

ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA, COMO ESTRATEGIA INNOVADORA EN LA ESCUELA “ELOÍSA FONSECA”

TEACHING ROBOTICS AS AN INNOVATIVE STRATEGY AT THE “ELOÍSA FONSECA” SCHOOL

Vásquez Manzanilla, Egluibet Rosa*
Universidad de Los Andes
Venezuela

Resumen

El presente artículo tuvo como propuesta la enseñanza de la Robótica como estrategia innovadora en la Escuela “Eloísa Fonseca”. Se desarrolló bajo la metodología del aprendizaje basado en el pensamiento (Thinking Based Learning). La metodología se enmarca en el paradigma cualitativo, con diseño de investigación de campo experimental y aplicando como instrumento de recolección de información, la observación estructurada. El interés se centra sobre la iniciación de la Robótica Educativa y el pensamiento computacional como una oportunidad de aprendizaje por medio de la construcción y programación de robots. Desde la perspectiva práctica, esta investigación sea de fácil uso para toda la estructura o elementos del sistema educativo, a fin de cambiar los esquemas tradicionales que contraponen el adecuado proceso del pensamiento creativo en las aulas de clase, al mismo tiempo, buscará motivar a los gerentes educativos, directivos y comunidad en general, en el desarrollo de actividades dinámicas, innovadoras y motivadoras, cónsonas con la actualidad. Se podría considerar una iniciativa enfocada en el desarrollo intelectual de niños y niñas que, por medio de la enseñanza práctica de conceptos básicos de la ciencia, la tecnología y las matemáticas, el alumno hace propia sus ideas y las interioriza utilizando su creatividad y poniendo en práctica conceptos aprendidos de otras materias sin apenas darse cuenta. Es por ello, que la robótica educativa como estrategia innovadora, puede significar un facilitador del aprendizaje, motivador para aquellos alumnos que puedan considerar la ciencia, las matemáticas y la tecnología, asignaturas más complejas y con mayor grado de dificultad.

Palabras clave: Enseñanza de la Robótica, Estrategia, Innovación, Escuela.

Abstract

This article proposed the teaching of Robotics as an innovative strategy at the “Eloísa Fonseca” School. It was developed under the methodology of learning based on thinking (Thinking Based Learning). The methodology is framed in the qualitative paradigm, with experimental field research design and applying structured observation as an instrument for collecting information. The interest is focused on the initiation of Educational Robotics and computational thinking as a learning opportunity through the construction and programming of robots. From a practical perspective, this research is easy to use for the entire structure or elements of the educational system, in order to change the traditional schemes that oppose the adequate process of creative thinking in the classrooms, at the same time, it will seek to motivate educational managers, directors and the community in general, in the development of dynamic, innovative and motivating activities, in line with current events. It could be considered an initiative focused on the intellectual development of boys and girls who, through the practical teaching of basic concepts of science, technology and mathematics, the student makes their ideas their own and internalizes them using their creativity and putting into practice concepts learned from other subjects without even realizing it. That is why educational robotics as an innovative strategy can mean a facilitator of learning, motivating for those students who may consider science, mathematics and technology to be more complex subjects with a higher degree of difficulty.

Keywords: Teaching Robotics, Strategy, Innovation, School.

*Ingeniero de Computación. Estudiante-Investigador de la Universidad de Los Andes (NURR-ULA). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7073-263X> / Correo: eglugas82@gmail.com

Finalizado: Trujillo, Junio-2023 / **Revisado:** Octubre-2023 / **Aceptado:** Octubre-2023

Introducción

Los avances tecnológicos y la era de la informática en que vivimos en la actualidad, brinda que el docente tenga nuevas estrategias y metodologías para impartir una clase y que el estudiante obtenga nuevas herramientas y recursos interactivos. Es por ello, que la introducción temprana de las tecnologías para la enseñanza de distintas áreas, en este caso, la robótica, permite que en grados posteriores se puedan enseñar fases más avanzadas de los mismos conceptos, llegando a comprensiones más profundas, y que permitan en que el estudiante pueda obtener la facilidad en desarrollar habilidades con un sentido de creatividad, canalizar sus aptitudes, lograr expandir sus conocimientos y donde pueda desarrollar su mente con proyección a la investigación y emprendimiento.

