

## Robótica en la Escuela. Una Estrategia de Aprendizaje para niños en León, Nicaragua

### Robotics in School: A Learning Strategy for Children in León, Nicaragua

Berrios-Suazo D.E.<sup>1</sup>, Lezama-Benavides M. J.<sup>1</sup>.

 Berrios-Suazo D.E.  
dberrios@ct.unanleon.edu.ni

 Lezama-Benavides M. J.  
mjlezama@fh.unanleon.edu.ni

\*Autor de correspondencia: [dberrios@ct.unanleon.edu.ni](mailto:dberrios@ct.unanleon.edu.ni)

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León, Nicaragua, Área de Conocimientos de Ciencias y Tecnología, Área específica Ingeniería en Sistema de Información.

#### Universitas (León)

Universitas (León) Revista científica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

ISSN-e: 2311-6072

Periodicidad: Semestral

vol.17, núm.2, 2025

[luis.blanco@cm.unanleon.edu.ni](mailto:luis.blanco@cm.unanleon.edu.ni)

Recepción: 30 de, Septiembre 2025

Aprobación: 19 de, Febrero 2026

URL: <https://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/revistauniversita/article/view/1209>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ul.v17i2.22338>

Copyright © 2025 Revista Universitas (León): Revista Científica de la UNAN León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León. (UNAN-León). Dirección Académica. Departamento de Investigación. Unidad de Publicaciones y Eventos Científicos.



Esta obra está bajo una licencia internacional  
[Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

#### Resumen:

Este artículo de investigación aborda la implementación de la Robótica en niños de educación primaria de León, Nicaragua. A partir de la experiencia con niños y niñas en la ejecución de esta estrategia de reforzamiento educativo, se ha realizado la revisión del estado del arte de proyectos similares desarrollados en la región. El objetivo principal se centra en fortalecer el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de pensamiento lógico en estudiantes de educación primaria del municipio de León, Nicaragua, mediante la implementación de un programa de robótica educativa basado en el aprendizaje práctico, colaborativo y orientado a la resolución de problemas, con el fin de estimular el interés por áreas STEM y contribuir a la reducción de la brecha digital en contextos escolares públicos. La creciente demanda de habilidades tecnológicas en el mercado laboral y la importancia de la innovación en el desarrollo económico motivaron la creación de esta experiencia educativa. La metodología del proyecto se basa en un enfoque *práctico y colaborativo*. Algunos de los resultados obtenidos se observó un mayor interés de los estudiantes por carreras relacionadas con la tecnología, así como un incremento en la participación de las familias y la comunidad local en eventos y ferias de robótica. Además, se ha fortalecido la colaboración entre la escuela y empresas tecnológicas.

**Palabras claves:** Robótica, Escuela, UNAN León, Bicentenario, MINED, Alcaldía Municipal de León, Ciudad Creativa

#### Abstract:

The Robotics in Schools Educational Program is developed within the framework of inter-institutional work promoted by the Municipality of León through the León Creative and Learning City initiative, a recognition granted by UNESCO. This collaboration, supported by the Government of Reconciliation and National Unity, promotes the development of technological skills and fosters innovation as pillars for educational growth and the country's economic development. This program strengthens the skills of the selected population, taking as a reference the government policies established in the National Plan to Combat Poverty and Promote Human Development, which recognizes the right of all people to receive a free, quality education, with special attention to those in vulnerable situations. By providing access to technological tools and comprehensive educational training, the initiative contributes to reducing the digital divide and promoting equitable development opportunities for the entire student community.

**Keywords:** Robotics, School, UNAN León, Bicentennial, MINED, Municipal Government of León, Creative City.

## Introducción

El Programa Educativo Robótica en la Escuela se desarrolla en el marco del trabajo interinstitucional impulsado por la Alcaldía Municipal de León a través de la iniciativa León Ciudad Creativa y del Aprendizaje, reconocimiento otorgado por la UNESCO. Esta articulación, respaldada por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, permite promover el desarrollo de competencias tecnológicas y el fomento de la innovación como pilares para el crecimiento educativo y el desarrollo económico del país (García Fuentes, 2022).

Este programa fortalece las competencias de la población seleccionada tomando como referencia las políticas gubernamentales establecidas en el Plan de Lucha contra la Pobreza y Desarrollo Humano, el cual reconoce el derecho de todas las personas a recibir una educación gratuita y de calidad, con especial atención a quienes se encuentran en condiciones de vulnerabilidad. Al brindar acceso a herramientas tecnológicas y a una formación educativa integral, la iniciativa contribuye a reducir la brecha digital y a promover oportunidades de desarrollo equitativas para toda la comunidad estudiantil.

El desarrollo de este programa contribuye directamente al Eje 3: *Educación Creativa de la Estrategia Nacional de Educación "Bendiciones y Victorias"*, el cual promueve la curiosidad desde la infancia y el fortalecimiento de habilidades y talentos que permitan emprender acciones creativas e innovadoras en distintos contextos de la vida personal, familiar y comunitaria. En particular, se articula con la Línea 13 de dicho eje, orientada a fomentar la creatividad, la innovación y el pensamiento lógico en los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria.

La metodología del proyecto se basa en un enfoque práctico y colaborativo. Los estudiantes participan en talleres y actividades de aprendizaje basadas en proyectos, donde construyen y programan robots. Se fomenta el aprendizaje activo a través de desafíos y competencias, promoviendo el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. (Moreira & de Souza, 2020)

Los principales indicadores y resultados incluyen un aumento en el rendimiento académico, una mayor participación y motivación de los estudiantes en actividades extracurriculares, y el desarrollo de habilidades blandas como la comunicación y el liderazgo. Las evaluaciones periódicas muestran una mejora significativa en la comprensión de conceptos tecnológicos y científicos.

Los puntos de acción incluyeron la capacitación continua de los profesores en herramientas y técnicas de robótica, la adquisición de kits de robótica y software de programación, y la organización de eventos y competencias para exhibir los logros de los estudiantes. Estas acciones han sido fundamentales para garantizar la sostenibilidad y el éxito del proyecto a largo plazo.

## Materiales y métodos

El presente trabajo corresponde a una sistematización de experiencias educativas, cuyo propósito es reconstruir, analizar e interpretar el proceso de implementación del programa Robótica en la Escuela desarrollado en el municipio de León, Nicaragua (Boyle et al., 2016; Hatlevik et al., 2018).

La sistematización de experiencias permite reflexionar de manera crítica sobre las prácticas educativas desarrolladas en contextos reales, identificando aprendizajes, logros y desafíos derivados de la intervención pedagógica. En este sentido, el estudio documenta el proceso de ejecución del programa, las estrategias metodológicas empleadas y los principales resultados observados durante su implementación (Boyle et al., 2016).

El enfoque metodológico utilizado fue mixto, combinando estrategias cualitativas y cuantitativas para analizar los resultados de la experiencia educativa. La intervención se implementó a través de talleres semanales durante 10 semanas, basados en el aprendizaje práctico y colaborativo. Los estudiantes participaron en actividades progresivas que incluían construcción y programación de robots con kits LEGO SPIKE, resolución de retos y uso de sensores y motores.

Para la recolección de información se utilizaron registros de avance, evidencias prácticas (fotografías, productos, proyectos), observación de desempeño y cumplimiento de actividades. El análisis cuantitativo se centró en el progreso y cumplimiento de tareas, mientras que el análisis cualitativo permitió identificar cambios en motivación, participación, pensamiento lógico y trabajo en equipo.

## Locación

El espacio utilizado fue en el aula creada con fondo de UNESCO y Alcaldía Municipal de León, ubicada en la biblioteca museo Rigoberto López Pérez, con dirección de Colegio Bautista 80 varas al este.

## Resultados

La Tabla 1 desglosa el progreso por actividad, evidenciando como resultado el cumplimiento del cien por ciento de los estudiantes que completaron satisfactoriamente las temáticas, que incluyeron desde manejos de motores y sensores hasta la resolución de retos de codificación con Kits LEGO SPIKE.

Tabla 1. Temas por actividades con tiempo de inicio y fin semanal y progreso realizado.

TAREA	ACTIVIDADES	PROGRESO	INICIO	FIN
Actividad 1	Introducción a conceptos de programación.	100%	2-5-23	6-5-23
Actividad 2	Entorno de Programación Bloque Lego	100%	9-5-23	13-5-23
Actividad 3	Programando con motores I	100%	16-5-23	20-5-23
Actividad 4	Programando con motores II	100%	23-5-23	27-5-23
Actividad 5	Parámetros y Ciclos	100%	30-5-23	3-6-23
Actividad 6	Insertando Imágenes	100%	6-6-23	10-6-23
Actividad 7	Programando con sensores Tacto y Sonido.	100%	13-6-23	17-6-23
Actividad 8	Programando con sensores Color y Ultrasónico	100%	20-6-23	24-6-23
Actividad 9	Programando Retos I	100%	27-6-23	1-7-23
Actividad 10	Programando Retos II	100%	4-7-23	8-7-23

Nota. Se detallan las temáticas que desarrollaron con los niños de las diferentes escuelas de León, Nicaragua.

## Desarrollo de la Metodología empleada en las principales actividades Actividad 3 – Programando con motores

Para fortalecer el manejo de motores (Li & Chiu, 2016) y dar a conocer el uso de ciclos a los niños se desarrollan las siguientes actividades: Se desarrollan las actividades de iniciación y diagnóstica, en el cual se abordan a través de la lluvia de ideas y preguntas a los protagonistas sobre los contenidos del manual de Lego Spike. Esto permitió corroborar la estrategia de Aula Invertida implementada en el desarrollo de cada sesión. Todos los protagonistas trabajaban el contenido desde su casa.

En las actividades de desarrollo se trabajaron ejercicios que explicaban a detalle el mecanismos y algoritmos que se utilizan en el desarrollo de los ciclos. Se les orienta el uso adecuado de los pasos que nos facilita la guía de trabajo. (Ver en la sección de anexos). consultando y exponiendo la clase terminada.

Para las actividades de cierre, se presentan las evidencias de la sesión y se orienta los contenidos que se abordarán en la siguiente sesión.

## Actividad 7 – Programando con sensores tacto y sonido

Para el desarrollo de competencias prácticas en el uso del Lego Spike se realizaron las siguientes actividades con los protagonistas: En las actividades de iniciación se hizo referencia al contenido de la sesión anterior y a la revisión del contenido que era necesario conocer para el desarrollo de la actividad.

El tutor trabajo las actividades de desarrollo, explicando con ejemplos prácticos las funciones y características del sensor de tacto y sonido donde con el ejemplo explicado ellos demuestran más sus habilidades con este dispositivo. (Helguero & Budan 2023). Se realizó la práctica con el **LEGO SPIKE** ensamblado con el sensor de tacto y donde muestra la configuración con un obstáculo y el lego sostiene el paquete puesto para ser levantado. Para las actividades de cierre cada estudiante presentó la evidencia de los ejercicios realizados de sensores de tacto y sonido. Ver en la sección de anexos.

## Actividad 10 – Programación de retos II

En la actividad 10 estaba enfocado en el desarrollo de competencias para la codificación en programación utilizando los kits de **LEGO SPIKE**. Para ello se realizaron las siguientes actividades: Actividades de iniciación donde los estudiantes evaluaron lo aprendido en las sesiones anteriores. En las actividades de desarrollo se fortaleció las competencias con la realización de actividades prácticas en codificación. (Ariza, 2024). Cada protagonista empezó a construir y programar sus propios robots, desarrollando habilidades clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. A lo largo del reto, trabajaron en equipo de 3 para diseñar soluciones innovadoras a problemas específicos, programando sus robots para realizar tareas y superar obstáculos. (Nourbakhsh et al., 2005)

### Logros Alcanzados

Durante el desarrollo de la experiencia educativa se observaron diversos logros relacionados con el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Entre los principales destacan:

- Incremento en la motivación e interés por las actividades tecnológicas.
- Desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y resolución de problemas.
- Mejora en habilidades blandas, como el trabajo en equipo, la comunicación y el liderazgo.
- Mayor participación en actividades tecnológicas extracurriculares.

Estos logros fueron identificados a través de observaciones directas durante las sesiones de trabajo, registros de desempeño y evidencias prácticas desarrolladas por los estudiantes.

Algunos de los indicadores alcanzados fueron:

- **Eficacia:** los jóvenes estudiantes cumplieron con lo planteado en cada tarea.
- **Calidad:** las guías prácticas permitieron el desarrollo de proyectos de robótica de mucha calidad.
- **Tiempo:** la utilización correcta del tiempo en el desarrollo de las actividades ha sido un factor importante en los procesos de planificación y ejecución de las actividades.

• **Tiempo:** la utilización correcta del tiempo en el desarrollo de las actividades ha sido un factor importante en los procesos de planificación y ejecución de las actividades.

• **Cantidad:** cumplimiento del abordaje del 100% de lo planificado. Permitió que los protagonistas trabajaran con mucho entusiasmo en todas sus actividades.

• **Motivación y Confianza:** incremento en la autoestima y la confianza de los estudiantes al enfrentar y resolver desafíos tecnológicos.

• **Habilidades Blandas:** mejora en la comunicación, el trabajo en equipo y el liderazgo.

• **Inclusión Digital:** Reducción de la brecha digital entre los estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos.

• **Participación Comunitaria:** Incremento en la colaboración y el apoyo de la comunidad escolar y local.

• **Inspiración Vocacional:** Mayor interés de los estudiantes en seguir carreras relacionadas con tecnología e ingeniería.

• **Mejora del Rendimiento Académico:** datos sobre el incremento en las calificaciones en materias ciencia, tecnología y matemáticas.

• **Desarrollo de Habilidades Técnicas:** Mayor dominio en programación, construcción de robots y uso de tecnología.

• **Estimulación del Pensamiento Crítico:** Evidencia de un mayor desarrollo en habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

## Conclusiones

El Programa Robótica en la Escuela fue gestionado de manera eficiente, manteniendo la alineación entre planificación, procedimientos y ejecución presupuestaria. Esta coherencia permitió alcanzar las metas previstas y garantizar la continuidad operativa del proyecto, asegurando su sostenibilidad institucional.

La participación de diez centros educativos públicos y la articulación entre Alcaldía Municipal de León, UNAN León, GRUN y UNESCO constituyeron un andamiaje clave para el despliegue del programa, aportando recursos, legitimidad y capacidad de coordinación territorial. Este entramado institucional fortaleció las condiciones de implementación y escalabilidad.

Las actividades se desarrollaron en un ambiente de aprendizaje significativo, con alta motivación e interés por parte del estudiantado, condición necesaria para la apropiación de saberes tecnológicos y para sostener procesos de aprendizaje activo y colaborativo durante las 10 semanas de intervención.

El programa educativo contribuyó al desarrollo de competencias técnicas (robótica, programación, diseño y nociones básicas de ingeniería) y a competencias transversales (pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo), mediante un enfoque lúdico y práctico orientado a retos con kits LEGO SPIKE. Estas evidencias, aunque predominantemente descriptivas en el documento, son coherentes con el objetivo de promover habilidades STEM en primaria.

La iniciativa brindó acceso a herramientas tecnológicas y oportunidades formativas a la población meta 300 estudiantes con paridad de género de 10 centros contribuyendo a los propósitos de reducción de brecha digital y al alineamiento con estrategias educativas municipales y nacionales.

A pesar de los resultados positivos observados, es importante reconocer algunas limitaciones del presente estudio. En primer lugar, la experiencia se desarrolló durante un período relativamente corto de 10 semanas, lo cual limita la posibilidad de evaluar impactos a largo plazo en el aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, la investigación no contó con un grupo de control, por lo que los resultados se presentan principalmente desde una perspectiva descriptiva basada en la experiencia de implementación del programa.

Otra limitación está relacionada con el alcance territorial del estudio, ya que la intervención se realizó únicamente en centros educativos del municipio de León.

En futuras investigaciones se recomienda ampliar el tiempo de intervención, incorporar metodologías experimentales o cuasi experimentales que permitan comparar resultados entre grupos, así como evaluar de manera más sistemática el impacto de la robótica educativa en el rendimiento académico y el desarrollo de competencias STEM.

## Referencias Bibliográficas

Ariza, H. M. B. (2024). Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Estudiantes de Educación Inicial y Básica: Una Revisión Sistemática Desde la Literatura. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinaria*, 8(1), 8798-8809.

Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., ... & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>

García Fuentes, O. (2022). La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: un estudio en la prensa digital. *Digital Education Review*.

Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M., & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Effects of 1:1 device use in education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24, 122-137. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.05.003>

Helguero, H. L., & Budan, P. D. (2023). ARFOR v1. 0: Software para la Enseñanza de Robótica LEGO® MINDSTORMS®, utilizando Realidad Aumentada. *Memorias de las JAIIO*, 9(9), 46-60.

Li, M., & Chiu, J. L. (2016). Exploring the use of robotics and iPad enhancement to facilitate young children's understanding of basic programming concepts. *Journal of Educational Computing Research*, 54(5), 657-679. <https://doi.org/10.1177/0735633116640507>

Moreira, A. P., & de Souza, R. N. (2020). Impact of educational robotics on learning in elementary school: A systematic review. *Computers & Education*, 148, 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

Nourbakhsh, I., Crowley, K., & Bhave, A. (2005). Using robotics to motivate "back door" learning. *Communications of the ACM*, 48(3), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1047671.1047708>

## ANEXOS

### Kit de materiales utilizados

- 10 kit Lego SPIKE Prime + Expansión
- 2 mesa WRO WORLD ROBOT OLYMPIA
- 10 Galaxy Tab A7 Lite SM-T220.
- 10 mesa de trabajo 1.80 x 1.20 Mts. aproximadamente.

- Marcadores acrílicos.
- Armario para guardar los kits 1.80 x 1.50 Mts. con dos puertas.
- Climatización.
- Iluminación.
- 4 cinta adhesiva color negro.
- Oasis de agua con vasos desechables.
- Material didáctico para estudiantes.
- Acceso internet (AP o Router)



**Figura 1:** Collage de fotos de implementación del proyecto. Nota: Protagonistas del Programa Educativo Robótica en la Escuela.