorar la capacidad de cálculo, a reforzar los niveles de concentración y atención, a fomentar la creatividad, a desarrollar su pensamiento lógico y orientación espacial.

En la Actualidad con tantos avances tecnológicos cualquiera puede hacerse una idea sobre de qué es la robótica y cuáles son sus primordiales usos o aplicaciones, para definir realmente qué cosa son los robots y como se desarrollan, se debe de tener en cuenta que esto combina los últimos avances en ciencias, tecnología e ingeniería, puede resultar algo considerablemente más complejo.

La idea del autómatas o Robot ha estado presente en nuestro imaginario colectivo desde hacía mucho tiempo atrás. “La historia ha despertado toda clase de emociones, desde la ávida suspicacia de la Antigua Grecia o la iluminación de Da Vinci en el Renacimiento al estupor de lo siniestro acusado por Freud e incluso la fascinación engendrada por autores de ciencia ficción, como Asimov, K. Dick y Huxley durante las primeras décadas del siglo pasado, potenciadas luego por el séptimo arte, la robótica hoy es una realidad absoluta que no deja de sorprender” (Uruguay, 2018)

Nicaragua es un país que se está desarrollando poco a poco en temas de La Enseñanza de la Robótica en la Educación media, pero aún es muy joven, y hay muchas áreas que carecen de este vital conocimiento, como sus aplicaciones, y es así, como surge la idea de tema de tesis, para tratar de resolver uno de tantos problemas que existen en esta área. La enseñanza de la robótica en la educación media tendrá como uno de su objetivo

abarcar las habilidades que permite trabajar la robótica y la programación con los estudiantes, éstas ayudan a mejorar la capacidad de cálculo, a reforzar los niveles de concentración y atención, a fomentar la creatividad, a desarrollar su pensamiento lógico y orientación espacial.

DESARROLLO

En la actualidad la tecnología está cada día más presente en las aulas de clases, siendo una herramienta de vital importancia para el aprendizaje de los y las Estudiantes. En las últimas noticias internacionales que analizan las tendencias en la integración de la tecnología (TIC) en el ámbito educativo, la robótica ha sido referenciada como una de las tecnologías saliente con mayores posibilidades de aplicación como un medio de aprendizaje y como instrumento didáctico en el aula de clases.

A continuación, definiremos algunos conceptos que serán necesarios para la comprensión de lo expuesto en el texto:

- **Aprender:** La definición de "aprender" puede variar dependiendo del contexto en el que se utilice, pero en general, aprender se refiere al proceso mediante el cual adquirimos conocimientos, habilidades, valores o actitudes a través de la experiencia, el estudio, la enseñanza o la observación.
- **Diseñar:** "Diseñar" se refiere al proceso creativo y planificado de concebir, planificar y desarrollar la estructura, la apariencia y las funcionalidades de un objeto, sistema, producto o proceso. Implica la aplicación de habilidades técnicas, estéticas y conceptuales para resolver problemas y satisfacer necesidades específicas.
- **Programar:** Programar se refiere al proceso de escribir instrucciones precisas y detalladas para que una computadora u otro dispositivo electrónico realice tareas específicas. Estas instrucciones se escriben en un lenguaje de programación comprensible por la máquina y se organizan de manera lógica para lograr el resultado deseado.

En Nicaragua la enseñanza de la Robótica está eclosionando a pasos pequeños y está siendo integrada en diferentes campos de la educación, dejando así muchos huecos abiertos para su estudio y solución, en esta área del conocimiento. Nuestro problema radica en la aplicación didáctica de la enseñanza de la Robótica en la Educación Media, haciendo un énfasis en las áreas de Física y Matemática.

Donde se pretende con este trabajo comprobar si el uso de la robótica en Educación Media en las Áreas de Física y Matemática aumenta alguna motivación en los jóvenes respecto a las materias, y si les ayudará a mejorar su aprendizaje y a establecer relaciones de compañerismo socio - afectivas más positivas.

Pero bien, siempre nos pensamos sobre esos problemas que nos agobian el día a día de las personas, pero, preguntémonos ¿tendrá un impacto grande la enseñanza de la robótica a estos adolescentes? ¿Podrán desarrollar nuevas habilidades? ¿serán capaces los estudiantes de crear sus propios prototipos de robot y aplicarlos en las áreas de Física y Matemática? De estas preguntas, surge el problema de tratar de determinar y evaluar la importancia del crecimiento de la Enseñanza de la Robótica.