Según Gómez (2023), en este nuevo escenario, la robótica educativa ha sumado cada vez más protagonismo y se ha convertido en una poderosa herramienta pedagógica, que puede transformar la forma en que los estudiantes aprenden y se involucran en el aula. Al introducir conceptos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática, de manera práctica y creativa, la robótica educativa fomenta el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

En la enseñanza moderna, el docente ya no es el eje de la educación, sino que es un mediador, que ayudará al estudiante a construir su propio conocimiento. Es por ello, que el docente debe implementar estrategias innovadoras donde prevalezca la participación activa de los estudiantes. El aprendizaje colaborativo desarrolla el pensamiento crítico del estudiante, aprenderá a proyectar sus propias ideas, pensar de forma reflexiva y productiva, evaluando las distintas opiniones de los demás en la toma de decisiones.

La incursión de la robótica en los contextos educativos se ha dado de manera

lenta, por lo tanto, su impacto no ha sido determinante y no se ha consolidado como una herramienta de uso frecuente dentro de los contextos educativos, en especial, en las instituciones educativas públicas, debido a que existe cierto tipo de resistencia dada desde la indiferencia, el temor y el desconocimiento funcional, operativo y pedagógico, limitando con esto las posibilidades que ésta nos brinda para la creación de entornos tecnológicos de aprendizaje diferentes a los tradicionales y cuyo valor se centra en el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y comunicativas.

El presente artículo, trata acerca de la enseñanza de la robótica, como estrategia innovadora en la Escuela “Eloísa Fonseca”, ubicada en la ciudad de Valera, estado Trujillo, ofreciendo como protagonistas, a un grupo de 32 estudiantes del grupo de semillero científico de dicha institución, para que puedan recrear a través del mundo de la programación, la construcción de saberes que les permitan comprender, apropiarse y transformar la tecnología digital y computacional y, para participar de manera crítica del mundo contemporáneo. En este orden de ideas, en primer lugar, se dará a conocer el ámbito teórico y metodológico como los referentes más importantes en este trabajo de investigación. Y finalmente, se presentará los resultados obtenidos y aplicados a la propuesta.

Metodología

Partiendo de lo expuesto anteriormente, y en disposición de alcanzar el óptimo direccionamiento estratégico tecnológico bajo las bondades que ofrece la Robótica Educativa se formula las siguientes interrogantes: ¿Cómo sería una propuesta de la enseñanza de la Robótica, como estrategia innovadora en la Escuela “Eloísa Fonseca”?, ¿Por qué incluir la enseñanza de la Robótica, como estrategia innovadora y como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela “Eloísa Fonseca”?, y finalmente; ¿Para qué beneficios aportaría la enseñanza de la Robótica, como estrategia innovadora

dentro de la consecución de los énfasis curriculares en la Escuela “Eloísa Fonseca”?. El trabajo de investigación se desarrolló bajo la metodología del aprendizaje basado en el pensamiento (Thinking Based Learning), centrándose sobre la iniciación de la Robótica Educativa y el pensamiento computacional como una oportunidad de aprendizaje por medio de la construcción y programación de robots. La metodología se enmarca en el paradigma cualitativo, con diseño de investigación de campo experimental y aplicando como instrumento de recolección de información, la observación estructurada.

Historia de la Robótica

En 1967 Seymour Papert creó el lenguaje de programación Logo con el objetivo de que los estudiantes pudieran aprender a programar desde edades tempranas en la escuela, desarrollando habilidades relacionadas con el pensamiento computacional para aprender de forma más eficiente conceptos matemáticos. En los años 70 y 80, muchas escuelas americanas incluían la programación como contenido a estudiar, pero esta práctica dejó de realizarse y se ha retomado recientemente gracias a la aparición de nuevos lenguajes de programación y dispositivos robóticos accesibles y amigables para los estudiantes y profesores. En la actualidad, la comunidad científica europea considera que las habilidades del pensamiento computacional deben ser reflejados en los currículos escolares y reconocidos con una importancia similar a las matemáticas y a la lengua. Como resultado de esta tendencia, 16 países europeos ya han integrado la programación en el currículo.

La robótica en ámbitos educativos es un recurso que facilita el desarrollo de competencias como la socialización, la creatividad y la iniciativa, todo ello debidamente contextualizado en el mundo actual. La robótica tiene un carácter multidisciplinar que genera ambientes de aprendizaje relacionados con problemas del mundo real, lo que permite al estudiantado imaginar y formular posibles soluciones y

poner en marcha ideas nuevas de una forma motivadora (Aliane, 2007).

