

Motivación e interés por la tecnología: El papel de la robótica en educación

The Role of Educational Robotics in Fostering Motivation and Interest in Technology

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0336>

Ana María Calabrés Veroes^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-6504-7681>

calabres.ana@gmail.com

Recibido: 29/11/2024

Aceptado: 24/02/2025

RESUMEN

El documento explora el impacto de la robótica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando su papel como herramienta esencial para el desarrollo de competencias en los estudiantes. El objetivo del estudio es analizar cómo la robótica puede transformar la educación, fomentando un aprendizaje activo y constructivista. La metodología se basa en la revisión de literatura y el análisis de experiencias educativas en las que se ha implementado la robótica, evidenciando sus beneficios en la motivación, el interés por la tecnología y el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. En conclusión, el estudio resalta que la robótica educativa no solo mejora la comprensión de conceptos complejos, sino que también promueve un entorno de aprendizaje inclusivo y colaborativo, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro tecnológico. Se identifican, sin embargo, desafíos como la necesidad de formación continua para los docentes y la disponibilidad de recursos adecuados, sugiriendo que estos hallazgos pueden servir como base para futuras investigaciones en el ámbito educativo.

Palabras claves: Motivación, tecnología, robótica educativa

1. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)- Venezuela

* Autor de correspondencia: calabres.ana@gmail.com

ABSTRACT

The document explores the impact of educational robotics on the teaching-learning process, highlighting its role as an essential tool for the development of competencies in students. The objective of the study is to analyze how robotics can transform education by fostering active and constructivist learning. The methodology is based on a literature review and the analysis of educational experiences where robotics has been implemented, evidencing its benefits in motivation, interest in technology, and the development of cognitive and social skills. In conclusion, the study emphasizes that educational robotics not only enhances the understanding of complex concepts but also promotes an inclusive and collaborative learning environment, preparing students to face the challenges of a technological future. However, challenges such as the need for continuous teacher training and the availability of adequate resources are identified, suggesting that these findings can serve as a basis for future research in the educational field.

Keyword: Motivation, technology, educational robotics.

INTRODUCCIÓN

El empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como acción instrumental para compartir y enriquecer los saberes, ha adquirido en la actualidad una relevancia significativa para el desarrollo y gestión del conocimiento. A este respecto, ha indicado Vivas et al (2019), que en la actualidad “la importancia de la información no es solo gestionarla sino, por el contrario, es la transformación de la información en conocimiento y su aprendizaje” (p.118). Con base en este planteamiento, se entiende que existe la necesidad de analizar y estudiar los grandes aportes que han ofrecido las (TICS) y de manera especial la Robótica Educativa en los procesos del desarrollo. Esto se ha convertido en la vía para considerar la necesidad de que ella, entre a participar activamente en los espacios instruccionales como herramienta poderosa que facilita la edificación del conocimiento

Desde este contexto, la robótica educativa es una herramienta innovadora que involucra a los alumnos en la cimentación del saber y el impulso de competencias necesarias en el siglo XXI, por lo que es importante iniciarla como mínimo en niveles iniciales de formación académica. Es por ello, que en España se han incorporado puentes de conexión como: guías computacionales, grafías, canales comunicativos y aplicaciones robóticas como soporte principal para la formación integral del estudiante, permitiendo el uso de actividades de aprendizaje organizadas desde la multidiversidad de líneas de acción y cooperación del estudiante en la construcción de su propio conocimiento para garantizar una eficiente formación integral. Desde esta perspectiva, la robótica educativa juega un papel crucial en la formación integral del estudiante al sentar las bases necesarias para que los docentes puedan manejar eficientemente aplicaciones robóticas. Estos equipos contribuyen a afianzar las habilidades cognitivas de los estudiantes,

permitiéndoles alcanzar una formación integral.

En tal sentido, es fundamental establecer argumentaciones epistemológicas relevantes y necesarias para emprender una formación educativa de los docentes que les brinde los conocimientos necesarios que permitan guiar a sus estudiantes en el uso y aprovechamiento de la robótica educativa, facilitando así el logro de su formación integral y preparación académica para desarrollar las capacidades cognitivas que los acredita como personas responsables e integradas al trabajo escolar en el que se ponen en práctica los valores de cooperación, responsabilidad, amistad, colaboración y respeto para el desarrollo efectivo de sus actividades escolares.

