

Miradas didácticas para la integración de robótica educativa y educación inclusiva

Edwin Geovanny Piratova Mesa

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Resumen:

La siguiente ponencia hace parte del proyecto titulado “Educación inclusiva y brecha de conocimiento tecnológico: abordaje con estrategias de robótica educativa y el enfoque STEM”, con código SGI N° 3728, cuyo objetivo busca fortalecer la inclusión desde estrategias didácticas basadas en la robótica educativa con enfoque STEM para disminuir la brecha de conocimiento tecnológico en instituciones del departamento de Boyacá. Se enfatiza la robótica educativa como estrategia de inclusión desde una mirada didáctica. La metodología utilizada es mixta con enfoque descriptivo; la muestra corresponde a ocho instituciones, seleccionadas intencionalmente, con estudiantes de quinto y once de instituciones educativas oficiales del departamento de Boyacá. Se concluyó que la robótica educativa es una herramienta didáctica que potencia el desarrollo de habilidades de forma interdisciplinar.

Abstract:

The following paper is part of the project entitled “Inclusive education and technological knowledge gap: approach with educational robotics strategies and STEM approach”, with SGI code No. 3728, which aims to strengthen inclusion from didactic strategies based on educational robotics with STEM approach to reduce the technological knowledge gap in institutions in the department of Boyacá. Educational robotics is emphasized as an inclusion strategy from a didactic point of view. The methodology used is mixed with a descriptive approach; the sample corresponds to eight institutions, selected intentionally, with students of fifth and eleventh grades

of official educational institutions of the department of Boyacá. It was concluded that educational robotics is a didactic tool that enhances the development of skills in an interdisciplinary way.

Palabras clave: Robótica educativa, educación inclusiva, didáctica.

Desarrollo de la ponencia:

Introducción:

El contexto educativo actual trae nuevos retos y dinámicas generadas a raíz de las nuevas tecnologías que invitan a la comunidad educativa a repensar las dinámicas educativas pedagógicas; uno de estos retos tiene que ver con cómo utilizar la tecnología con una finalidad educativa y que a su vez posibilite la inclusión y la diversidad. Para dicho análisis se utilizaron bases de datos académicas tales como Redalyc, Scielo, Dialnet y Google Académico, así como revistas científicas relacionadas con tecnologías y educación. La cantidad total de documentos identificados fue de 27, de los cuales fueron seleccionados 20 unidades de estudio compuestas artículos académicos y trabajos de grado de pregrado y maestría. Se seleccionaron teniendo en cuenta que incluyeran las siguientes categorías: robótica educativa, educación inclusiva, didáctica, proceso de enseñanza aprendizaje, interdisciplinariedad, competencias y habilidades, herramientas TIC, desafíos.

Metodología:

La investigación se enmarca dentro de una metodología mixta, ya que incluye información cuantitativa y cualitativa; el enfoque es de tipo descriptivo. La población está compuesta por estudiantes de instituciones educativas oficiales de municipios no certificados del departamento de Boyacá. La muestra corresponde a ocho de estas instituciones, seleccionadas

con un muestreo intencional, con estudiantes de grado quinto y once. En cuanto a los instrumentos a utilizar está la encuesta y la rejilla de observación.

Resultados a partir del estado del arte

El estado del arte se concibió como una metodología en sí mismo, a partir de los planteamientos de Gómez et al., (2015), quien propone tres fases metodológicas: fase de planeación, fase de diseño y gestión, fase de análisis, elaboración y formalización. En este sentido, la finalidad del estado del arte fue identificar el panorama de la integración de la RE desde una mirada didáctica e inclusiva.

Robótica educativa: De acuerdo a la revisión de antecedentes se pudo identificar que la robótica educativa (en adelante RE) se potencia a partir del enfoque STEM, ya que propicia el desarrollo de diversas habilidades tales como la resolución de problemas, la investigación científica, el seguimiento, la evaluación de proyectos y la divulgación de experiencias.

Inclusión educativa: A manera general, la robótica educativa propicia elevados niveles de participación en los diferentes niveles educativos, ya que incluye tanto a estudiantes como a docentes. Aunado a esto, los roles de cada actor del proceso cambian a uno más activo y diverso, lo cual se traduce en una disminución de la brecha de género, una atención a los diferentes estilos de aprendizaje de estudiantes con o sin discapacidad. Respecto a los estudiantes con discapacidad, la RE para estudiantes con Trastorno de Espectro Autista TEA es la estrategia implementada más extendida en la revisión de la literatura.

Didáctica: Desde el punto de vista del aprendizaje se muestran dos enfoques para la integración de robótica: el primero relacionado con el robot como herramienta de aprendizaje y el segundo como medio didáctico para fortalecer habilidades creativas, de aprendizaje y de diseño. A su vez el uso de robots obedece a cuatro objetivos principales: facilitar el desarrollo

del tema de la clase, fomentar el desarrollo de habilidades, atraer y motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y enriquecer la misma experiencia.

Procesos de enseñanza aprendizaje: Los procesos de enseñanza aprendizaje, muestran que uno de los principales logros de la apropiación social de la ciencia y la tecnología para la inclusión, fue la adaptación del aprendizaje basado en problemas en ABP al contexto de territorios vulnerables por medio de la robótica. Sin embargo, el continuo avance de la RE, hace necesaria la investigación e implementación de nuevas metodologías activas e inclusivas acordes a las necesidades de cada estudiante. Por esta razón, se reconoce que los objetivos STEM se entrelazan con las competencias científicas, la didáctica y la misión educativa de la escuela.

Interdisciplinariedad: Respecto a los procesos de integración e las diferentes áreas del conocimiento, la robótica permite enseñar una gran cantidad de contenidos de diversas áreas, sin embargo, los niños y adolescentes se inclinan hacia los temas relacionados con tecnología sin importar su complejidad. Así mismo, la RE posibilita la transversalidad de todas las áreas del conocimiento, incluso las que no son de tecnología en el currículo escolar infantil.

Competencias y habilidades: Uno de los eslabones principales el proceso educativo es el docente, quien tiene contacto directo con los estudiantes. Por lo tanto, los docentes deben propiciar el desarrollo de habilidades y competencias dentro del aula. En consonancia, (Sánchez, 2019) encuentran que la RE permite la consolidación de diferentes habilidades por parte de los estudiantes, estas son: análisis, pensamiento computacional y competencias profesionales en TIC.

Herramientas TIC: Se reconoce que las herramientas TIC relacionadas con el uso de software y hardware, permiten experimentar de forma segura y accesible por medio de simuladores y entornos virtuales para complementar las actividades prácticas con robots físicos.

Así mismo se reconocen herramientas de software como el LMS Moodle para su articulación en los diferentes niveles educativos, el software CHERP y Beet-Bot y los mapas mentales. Respecto al hardware se identifican los robots en general y los kits de robótica KIBO, LEGO.

Desafíos: Los desafíos involucran a todo el andamiaje educativo: por parte de los docentes se evidencia una falta de formación y competencias para el empleo de RE en el aula; esto genera una resistencia por parte de algunos docentes. En relación a los estudiantes, no se evidencia el uso de la tecnología de forma crítica, sino en un sentido más instrumental. Por otra parte, respecto a los principios universales de inclusión, existen pocas investigaciones que relacionen el DUA con la robótica dentro del aula.

Fundamentos teóricos

Didáctica: La didáctica, en lo relacionado por Zambrano (2019) se ubica en la relación entre aprendizaje-enseñanza, de naturaleza instrumental y cuyo énfasis está en los saberes disciplinares (p. 76).

Robótica educativa: La robótica educativa RE es un enfoque innovador que integra diferentes disciplinas curriculares, propiciando un aprendizaje activo en los estudiantes, por medio del uso de dispositivos mecánicos, electrónicos y tecnológicos. (Vivas & Sáez, 2019, p. 109)

Educación inclusiva: La educación inclusiva es entendida por Barrio (2009) como un proceso cuya idea principal es la participación y se opone a cualquier tipo de exclusión en el contexto educativo, para reclamar un aprendizaje desde la igualdad.

Discusión y análisis de resultados

Los resultados generados a partir de la revisión de la literatura, indican un panorama dual: por una parte, se encuentra que la RE articulada desde el PC, propicia el aprendizaje y

brinda un ecosistema que posibilita el desarrollo de los procesos de aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades tanto en los estudiantes como en los docentes. En contraposición, existen muchos eslabones sueltos en el proceso educativo a partir de la RE, relacionados con la resistencia al cambio por parte de algunos docentes, la marcada brecha tecnológica, que a su vez se convierte en un aspecto de exclusión, y sobre todo la falta de cualificación y planificación didáctica desde la RE en articulación con el PC por parte de los docentes, se convierten en verdaderos desafíos para el contexto educativo.