Hemos escuchado sobre la palabra robótica, ya que en la sociedad en la que vivimos es un tema de gran relevancia, tanto en el ámbito de las ingenierías, Matemática, computación entre otras áreas del conocimiento, donde las personas involucradas en esto, desarrollan nuevas destrezas y competencias para este mundo globalizado por la tecnología. En el artículo *Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias*, elaborado por Pedro Antonio López Ramírez y Hugo Andrade Sosa. Ellos analizaron las experiencias, evidenciadas en diversos artículos, sobre la implementación de la robótica en la educación, con la finalidad de obtener diferentes referencias aceptables para la construcción de una propuesta para el aprendizaje de la robótica en la educación básica secundaria y media. Llegando a la conclusión que "El desarrollo de metodologías y propuestas pedagógicas para el aprendizaje de la robótica contempla tanto lo tecnológico

que permita la utilización de tecnofactos facilitadores del trabajo del docente, como lo pedagógico en la aplicación de enfoques y estrategias pedagógicas que permitan logros coherentes con los requerimientos y exigencias del sistema educativo” (Ramírez & Sosa, 2013). (Sánchez & Guzmán, 2012), en su artículo titulado “*La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales*” concluyeron “que en la sociedad actual está exigiendo al sistema educativo el desarrollo de nuevas habilidades y competencias que permitan a los estudiantes dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. El uso de la robótica en el aula de clase como una herramienta de aprendizaje genera ambientes de aprendizaje multidisciplinarios que permiten a los estudiantes fortalecer su proceso de aprendizaje al tiempo que desarrollan diferentes destrezas que les permitirán afrontar los retos de la sociedad actual”. En otro artículo, este titulado “*La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías*” elaborado por Iveth Moreno, Lilia Muñoz y Colaboradores, llegaron a la conclusión de que hay una “necesidad de contar con escenarios diferentes para lograr vencer las barreras en el proceso enseñanza - aprendizaje justifica el desarrollo del proyecto que presentamos en este artículo, siendo uno de los principales retos despertar el interés de estudiantes y docentes en el uso y la aplicación de la robótica educativa en el aula (Moreno, y otros, 2012).

La robótica es una rama de la ingeniería que se ocupa del diseño, construcción y programación de robots. A su vez la robótica es la ciencia y tecnología de los robots, que se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones para realizar tareas que son difíciles, peligrosas o imposibles para los seres humanos.

La robótica educativa es un enfoque pedagógico que utiliza la robótica como herramienta para enseñar conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM[1], por sus siglas en inglés) de manera práctica e interactiva. Algunos de los conceptos de robótica educativa que se pueden enseñar incluyen (Uruguay, 2018):

1. **Programación:** los estudiantes pueden aprender a programar robots para que realicen diferentes tareas, lo que les permite adquirir habilidades de pensamiento lógico y resolución de problemas.
2. **Diseño:** los estudiantes pueden aprender a diseñar y construir robots, lo que les permite adquirir habilidades de ingeniería y mecánica, así como de pensamiento creativo.
3. **Electrónica:** los estudiantes pueden aprender sobre circuitos eléctricos y electrónica a través del diseño y construcción de robots, lo que les permite adquirir habilidades prácticas y teóricas.
4. **Física:** los estudiantes pueden aprender sobre los principios físicos que rigen el movimiento y el comportamiento de los robots, lo que les permite adquirir conocimientos de física y mecánica.
5. **Colaboración:** la robótica educativa también fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes trabajan en grupos para diseñar, construir y programar robots.

Estos son solo algunos ejemplos de los conceptos que se pueden enseñar a través de la robótica educativa. El objetivo principal de la robótica educativa es proporcionar una experiencia práctica y divertida que inspire a los estudiantes a aprender sobre STEM y a desarrollar habilidades y conocimientos valiosos para su futuro.

Algunos conceptos de robótica educativa con citas de expertos en la materia:

1. “La robótica educativa no solo es un medio para aprender ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, sino que también es una forma de desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.” - Chris Rogers, profesor de Ingeniería Mecánica e Industrial en la Universidad de Tufts.
2. “La robótica educativa ofrece a los estudiantes una oportunidad única de aprender a través de la experiencia práctica y el pensamiento crítico. Al diseñar y construir robots, los estudiantes no solo aprenden sobre ciencia y tecnología, sino que también desarrollan habilidades de colaboración y liderazgo que serán valiosas en cualquier carrera que sigan.” - Karen Panetta, profesora de Ingeniería Eléctrica y de Computación en la Universidad de Tufts.