La robótica educativa se considera, en palabras de Guillén (2019), como un medio de aprendizaje basado en el diseño y construcción de objetos controlados a través de sistemas algorítmicos, transformándose en un escenario donde se estimula la capacidad creativa. Así mismo, se puede indicar que la robótica educativa, según Bravo Sánchez y Forero Guzmán (2021), esta puede considerarse como “una disciplina que tiene como propósito la ejecución, creación y funcionamiento de prototipos robóticos” (p.123). Es por ello que en la actualidad el único propósito de la robótica es ser utilizada como medio de enseñanza para simplificar algunas actividades en el aula de clase.

Desde esta panorámica, Bravo Sánchez y Forero Guzmán (2021), han manifestado que: “la aplicación de la tecnología educativa se ha convertido en un factor tan importante como para llegar a ser el foco principal de algunas discusiones políticas centradas en la intención de iniciar una reforma educativa” (p. 108). A esto se agrega el hecho de que la robótica educativa, como bien lo ha expuesto Jiménez, Ramírez González (2020), que:

permea el sistema educativo con la oportunidad de cambiar las formas de aprendizaje, pasando de modelos tradicionales a otras metodologías que ubican al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, dándole la oportunidad de aprender de manera protagónica, y permitiéndole despertar mayor interés por las diferentes áreas a través del uso de la tecnología y en especial de la robótica educativa. (p.34). El planteamiento de este autor lleva a comprender que hoy en día el manejo de la robótica educativa como herramienta educativa se ha constituido en un recurso esencial para que los estudiantes puedan encontrar su propia manera de construir el conocimiento. Esta es una idea que ya en el 2017 habían planteado autores como Escobar y Runceria, para quienes el reciente uso de la robótica en el ámbito educativo ha traído “grandes beneficios y posibilita que los alumnos se apropien de los saberes, generando más interés en el proceso de construcción del conocimiento” (p.35).

En esta misma línea de acción, en el año 2019 autores como Arias, Ayala, Bravo, Campaña y Cuero proponen el uso de la robótica pedagógica y la electrónica como estrategia para fomentar actitudes de liderazgo y distintos valores, a la vez que se hacía posible generar aprendizajes significativos en los estudiantes. Estos investigadores lograron demostrar que con el uso de la robótica pedagógica los estudiantes “aprendían a construir sus conocimientos de manera colectiva, utilizando diversas fuentes de información y desarrollando destrezas

manuales y de pensamiento complejo para cálculos matemáticos" (p.14).

Explican a su vez estos autores "que los estudiantes se mostraron más seguros de sí mismos y perdieron el temor a expresar lo que pensaban y sabían en público, por lo que todos esos factores contribuyeron a potenciar el aprendizaje significativo" (ibidem).

Por su parte, Escobar y Barona (2020), han reportado que la herramienta LEGO MINDSTORM, se considera desde la perspectiva lúdica una recurso extraordinario para la enseñanza de áreas como: la geometría plana en la etapa básica de primaria, en virtud que posibilita en el estudiante la construcción de habilidades cognitivas en distintas áreas del conocimiento por medio de la programación de este robot, contribuyendo de esta manera a que el infante conozca áreas científicas, desde la potencialización de competencias cognitivas y críticas, coadyuvando al fomento de la motivación para asimilar conceptos adquiridos en la enseñanza, permitiéndole su fase adaptativa en el futuro informático en el que están inmersos. (p.15).

Tomando en consideración lo planteado por el autor referido, el manejo del método STEM Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas: muestra la integración de las ciencias puras con la tecnología. Esto refuerza el planteamiento de Caballero (2020), quien ha establecido que la robótica educativa permite al estudiante la construcción de conocimiento significativo desde las bases filosóficas del constructivismo de Piaget y el constructivismo de Papert, proposiciones teóricas que favorece el "diseño, construcción y desarrollo de escenarios de aprendizaje; que impulsen el desarrollo de conocimientos y aprendizajes significativos, pasando del dominio abstracto al tangible" (p.23).