Referencias:

- Arango, M. D., Branch, J. W., & Jiménez, J. A. (2020). Apropriación social de la ciencia y la tecnología a través de una iniciativa de intervención e inclusión educativa de niños y adolescentes de territorios vulnerables de la minería usando la robótica, como una alternativa para la construcción de la paz. *El Ágora USB*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.21500/16578031.4255>
- Barrio, J. L. (2009). Hacia una Educación Inclusiva para todos. *Universidad Complutense de Madrid*, 20(1), 13-31.
- Carrillo, L. G. (2020). *La Robótica como estrategia didáctica en la Física (Fenómenos Ondulatorios)* [Tesis de maestría]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO.
- Castro, D. P., & Sánchez, C. A. (2020). *Implementación de Arduino para desarrollar pensamiento computacional con metodología STEAM a través de la electrónica en informática en estudiantes de undécimo en Barranquilla-Atlántico* [Tesis de maestría]. Universidad de Santander UDES.
- Cedeño, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. *Revista Ingenio Global*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Córdoba, M. D., & Cristancho, Y. (2021). *Curso virtual de robótica educativa integrando el modelo STEAM con Scratch y Arduino para el desarrollo del pensamiento computacional en noveno grado* [Tesis de maestría]. Universidad de Santander UDES.

- Domènech, J. (2019). STEM Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Ciències de l'Educació*, 155-168. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>
- Fernández, I. (2020). *Robótica educativa adaptada al alumnado con TEA* [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD DE SEVILLA.
- García, A., Gutiérrez Esteban, P., & Ayuso del Puerto, D. (2022). Propuesta didáctica de iniciación a la programación en educación infantil considerando el DUA. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.22370/ieya.2022.8.2.2897>
- García, 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*, 41, Article 41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526068>
- González, M. O., Flores, J. M., Huerta, P., & Gómez, H. (2020). Integración de robótica educativa en educación primaria de la región altos sur de Jalisco, México. En *La tecnología como eje del cambio metodológico*. (pp. 881-886). UMA editorial.
- Gómez, M., Galeano, C., & Jaramillo, D. A. (2015). El estado del arte: Una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423. <https://doi.org/10.21501/22161201.1469>
- Loureiro, A. C., & Miranda, M. (2022). Robótica educativa y codificación en contextos de inclusión un estudio exploratorio_2022. *EDUTEC 2022 Palma XXV Congreso Internacional*, 688-690.
- Melo, D. S. (2020). *Integración de las ciencias básicas en educación media con enfoque STEM en robótica comparada con una metodología tradicional de enseñanza* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Molano, D. J., & Acero, Ó. L. (2024). La robótica educativa: Una interdisciplina didáctica integradora para la enseñanza. *Revista Educación y Ciudad*, 23. <https://doi.org/10.36737/01230425.n48.3160>
- Palmera, L. M., Muñoz, L. A., Guerrero, D. F., & Holguín, Y. (2023). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza: Instrumento de apoyo para la inclusión de la informática en niños con discapacidad. *Mundo Fesc*, 13(27), Article 27.

- Restrepo, D., Jiménez, J. A., & Branch, J. W. (2022). Educación 4.0: Integración de robótica educativa y dispositivos móviles inteligentes como estrategia didáctica para la formación de ingenieros en STEM. *DYNA*, 124-135. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.100232>
- Rodrigo, J. (2021). Robótica para la inclusión educativa: Una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, Article 11. <https://doi.org/10.6018/riite.492211>
- Romero, J. M., De la Cruz, J. C., Ramos, M., & Martínez, J. A. (2023). Robótica educativa para el desarrollo de la competencia STEM en maestras en formación. *BORDÓN revista de pedagogía*, 75(4), Article 4. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97174>
- Sánchez, L. F. (2019). *Componentes pedagógicos para la aplicación de ejercicios con robótica educativa como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de competencias STEM en estudiantes de básica secundaria de la IESVP* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, M. del M. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), Article 1. <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>
- Vivas, L., & Sáez, J. (2019). Integración de la robótica educativa en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 18(1), 107-129. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.107>
- Zambrano, A. (2019). Naturaleza y diferenciación del saber pedagógico y didáctico. *Pedagogía y Saberes*, 50, 75-84. <https://doi.org/10.17227/pys.num50-9500>
- Zorrilla, J., Lores, B., Martínez, S., & Ruiz, J. (2023). El papel de la robótica en Educación Infantil: Revisión sistemática para el desarrollo de habilidades. *Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, 15, Article 15. <https://doi.org/10.6018/riite.586601>