3. "La robótica educativa es una herramienta poderosa para enseñar a los estudiantes habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico. Además, la robótica educativa también es una forma de inspirar a los estudiantes a explorar carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, que son campos que tendrán un gran impacto en nuestro futuro." - Ayanna Howard, profesora de Ingeniería Eléctrica y de Computación en la Universidad de Georgia.
4. "La robótica educativa es una forma efectiva de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de STEM. Al trabajar en proyectos prácticos y emocionantes, los estudiantes pueden desarrollar su curiosidad y creatividad, y adquirir habilidades valiosas para su futuro académico y profesional." - Sharon Marzouk, Directora Ejecutiva de la Asociación Internacional de Educación en Robótica.

Estas son solo algunas de las citas de expertos en robótica educativa, pero demuestran cómo la robótica puede ser una herramienta poderosa para enseñar habilidades valiosas a los estudiantes y prepararlos para el futuro.

Kit de Robótica

Un kit de robótica es un conjunto de componentes y herramientas que se utilizan para construir y programar robots. Estos kits suelen incluir piezas mecánicas, motores, sensores, controladores, cables y software, entre otros elementos, que permiten a los usuarios diseñar y construir robots personalizados. Los kits de robótica pueden ser utilizados por personas con diferentes niveles de experiencia y habilidades, desde principiantes hasta expertos, y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde proyectos educativos hasta aplicaciones industriales y comerciales.

La robótica es un campo relativamente nuevo en Nicaragua, pero ha estado creciendo rápidamente en los últimos años. Aunque todavía hay muchos desafíos, tanto en términos de infraestructura como de recursos, el interés y la inversión en la robótica están en aumento en el país.

En Nicaragua, hay varias instituciones educativas y organizaciones que han comenzado a ofrecer programas de robótica y tecnología para estudiantes de diferentes edades, desde la educación básica hasta la educación superior. Estos programas tienen como objetivo fomentar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico entre los estudiantes, así como mejorar sus habilidades tecnológicas.

Además, el gobierno de Nicaragua ha lanzado iniciativas para fomentar la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) en el país, y ha apoyado la creación de centros de innovación y tecnología para promover la robótica y otras disciplinas STEM.

A pesar de los avances, Nicaragua aún enfrenta desafíos en el desarrollo de la robótica, como la falta de recursos y la necesidad de una mayor inversión en infraestructura y formación de docentes. Sin embargo, la creciente comunidad de robótica en Nicaragua está trabajando para superar estos obstáculos y aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología para el desarrollo del país.

Según un artículo publicado en el periódico local (El nuevo Dario, 2019), "el interés en la robótica en Nicaragua ha venido creciendo a medida que se desarrollan programas de formación para jóvenes y niños en diferentes partes del país-

La Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua (UNI) ha sido un importante promotor de la robótica en el país. La universidad ha organizado eventos y competencias de robótica para estudiantes de secundaria y universitarios, y ha trabajado en proyectos de robótica aplicada en áreas como la agricultura y la salud.

En Nicaragua, también hay organizaciones sin fines de lucro que se dedican a fomentar la educación en robótica y tecnología. Una de ellas es la Fundación Zamora Terán, que ha creado centros educativos

tecnológicos en todo el país, y ha incluido programas de robótica y programación en su currículo (Fundación Teran, 2020).

Aunque todavía hay muchos desafíos, el gobierno de Nicaragua ha mostrado un compromiso con el fomento de la educación STEM en el país. En 2017, el Ministerio de Educación de Nicaragua anunció que se estaba trabajando en un plan nacional de educación STEM, con el objetivo de formar a estudiantes con habilidades que les permitan solucionar problemas complejos en cualquier área del conocimiento.

El MINED ha desarrollado un programa llamado "Mi Robot, Mi Amigo", que tiene como objetivo promover la educación en robótica en las escuelas primarias y secundarias del país. El programa incluye la entrega de kits de robótica a las escuelas y la formación de docentes en el uso de la tecnología. Según el MINED, el programa tiene como objetivo "despertar el interés de los niños y niñas en el aprendizaje de la tecnología y la robótica, y contribuir a su formación integral para el desarrollo humano y social".