Robótica Educativa

Es un proceso de aprendizaje el cual se debe infundir en los estudiantes desde edades muy tempranas en la robótica y la programación de forma interactiva; otros importantes beneficios los comparte: Según García (2015), “se entiende la Robótica Educativa como un proceso de aprendizaje que trasciende las particularidades de estudiantes que se perfilan hacia la programación o las tecnologías”. Del mismo modo, Díaz (2020) mediante la Robótica Educativa pauta como el estudiante está en la capacidad suficiente de solucionar un problema de manera individual como supervisada. Por ejemplo, creando o simulando un robot, desarrollado por las habilidades relacionadas al Pensamiento Computacional, la programación, abstracción y reconocimiento de patrones; ya que se debe diseñar un algoritmo que controla el comportamiento y movimiento del robot, el cual puede personalizarse acorde al entorno solicitado, simulándolo y definiendo acciones que puede realizar.

Pensamiento Computacional

El Pensamiento Computacional es esencial en la solución de problemas empleando habilidades como la programación y el pensamiento crítico, con lo cual genera nuevas perspectivas como: El interés de la entidad educativa de implantar el Pensamiento Computacional en las aulas, se debe a los nuevos procesos de aprendizajes que han surgido gracias a los nuevos lenguajes de programación que cada vez se hacen más complejos, donde los jóvenes se han adaptado y han aprendido esta herramienta por medio de elementos gráficos como diagramas de flujo y/o diagramas de bloques, definidos como entornos de programación simulados simbólicamente para dar solución a un problema (Pérez & Roig, 2015).

Debido a esta implementación, Díaz (2020) aplica el Pensamiento Computacional

como solución a problemas complejos de manera más sencilla, fomentando las principales habilidades como lo son la descomposición del problema, reconocimiento de patrones, abstracción y pensamiento algorítmico; los cuales dividen un problema propuesto en varios subproblemas, identificando similitudes entre ellos y analizando las propiedades de cada uno ignorando la información no relevante para luego proporcionar una secuencia de pasos definidos (un algoritmo) con el cual se permitirá resolver el problema.

Aprendizaje basado en el pensamiento (Thinking Based Learning)

Ofrece una forma dinámica de aplicar técnicas de investigación y experimentación para resolver problemas del entorno. En un escenario educativo, el centro de atención es el estudiante; por ello, la metodología activa desarrolla altos niveles de pensamientos eficaces (toma de decisiones asertivas y formulación de hipótesis), para aprender a seguir procesos o rutinas desde la creatividad y la capacidad crítica y así alcanzar un objetivo trazado desde lo académico, lo laboral o lo personal.

Las habilidades o destrezas de los estudiantes desde el aprendizaje basado en el pensamiento se obtienen y son perfeccionadas en el transcurso de su vida académica (ciclos de formación); es por ello que unas rutinas estructuradas, tratando cualquier temática, logran un aprendizaje significativo que fortalece el rendimiento académico y las relaciones interpersonales con los compañeros, para la construcción de un conocimiento colectivo. Un ejemplo de rutinas de secuencias está implícito en la programación de un juego interactivo que usa un recurso informático para su construcción; el estudiante desarrolla, en primer lugar, procesos de metacognición, analizando información algorítmica que le permite plantear una estrategia eficiente para cumplir con la meta trazada, lo cual potencializa sus habilidades de resolución de problemas, de

evaluación de información y enriquece su conocimiento a través de la práctica.

Pilas Bloques

Se trata de una aplicación desarrollada especialmente para el aula, y esto se traduce en que hay una mirada didáctica en el diseño de la herramienta. En ella, se proponen desafíos con diversos niveles de dificultad para acercar a los alumnos al mundo de los algoritmos, por medio de la programación por bloques. La programación por bloques consiste en seleccionar y arrastrar bloques hasta encajarlos entre sí en un determinado orden, correspondiente a las instrucciones o etapas del algoritmo o programa que hace que el ordenador cumpla una tarea. En Pilas Bloques se incluyen más de 40 actividades (desafíos) que abordan los principales conceptos de programación con niveles crecientes de dificultad.

Resultados

Para el desarrollo de la metodología, se planificó por el CBIT de la Escuela “Eloísa Fonseca”, un taller de robótica educativa, con una duración de 3 días, 2 horas por cada sesión, en que asistieron el grupo de semillero científico de dicha institución, constituido por 32 estudiantes, pertenecientes entre 2do. Grado a 6to. Grado de Educación Básica. Este taller se abordó en una sesión teórica-práctica y 2 sesiones prácticas. Las temáticas del taller que se abordaron fueron concepto de Robótica Educativa, sus beneficios, concepto de Pensamiento Computacional, proyección de videos de Robótica Educativa y el conocimiento de la aplicación “Pilas Bloques”.

En la sesión teórica-práctica, se desarrolló el conocimiento de las temáticas mencionadas del taller, siguiendo en ese orden de ideas, se realizó una práctica de iniciación al pensamiento lógico, relacionadas a situaciones cotidianas, tales como la preparación de una torta, encender y apagar el pulsador de luz; y lo que transcurre en su rutina diaria, desde una hora de inicio

hasta una hora de finalización. La práctica de iniciación al pensamiento lógico se tomó en cuenta para que los alumnos realicen una serie de pasos para llegar un objetivo. A esta secuencia de pasos se les conoce como algoritmos.

En la sesión práctica 1, se desarrolló la introducción de la aplicación “Pilas Bloques” como iniciación al Pensamiento Computacional. Se seleccionan los desafíos que tengan relación con los contenidos que pretenden abordar. La aplicación incluye más de 40 actividades (desafíos) que abordan los principales conceptos de programación con niveles creciente de dificultad. En ese contexto, el alumno se enfrenta al desafío e intenta resolverlo con los conocimientos previos y herramientas disponibles a su pensamiento lógico.

Y finalmente, en la sesión práctica 2 se desarrolló una evaluación durante la capacitación monitoreando el progreso de los participantes, mediante la observación estructurada. Se abordaron el conocimiento adquirido, las habilidades desarrolladas, la aplicación práctica en el aula y la satisfacción de los participantes. Mediante esa evaluación, se seleccionaron 4 estudiantes para una presentación realizada en la ciudad de Valera, denominada II Encuentro del Saber Tecnológico de los CBIT del municipio Valera, donde proyectaron la función de la aplicación “Pilas Bloques” y donde se pudo constatar una mejora en lo cognitivo, en lo actitudinal y motivacional de los alumnos en base a la estrategia innovadora propuesta.

Conclusiones

El uso de la robótica como estrategia innovadora permite la generación de interesantes ambientes de aprendizaje interdisciplinarios que convierten el aula de clase en un espacio para experimentar y explorar, donde la robótica como facilitador del proceso despierta el interés de los alumnos por los temas teóricos; ya que el docente puede desarrollar de forma práctica

y didáctica aquellos conceptos que suelen ser abstractos y confusos, aplicándolos en un elemento innovador y atractivo.

La robótica educativa es adaptable en la escuela no sólo como un fin, sino como un medio para la adquisición de otros objetivos mediante los cuales y a través de este recurso, el alumno adquiera más capacidad creativa y de manipulación, así como ser capaces de realizar aplicaciones en casos reales para resolver ciertos problemas. La idea fundamental que se recopila tras la realización de este trabajo de investigación se basa en fomentar el uso de nuevos recursos didácticos que cumplan todos los requisitos del currículo y aglutine gran cantidad de materias para que, a través del juego, los niños y niñas desarrollen sus capacidades intelectuales y motrices.

Se podría considerar una iniciativa enfocada en el desarrollo intelectual de niños y niñas que, por medio de la enseñanza práctica de conceptos básicos de la ciencia, la tecnología y las matemáticas, el alumno hace propia sus ideas y las interioriza utilizando su creatividad y poniendo en práctica conceptos aprendidos de otras materias sin apenas darse cuenta. Es por ello que, la robótica educativa como estrategia innovadora, puede significar un facilitador del aprendizaje, motivador para aquellos alumnos que puedan considerar la ciencia, las matemáticas y la tecnología, asignaturas más complejas y con mayor grado de dificultad.

Recomendaciones

Planteada las conclusiones, el resultado del análisis de los datos obtenidos, se realizan las siguientes recomendaciones:

.- La robótica educativa logra desarrollar habilidades relacionados con la competencia de solución de diversos problemas y el pensamiento creativo por lo que se debe enfatizar su aplicación permanente en los grados de formación básica.

.- A los docentes se recomienda aprovechar el potencial de la robótica educativa y su continua integración en el ámbito educativo.

.-A los estudiantes como a los docentes se les recomienda mantenerse actualizado acerca de las herramientas tecnológicas que están disponibles y que puedan ser utilizadas en el proceso enseñanza aprendizaje para el desarrollo de distintas habilidades.

.- Realizar algún tipo de autogestión para que, de una manera grupal, el docente y los estudiantes puedan adquirir los componentes de un kit de robótica, y de esta manera puedan dar inicio a futuros proyectos.

.- El aprendizaje de la robótica respaldado en la programación es necesario para que los alumnos comprendan la interacción entre el mundo físico y el mundo virtual.

Referencias bibliográficas:

Ahumada, Hernán C., Rivas, Daniel A., Contreras, Nelson A., Miranda, Marta del V. y Póliche, María V. 2018. *Pensamiento Computacional mediante Programación por Bloques: intervención didáctica usando Pilas Bloques*. XIII Congreso Nacional Tecnología en Educación y Educación en Tecnología [en línea]. Disponible en https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/68910/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Consulta 13/07/2024].

Arenas López, Andrés. 2022. *Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional mediante el aprendizaje basado en el pensamiento y las metodologías activas*. *Revolución Educativa en la Nueva Era Vol. I*. 575-588 [en línea]. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Roldan-Villela/publication/369783611_Evaluacion_a_la_relacion_del_gasto_publico_en_educacion_y_el_crecimiento_

[economico en Honduras en el periodo 1990 a 2020/links/642c66b4ad9b6d17dc354fa4/Evaluacion-a-la-relacion-del-gasto-publico-en-educacion-y-el-crecimiento-economico-en-Honduras-en-el-periodo-1990-a-2020.pdf#page=587](https://www.researchgate.net/publication/369783611_Evaluacion_a_la_relacion_del_gasto_publico_en_educacion_y_el_crecimiento_) [Consulta 13/07/2024].

Artiles Fontales, Carlos Gregorio. 2019. *Pilas Bloques, aprende a programar jugando* [Archivo PDF] [en línea]. Disponible en <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/196230/PilasBloques.pdf?sequence=1> [Consulta 14/07/2024].

Del Álamo Venegas, Juan José, Alonso Díaz, Laura, Yuste Tosina, Rocío. y López Ramos, Víctor. 2021. *La dimensión educativa de la robótica: del desarrollo del pensamiento al pensamiento computacional en el aula*. *Revista Campo Abierto*, v. 40, n. 2, p. 221-233 [en línea]. Disponible en https://dehesa.unex.es/stre/10662/12691/1/0213-9529_40_2_221.pdf#page=1 [Consulta 14/07/2024].

Gómez Bustamante, José Antonio y Martínez Cogollo, Alba Luz. 2018. *Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica*. *Revista Gestión, Competitividad e Innovación*, 12(12), 1-12 [en línea]. Disponible en <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41/39> [Consulta 20/07/2024].

Hervás Gómez, Carlos, Ballesteros Regaña, Cristóbal y Corujo Vélez, María del Carmen. 2018. *La robótica como estrategia didáctica para las aulas de Educación Primaria*. *Hekademos, Revista Educativa Digital*. 24(18), 30-40 [en línea]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542601> [Consulta 21/07/2024].

León Pérez, Oscar Edgardo. 2021. *Estrategia de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento computacional de la robótica educativa en educación básica soportada en la programación gráfica “Micro Bit”*. Caso: Grado sexto del Instituto Técnico la Cumbre, Floridablanca, Santander. [Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana] [en línea]. Disponible en https://repository.upb.edu.co/bitstream/ndle/20.500.11912/9176/286_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Consulta 20/07/2024].

Ruiz Rey, Francisco José, Hernández Hernández, Pedro y Cebrían de la Serna, Manuel. 2018. *Programación y Robótica Educativa: Enfoque Didáctico-Técnico y experiencias de aula*. Jornada de Programación, Robótica e Impresión 3D. Madrid 18-19 de Mayo de 2018 [en línea]. Disponible en <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/15784/roboticaeducativamadrid.pdf?sequence=4> [Consulta 21/07/2024].