Estas consideraciones se fundamentan en los planteamientos hechos por Sánchez y Guzmán (2021), quienes consideran que "la robótica educativa fomenta competencias en los estudiantes como la autoestima, el trabajo colaborativo, así como el liderazgo y la creatividad" (p.56). Es decir, que un adecuado manejo de la robótica educativa en el aula contribuye al reforzamiento y logro de una apropiada preparación integral en los estudiantes destacando la alta relevancia para su fortalecimiento como ser integral.

En palabras de Plaza (2019), la educación robótica ha venido adquiriendo mucha popularidad, ello se debe al hecho de que los robots simples cada vez más son utilizados en la educación STEM al considerárseles instrumentos de alta gama que favorece la enseñanza STEM, y a ello se suma el hecho de que la robótica educativa ha venido facilitando una manera atractiva para que el estudiante llegue a transformar los conceptos complejos en aprendizaje significativo. Es por ello que se considera que la cibernética educativa tiene como guía teleológica el alcance adaptativo por parte de los discentes a los procesos generativos de conocimiento significativo.

En síntesis general, se puede señalar siguiendo el planteamiento de Castillo (2018), que el adecuado manejo de la robótica educativa en el aula ha permitido que niños, niñas y jóvenes hayan podido desarrollar conocimientos y habilidades que han contribuido a crear mediante la robótica educativa espacios interactivos y a la vez le han permitido a los estudiantes vislumbrar la significancia de aprender a

aprender, lo que fortalece la motivación y el interés en la consolidación del saber, con el designio de alcanzar derivaciones que satisfagan los deseos de instruirse cada día más, considerando la utilización de robots como herramienta pedagógica de provecho en la formación científica y matemática desde la inclusión, contribuyendo de igual manera al reforzamiento de habilidades de aprendizaje en los estudiantes aspecto éste que se constituye en el centro temático de esta investigación.

Beneficios de la incorporación de la robótica educativa en la praxis docente

La integración de la robótica en la educación ofrece una amplia gama de beneficios que fomentan la motivación e interés en la tecnología. En primer lugar, aumenta significativamente la estimulación y curiosidad de los estudiantes al proporcionar un entorno de aprendizaje atractivo y entretenido. Este enfoque constructivista permite a los estudiantes aprender a través de la experimentación y la construcción de sus propios conocimientos, facilitando la comprensión de conceptos complejos y fomentando la curiosidad. Además, la robótica es un mecanismo cardinal en la educación STEM, ayudando a los estudiantes a explorar y entender conceptos relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de manera lúdica. Así mismo, desarrolla habilidades cognitivas, motoras y sociales, enseñando a los estudiantes a resolver problemas técnicos, trabajar en equipo y desarrollar la autoconfianza en sus habilidades.

DESARROLLO

La robótica educativa se ha convertido en una herramienta transformadora para estudiantes con necesidades especiales, ofreciendo un enfoque pedagógico innovador que potencia significativamente su proceso de aprendizaje. A través de experiencias interactivas y prácticas, esta metodología no solo refuerza su educación, sino que también despierta su interés y participación activa en el proceso formativo, permitiendo una inmersión natural en el mundo del conocimiento tecnológico. Por ello, la implementación de elementos robóticos en el aula fomenta el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades de ingeniería, competencias que resultan fundamentales para afrontar los retos tecnológicos del siglo XXI. Este enfoque, enriquecido mediante estrategias de gamificación, transforma los contenidos educativos en desafíos estimulantes que promueven la motivación intrínseca y cultivan un genuino entusiasmo por el aprendizaje, creando un ambiente educativo donde el conocimiento se construye de manera dinámica y significativa. Tomando en cuenta estas consideraciones, la robótica educativa destaca además por su capacidad para fortalecer significativamente las competencias comunicativas y colaborativas, pues los estudiantes se sumergen en dinámicas grupales donde el trabajo en equipo, el desarrollo de estrategias conjuntas y el intercambio de conocimientos se convierten en pilares fundamentales del proceso educativo. Esta metodología mejora el rendimiento académico y desarrolla habilidades sociales esenciales para su futuro profesional y personal, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más interconectado y tecnológicamente avanzado.

En tal sentido, la robótica educativa puede mejorar la accesibilidad y la inclusión en el aula, permitiendo que estudiantes con diferentes necesidades y capacidades participen en actividades de aprendizaje significativas. En resumen, la integración de la robótica en la educación no solo aumenta la motivación e interés por la tecnología, sino que también proporciona un entorno de aprendizaje enriquecedor que promueve el desarrollo integral de los estudiantes. Desde este contexto, la incorporación de la robótica en la educación ha confirmado ser un instrumento poderoso en la transformación del proceso de aprendizaje, fomentando mayor interés por la tecnología entre los estudiantes. De allí que, en esta sociedad cada vez más digitalizada, es crucial que los niños desarrollen destrezas que les permitan no solo consumir tecnología, sino también entenderla y crearla. Sin duda esta alternativa cibernetica proporciona un entorno interactivo y práctico donde la aplicabilidad teórica en situaciones reales desde lo cotidiano, lo facilita la comprensión de materias complejas, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo y relevante. Además, la robótica educativa suscita una orientación constructivista en el aula, donde los alumnos se manifiestan como seres activos en la construcción de su propio conocimiento, fomentando la curiosidad y el deseo de aprender más, desarrollando habilidades críticas como el movimiento computacional y la resolución de problemas. De allí que, los estudiantes que trabajan con robots deben pensar de manera lógica y sistemática, habilidades que son esenciales no solo en la tecnología, sino en muchas otras áreas del conocimiento.

Ante tales consideraciones, la robótica también juega un papel crucial en la educación STEM, ya que, al integrarla en el currículo, los educadores pueden hacer que las materias STEM sean más accesibles y atractivas para los estudiantes. En consecuencia, los robots actúan como compañeros de aprendizaje, proporcionando una plataforma tangible para explorar conceptos abstractos y complejos, ayudando a los estudiantes a entender mejor las materias STEM, sino que también los motiva a considerar carreras en estos campos. Además de los beneficios académicos, la robótica educativa también tiene un impacto positivo en el perfeccionamiento de competencias sociales y emocionales. Los proyectos robóticos a menudo requieren trabajo de equipo desde la colaboración, lo que contribuye al perfeccionamiento de habilidades cooperativas y comunicacionales, fortaleciendo la resiliencia y la perseverancia, por parte de los estudiantes al mejorar sus diseños para lograr sus objetivos. En resumen, la integración de la robótica en la educación no solo aumenta la motivación e interés por la tecnología, sino que también proporciona un entorno de aprendizaje enriquecedor que promueve el desarrollo integral de los estudiantes. En tal sentido, al formar a los alumnos para enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro, la robótica educativa se convierte en una inversión social, fomentando una generación de pensadores críticos, innovadores y tecnológicamente competentes.

Desde esta perspectiva, la robótica educativa se convierte en un método de enseñanza multidisciplinario que estimula el desarrollo cognitivo de los estudiantes; ya que, al centrarse en la formación práctica y la experimentación, permite que estos, se conviertan en protagonistas activos de su propio proceso de aprendizaje,

potencializando su pensamiento lógico, las habilidades tecnológicas y fomentando el emprendimiento, la creatividad y la imaginación.

La Robótica en la educación española

La educación en España ha venido implementando soluciones en torno a la robótica educativa utilizándola en materias como ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales o lengua en las que se utilizan androides educativos para estimular el aprendizaje experiencial de sus contenidos, permitiendo a los alumnos ocupar un papel más central en el proceso formativo. En virtud de ello se requiere que los docentes reciban una adecuada formación en esta área, a fin de aprovechar las ventajas que ofrece la misma, convirtiéndola en la disciplina de mayor predominio en el ámbito educativo español.

Al respecto, Bravo y Forero (2021). Han expuesto que “La robótica busca que los alumnos manipulen, hagan construcciones reales a partir de sus construcciones mentales y manejen lo construido con un ordenador” (p.2). Así mismo, estos autores han indicado que la robótica educativa se constituye para el estudiante de educación primaria en “una herramienta versátil y polivalente, que les permite trabajar diferentes áreas propiciando la adquisición de diversas habilidades permitiendo que ellos mantengan la atención y percepción, integrando lo teórico con la realidad por medio de esta actividad” (ibidem).

En tal sentido, desde la perspectiva del Constructivismo de Piaget (1970), el aprendizaje es visto como un proceso dinámico en el que, los estudiantes edifican su propio discernimiento a partir de sus prácticas anteriores y de la interacción con su hábitat.

Esta teoría se basa en la idea que, el conocimiento no es simplemente transmitido por el docente, sino que es coconstruido por los estudiantes a través de la exploración, la reflexión y la colaboración; en este sentido, en el contexto de la robótica educativa, los docentes tienen la responsabilidad de diseñar experiencias de aprendizaje que involucren la experimentación y la manipulación de robots, permitiendo a los alumnos comprender conceptos abstractos de una manera más concreta y experiencial, lo que resulta en un aprendizaje más duradero.

Por ello, al integrar el “constructivismo y el construcciónismo” en la formación en robótica educativa, se crea un entorno de aprendizaje que promueve un enfoque activo, transdisciplinario y centrado en el estudiante, permitiendo a los docentes desarrollar habilidades de pensamiento computacional, resolución de problemas y trabajo en equipo, que son fundamentales para la enseñanza en el campo de la robótica educativa.

Además, estas teorías fomentan un aprendizaje significativo y contextualizado, lo que contribuye a la generación de prácticas educativas innovadoras y relevantes en el ámbito de la educación. Es importante destacar que, en España, la Ley Orgánica General de Servicio Educativo (LOGSE), aprobó para los distintos niveles educativos la codificación robótica, como componentes curriculares en algunas entidades autónomas. En esta jurisprudencia se fijaron los contenidos sobre Robótica a desarrollar en los distintos niveles de la educación en

España. Es por ello que, la programación y la robótica se encuentran en plena expansión continental, alineándose con las iniciativas de otros países pioneros que buscan implementar métodos de enseñanza más atractivos y estimulantes para sus estudiantes.

Bajo esta premisa, se hace importante destacar que desde el surgimiento de estas disposiciones en los documentos legales que rigen la educación española, se ha comenzado a impartir formación tecnológica mediante la robótica educativa en las diferentes etapas académico-formativa, mediante la puesta en práctica de diferentes proyectos con la anuencia del Ministerio de Educación español, desde 1981 hasta la actualidad. Desde esta óptica, esta acción ha fortalecido la integración robótica en la educación, demostrado ser una herramienta poderosa para transformar el proceso de aprendizaje y fomentar un mayor interés en la tecnología entre los estudiantes.

En tal sentido, ante el inminente avance tecnológico en la sociedad contemporánea, es perentorio que los jóvenes desarrollos habilidades que les permitan desenvolverse en este mundo digitalizado desde una verdadera comprensión, a fin de consolidar un entorno interactivo y práctico donde se pueda aplicar conceptos teóricos en situaciones del mundo real, promoviendo un enfoque constructivista en el aula, que permita fomentar la curiosidad y el deseo de aprender desde el desarrollo del pensamiento lógico y sistémico; habilidades estas, que son esenciales no solo en la tecnología, sino en muchas otras áreas del conocimiento. Por ello, juega un papel crucial en la educación STEM, ya que, al integrar la robótica en el currículo, los educadores pueden hacer que la interacción formativa, sean más accesibles y atractivas para los estudiantes, apoyándose en los robots como compañeros de aprendizaje, proporcionando una plataforma tangible para explorar conceptos abstractos y complejos.

En resumen, la integración de la robótica en la educación aumenta la motivación e interés por la tecnología, proporcionando un entorno de aprendizaje enriquecedor que promueve el progreso completo de los estudiantes. Es importante acotar, que diversos estudios han profundizado en las reflexiones sobre la cibernetica educativa como una herramienta fundamental en la formación integral de los estudiantes, revelando su impacto significativo en múltiples dimensiones del desarrollo académico y personal. Los docentes han documentado cómo la implementación de la robótica en el aula promueve el perfeccionamiento de habilidades cognitivas esenciales, destacando particularmente el fortalecimiento del pensamiento lógico y el florecimiento de la creatividad en los estudiantes.

Así mismo, las investigaciones también han puesto de manifiesto el notable desarrollo de habilidades sociales que se produce cuando los estudiantes se involucran en proyectos de robótica. La dinámica del trabajo en equipo, combinada con la necesidad de comunicación efectiva y colaboración constante, crea un ambiente propicio para el desarrollo de competencias interpersonales fundamentales. Este aspecto colaborativo no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para los desafíos del mundo profesional contemporáneo.

En el ámbito del desarrollo emocional, los educadores han observado transformaciones significativas en sus estudiantes durante la participación en actividades relacionadas con la robótica, evidenciando un fortalecimiento notable en la confianza personal de los alumnos, acompañado de un incremento sustancial en sus niveles de motivación.

Estos cambios positivos en la esfera emocional contribuyen a crear un entorno de aprendizaje más efectivo y enriquecedor, donde los estudiantes se sienten empoderados para enfrentar nuevos desafíos y explorar sus capacidades creativas. Este hecho conexo, permite visualizar la robótica educativa como una acción eficaz para el impulso integral de competencias cruciales para el futuro.

Esta perspectiva promueve el fomento de competencias blandas, como como la inventiva, la comunicación y la colaboración grupal. Por ello, a medida que los docentes se involucran en proyectos prácticos y relevantes, despliegan un conjunto de competencias que les permite adaptarse a un entorno laboral en constante cambio; es decir, la capacidad de trabajar de manera armónica y abordar conflictos de forma creativa comunicándose efectivamente, constituyen habilidades que serán cada vez más valoradas en el futuro tecnológico dentro del campo educativo.

Por tal motivo, el desarrollo integral de competencias es fundamental para prepararse en un futuro incierto, donde la adaptabilidad y capacidad de aprender continuamente serán clave para el triunfo. Es así, como la Capacitación holística desde la transversalidad para la integración metodológica y multidisciplinar en contextos cambiantes, emerge desde el holismo y la transversalidad, permitiendo la integración metodológica y multidisciplinar en el mundo digitalizado.

CONCLUSIÓN

Esta indagación destaca el impacto positivo de la robótica en el campo educacional para la formación integral del estudiante, estos hallazgos revelan la importancia de continuar promoviendo el uso de prototipos ciberneticos en el aula para potenciar el desarrollo de competencias. Sin embargo, también se identificaron desafíos, como la necesidad de continuidad de la formación docente y recursos adecuados para la implementación efectiva de la robótica educativa, dejando entrever que estos resultados pueden servir como base para futuras investigaciones a fin de develar como las políticas educativas promueven el uso de la robótica en el campo de la educación y más allá

REFERENCIAS

- Arlegui, J., & Pina, A. (2010). Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la robótica educativa. Universidad Pública de Navarra.
- Boote, D. N., & Beile, P. (2005). Scholars before researchers: On the centrality of the dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34 3-15.
- Bravo, F. A., & Forero Guzmán, A. (2021). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales.
- Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User Modeling 2007: 11th International

- Conference on User Modeling. Springer.
- Caballero González, D. Y. A. (2020). Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca-España.
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre la tecnología de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología Ciencia y educación*, 1, 19-27.
- Casado Martínez, C. (2022). La enseñanza de la programación en la infancia: estudio de casos de la situación en Cataluña (Tesis Doctoral). Universidad de Oberta de Cataluña.
- Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Sage Publications.
- Crotty, M. (1998). The foundations of social research: Meaning and perspective in the research process. Sage Publications.
- Cruz, Olivares, & González. (2014). Teoría y metateoría de la educación. Un enfoque a la luz de la teoría general de sistemas. México: Trillas.
- Daniela, L., & Lytras, M. D. (2018). Robótica educativa para la educación inclusiva. *Tecnología, Conocimiento y Aprendizaje*, 1-7. DOI: 10.1007/s10758-018-9397-5.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). The Sage Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Piaget, J. (1970). The Science of Education and the Psychology of the Child. Orion Press.
- Plaza Marino, P. (2019). Laboratorio dual de robótica educativa. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Escuela Internacional de Doctorado. Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales
- Ramírez Oquendo, M. F. (2022). La Robótica Educativa como Herramienta de Estimulación de las Funciones Cognitivas en las Aulas de Clase de Colombia (Tesis Doctoral). Universidad Gran Colombia en Bogotá-Colombia
- Sánchez, A., & Guzmán, M. (2021). Robótica Educativa. Colombia