Además, el MINED ha participado en eventos y competencias de robótica, como la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología, y ha trabajado en proyectos de robótica aplicada en la educación y en la industria. En 2019, el MINED firmó un acuerdo con la Fundación Zamora Terán para fortalecer la educación en tecnología y robótica en las escuelas del país (MINED, 2021).

Sin embargo, Nicaragua todavía enfrenta desafíos en el desarrollo de la robótica en la educación, como la falta de recursos y la necesidad de una mayor formación de docentes. El MINED ha reconocido estos desafíos y ha afirmado su compromiso en seguir trabajando para mejorar la educación STEM en el país, incluyendo la robótica.

Tipo de Investigación

El tipo de investigación será de tipo Analítico, Prospectivo, Observacional, transversal.

Según el análisis y alcance de los resultados será un estudio analítico ya que profundizará más en el estudio, planteando pruebas de hipótesis y buscando indicadores que permitirán evaluar la problemática.

Según el tiempo de ocurrencia de hechos y registro de la información será de tipo Prospectivo, se trabajará con datos los cuales se recolectarán y se seguirá observando el progreso del estudio.

Según el control que tendrá el investigador de las variables será observacional, porque solo se limitará a observar, medir y analizar determinadas variables.

Según el periodo y la secuencia del estudio será de tipo transversal, los datos serán obtenidos de la muestra de las personas (alumnos y docentes), donde estas variables serán medidas más de una ocasión, por este motivo al realizarán comparaciones, nos referimos a dos muestras independientes (Guzmán & Herndandez, 2003)

Población y Muestra

La población estará comprendida por un grupo de alumnos y docentes, del Instituto Público Miguel Ramírez Goyena del Distrito II de la ciudad de Managua con un total de 80 alumnos, 40 de 10mo grado, y 40 de 11mo grado, y con un total de 6 docente especialistas en las áreas de Matemáticas y Física. Este estudio considera a 30 individuos como estudio piloto como una primera puesta en escena para comprobar ciertas cuestiones de manejo de conocimientos sobre la robótica y su interés en aprender, y de esta manera obtendremos un aproximado de la proporción que estará conforme con el aprendizaje de esta nueva área de conocimiento, y así posteriormente se realizaremos un muestro completo y representativo.

Muestra

Como se expuso anteriormente, solo se tomará una encuesta piloto de 30 individuos correspondiente a alumnos y maestros, que con frecuencia trabajan con sus estudiantes en una manera de innovar la enseñanzas en las áreas de matemáticas y física, con el objetivo de validar el instrumento que utilizaremos y de esta manera se obtendrá un indicador que permitirá establecer el tipo de muestreo y el tamaño de la muestra a utilizar para garantizar un muestreo representativo y eficaz para poder hacer estimaciones más precisas de los parámetros poblacionales.

El marco muestral corresponderá a una lista de estudiantes de Décimo y Undécimo grado y docentes de Física y Matemática, donde aleatoriamente se tomarán los individuos y luego se ubicarán para ser entrevistadas.

Según el análisis de la muestra piloto de los 30 individuos el tipo de muestreo que utilizaremos es el M.A.S (Muestreo Aleatorio Simple), donde la proporción . ser. de 0.67, que considerará las nociones que el alumnado tendrá. Por tanto, se expondrá el procedimiento de este. Trabajaremos con una confiabilidad del 95.44% para nuestros resultados:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N - 1)D + pq} = \frac{80 \cdot 0.67 \cdot 0.33}{(86 - 1)0.00058 + 0.67 \cdot 0.33} = 70.3 \approx 70$$

En donde

$$D = \frac{\beta^2}{4} = \frac{0.048462^2}{4} = 0.00058$$

Por lo cual el límite máximo permisible se calculó de la siguiente manera:
en donde

$$\hat{p} = \frac{\sum y_i}{n} = 0.67$$

y la varianza estimada de la proporción se calculó Mediante

$$V(\hat{p}) = \frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n - 1} \cdot \left(\frac{N - n}{N} \right) = \frac{(0.67 \cdot 0.33)}{70 - 1} \cdot \frac{86 - 70}{86} = 0.00059$$

Y su error máximo permisible a tolerar es:

$$\beta = 2 \cdot \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n - 1} \cdot \left(\frac{N - n}{N} \right)} = 2 \cdot \sqrt{0.00059} = 0.0485$$

Una vez obtenido un *tamaño de 70 individuos* con la confiabilidad y el error máximo permisible especificado anteriormente, se realizará un muestreo proporcional al tamaño para obtener una mayor representatividad de la muestra a la población.

De esta manera en la tabla siguiente, se especificará el total poblacional, segmentado, de los cuales se tomará una muestra proporcional al tamaño.

Estudiantes y docentes de Matemática y Física

	Población	Fracción Poblacional
Décimo	40	0.47
Undécimo	40	0.47
Docente	6	0.06
Total	86	1.00

La población en estudio estará comprendida por tres segmentos, de los cuales los alumnos de Décimo y undécimo comprenderán un 47% y los docentes corresponderán un 6% de la población.

La tabla siguiente reflejará las muestras que se tomarán por cada uno de los tres segmentos:

	Cantidad a Muestrear	Valores Enteros
Décimo	32.9	33
Undécimo	32.9	33
Docente	4.2	4
Total	72	70

De los datos obtenidos se trabajará para la realización del estudio como tal.

CONCLUSIÓN

La introducción de la robótica educativa en Nicaragua ha demostrado tener un impacto positivo en la educación media, al proporcionar a los estudiantes herramientas para desarrollar habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), así como habilidades transversales como el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Es crucial continuar invirtiendo en recursos educativos, incluidos los kits de robótica, para promover un aprendizaje más interactivo y práctico en las aulas nicaragüenses. Esto ayudará a los estudiantes a adquirir habilidades relevantes para el mercado laboral y para la vida en la era digital.

A pesar de los beneficios evidentes, existen desafíos y barreras que deben abordarse para garantizar una implementación efectiva de la robótica educativa en Nicaragua. Estos pueden incluir la disponibilidad de recursos financieros y técnicos, la capacitación adecuada para docentes, y la integración de la robótica en el currículo escolar de manera efectiva.

La robótica educativa puede servir como un vehículo para fomentar el interés de los estudiantes en las disciplinas STEM desde una edad temprana. Esto es fundamental para preparar a la próxima generación de profesionales en campos relacionados con la tecnología y la innovación.

Es importante garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su género, ubicación geográfica o situación socioeconómica, tengan acceso igualitario a oportunidades educativas en robótica. Esto puede requerir políticas y programas específicos diseñados para promover la equidad y la inclusión en la educación.

En resumen, el desarrollo de la robótica educativa en Nicaragua ofrece oportunidades emocionantes para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos y trabajar en colaboración con diversas partes interesadas para garantizar una implementación exitosa y sostenible de estas iniciativas.

BIBLIOGRAFÍA

- El nuevo Dario. (2019). *El Nuevo Diario*. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/443685-robotica-nicaragua-cada-vez-mas-estudiantes-interes/>
- El Nuevo Diario. (2019). *El Nuevo Diario*. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/suplementos/tecnologia/493007-universidad-nacional-ingenieria-fomenta-robotica/>
- El Nuevo Diario. (2020). *El Nuevo Diario*. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/438086-promueven-educacion-stem/>
- Fundación Teran. (2020). *Fundación Teran*. Obtenido de <https://fundacionzt.org/programa-educativo/>
- Guzmán, & Herndandez. (2003). *Metodlogía de la Investigación*. México DF: McGraw Hill Interamericana.
- MINED. Obtenido de <https://www.mined.gob.ni/mineduc/mi-robot-mi-amigo-una-experiencia-de-aprendizaje-en-robotica/>
- MINED. (2021). *MINED*. Obtenido de <https://www.mined.gob.ni/mineduc/firman-acuerdo-para-fortalecer-la-educacion-en-tecnologia-y-robotica/>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Patiño, K. P., & Quiel, J. (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS . *Universidad de Salamanca*, 18.
- Ramírez, P. A., & Sosa, H. A. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 21.
- Sánchez, F. Á., & Guzmán, A. F. (2012). La Robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje. *Universidad de Salamanca*, 17.
- Uruguay, U. O. (2018). *Universidad ORT Uruguay*. Obtenido de <https://fi.ort.edu.uy/blog/que-es-la-robotica-y-cuales-son-sus-usos>

NOTAS

- [1] STEM es un acrónimo en inglés que se refiere a cuatro áreas principales del conocimiento: Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics). El término se utiliza para describir un enfoque educativo que integra estas cuatro disciplinas en la enseñanza y el aprendizaje, con el objetivo de fomentar habilidades importantes como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración.