

MATH-ROBOTICS

Mayeli Yohana Acosta Ribón
Colegio Cundinamarca
Colombia
yohanaacostaribon@gmail.com

ABSTRACT

The current world demand mathematical thinking for life, where children, youth and adults are able to apply what they learned in their daily lives [6]. The mathematical learning is quite difficult for Cundinamarca students (Bogotá, Colombia). This difficulty is evident when the students face a problem and they do not know how to solve it. Since 2012, it is started for implement new strategies to improve the skill to solve mathematical problems using technological tools in sixth grade students of Cundinamarca School.

Keywords

Robotics, education, strategies, learning, math.

RESUMEN

El mundo actual demanda formación matemática para la vida, en donde los niños, jóvenes y adultos sean capaces de aplicar lo aprendido en su cotidianidad [6]. No obstante, el aprendizaje de esta ciencia se ha convertido en una situación problemática para algunos estudiantes del Colegio Distrital Cundinamarca (Bogotá, Colombia). Esta dificultad se hace evidente cuando el niño se enfrenta a una situación y no sabe cómo solucionarla. Por lo anterior, desde el año 2012 se empezó en la búsqueda de nuevas estrategias que permitieran desarrollar en los estudiantes de grado sexto del colegio Cundinamarca, la habilidad para solucionar problemas matemáticos utilizando como herramienta mediadora las TIC.

Palabras clave

Robótica, educación, estrategias, aprendizaje, matemáticas.

El papel de las TIC en el aprendizaje

Las herramientas tecnológicas favorecen los procesos de aprendizaje [5,7, 12], sin embargo esta incidencia está sujeta a la manera como se usan estas herramientas [9].

El impacto de las TIC sobre los procesos de aprendizaje se encuentra relacionado con el nivel motivacional de los estudiantes, la alfabetización digital, las habilidades cognitivas implicadas durante el desarrollo de la tarea y la capacidad del docente para integrar las TIC al currículo [1]. Todos estos elementos son claves para lograr un aprendizaje significativo. Si el estudiante se encuentra motivado su nivel de atención y participación aumenta. Un estudiante motivado se involucra con la tarea favoreciendo directamente el proceso de aprendizaje [2].

El manejo de las funciones básicas de las herramientas tecnológicas es fundamental para el logro de los objetivos. Si el niño comprende la tarea pero desconoce el funcionamiento básico del dispositivo, difícilmente podrá involucrarse en la realización de la actividad. Es importante asegurar que el niño conoce el funcionamiento mínimo de la herramienta tecnológica a utilizar.

Respecto a las habilidades cognitivas involucradas durante la tarea, se puede decir que lo *retos* son una buena excusa para desarrollar diferentes habilidades de pensamiento.

Los *retos* son situaciones problemáticas que modifican el ambiente de enseñanza-aprendizaje en el cual están inmersos los estudiantes. El reto se caracteriza por ser motivador, desafiante, estimular el pensamiento divergente y además por estar enmarcado en un ambiente de sana competencia. Los *retos* son problemas débilmente estructurados que no tienen una única solución. A través de estas situaciones problemáticas se busca que los niños desarrollen su creatividad, habilidad fundamental para encontrar soluciones no convencionales a los problemas que se les plantean.

La habilidad del docente para usar apropiadamente las herramientas tecnológicas e integrarlas a su área curricular es fundamental para aprovechar al máximo las bondades de las diferentes tecnologías.

Así pues, estos elementos se convierten en factores fundamentales para implementar la estrategia utilizando como herramienta mediadora las TIC.

Dentro de las TIC se centrará especial atención en la robótica. A través de la robótica se pueden abordar problemas en donde convergen diferentes disciplinas, favoreciendo un aprendizaje mucho más holista.

La robótica permite propiciar espacios de aprendizajes dinámicos e interdisciplinarios en donde los niños ponen en juego su habilidad para solucionar problemas, su creatividad, el trabajo en equipo, su capacidad de escucha y liderazgo.

Math-Robotics en el aula

Los niños desconocen la aplicabilidad de las matemáticas, acuden a ella en situaciones académicas y propias del aula, ignoran la relevancia de esta disciplina en situaciones cercanas como ir a la tienda y esperar por las vueltas, para hacer un inventario, para contar los goles en un partido de fútbol, para preparar una receta y de hecho, para identificar a las personas unas de otras se requiere el uso de números. Es posible que esta situación se presente porque algunas veces se plantean problemas matemáticos

descontextualizados que impiden al niño aplicar lo aprendido en su cotidianidad.

A través de la robótica los niños pueden vivenciar la aplicabilidad de esta ciencia. La robótica favorece el trabajo en equipo, fomenta el desarrollo de la creatividad y favorece la organización del pensamiento. El carácter multidisciplinar de la robótica permite abordar variedad de problemas desde diferentes campos de pensamiento, favoreciendo la transferencia del conocimiento a diferentes situaciones.

La robótica fortalece el pensamiento sistémico y lógico-matemático, fundamentales al momento de enfrentarse a una situación problemática [8]. La robótica favorece la adquisición de conceptos científicos porque permite abordar los problemas desde la teoría hasta la experimentación [11].

La robótica impacta positivamente los procesos de enseñanza-aprendizaje por las siguientes razones: A) Permite integrar la práctica con la teoría. A través de la experimentación los niños pueden evidenciar la aplicabilidad de los conceptos, facilitando la comprensión de los mismos. B) favorece la aplicación del método científico, permitiendo al estudiante generar estrategias que le permita solucionar los problemas de una forma clara y sistemática [4].

La robótica favorece las habilidades comunicativas, creativas y productivas [10]. Estas habilidades son fundamentales para resolver problemas del diario vivir. Cuando un sujeto se enfrenta a un problema se requiere que tenga habilidad para escuchar, para hablar asertivamente y además que sea muy creativo. Estas habilidades se pueden fortalecer a través de planteamientos de retos.

Desde la robótica se pueden plantear *retos* que permiten abordar diferentes conceptos matemáticos. El objetivo es que el estudiante aplique los conceptos matemáticos aprendidos para solucionar los problemas propuestos. Los problemas se pueden solucionar por ensayo y error, sin embargo, la estrategia centra especial atención en la aplicación consciente de los conceptos aprendidos, se busca que las acciones del niño sean resultados de procesos reflexivos. Así pues, dentro de los *retos* propuestos se encuentran: Seguidor de línea (ver figura 1) y el recolector de basura (ver figura 2).

Para el seguidor de línea se propone que el estudiante construya un robot capaz de seguir una línea negra. Este reto se desarrolla en grupo y por etapas. En la primera etapa se organiza al material (baquelita, plancha, circuito impreso, componentes electrónicos, instrumentos de medición). En las etapas subsiguientes se realiza todo el proceso de construcción del robot: estación de planchado, estación de agua, estación FeCL3 y la estación de medición de resistencias. Finalmente se evalúa si el producto creado responde a los objetivos propuestos.



Figura 1. Seguidor de línea

Para el segundo reto se propone que el robot recoja los depósitos de basura en el menor tiempo posible. Para solucionar el reto, los estudiantes inicialmente analizan el problema, después proceden a concretar las acciones (etapa de planeación). En una tercera etapa se procede a programar y finalmente se evalúa si las acciones ejecutadas por el robot fueron las planeadas y programadas en etapas anteriores.



Figura 2. Recolector de basura

Para solucionar los retos se requiere que los estudiantes utilicen diferentes instrumentos de medición (cronómetro, regla, calibrador y multímetro). Durante el proceso de medición el estudiante vivencia la aplicabilidad de los números decimales, determinan porcentajes, rangos de tolerancia, tiempos, velocidades, distancias, ángulos, diámetros, radios y perímetros.

Estas actividades permiten involucrar activamente a los niños en su proceso de aprendizaje. Además permite que el estudiante comprenda más fácilmente los diferentes conceptos matemáticos. Por ejemplo, no es lo mismo hacer ejercicios de cálculos de perímetros de figuras circulares, que determinar perímetros a llantas reales de un robot y además comprender la utilidad de este concepto al momento de programar el robot para que se mueva una distancia determinada.

RESULTADOS

Los niños muestran mayor habilidad para solucionar problemas, evidenciándose en los resultados de las pruebas internas que se realizan en la institución.

La creatividad ha mejorado en los estudiantes, se evidencia en las estrategias utilizadas para solucionar los problemas y en la construcción de los robots.

El proceso de construcción del robot seguidor de línea ha permitido fortalecer el manejo de las cantidades decimales. Los estudiantes muestran mayor habilidad para realizar diferentes operaciones matemáticas en este conjunto de números. Por otra parte, los niños muestran mayor comprensión en el funcionamiento de los componentes electrónicos y en el proceso de medición de cada uno de estos.

El segundo reto “recolector de basura” ha permitido fortalecer los procesos de reflexión en las fases de análisis, planeación y programación. Este logro es importante porque aumenta las probabilidades de éxito en la solución de problemas.

Se observa mayor comprensión de los conceptos de ángulo, perímetro, área, distancia y velocidad, evidenciándose en la habilidad para solucionar problemas que requieren la aplicación de estos conceptos.

Cuando se trabaja en equipo para realizar un reto o solucionar un problema, se requiere que el niño exprese sus ideas, escuche a sus compañeros, tolere la diferencia de opiniones, evalúe objetivamente el punto de vista de sus compañeros y finalmente tome decisiones. La robótica ha favorecido el desarrollo de estas habilidades. Los niños son más asertivos al expresar sus ideas. Aumentó el nivel de tolerancia y respeto hacia los compañeros, evidenciándose al momento de interactuar y exponer su punto de vista, aun cuando sus opiniones sean opuestas, los niños tratan de manejar sus emociones y no sobresaltarse al momento de hablar.

El pensamiento matemático se fortalece cuando el niño tiene la oportunidad de analizar, de experimentar y de transferir su conocimiento [3]. Desde esta perspectiva, la robótica ha permitido que el estudiante experimente, analice diferentes situaciones, proponga soluciones convencionales y no convencionales y además aplique su conocimiento matemático para solucionar problemas en diferentes contextos.

CONSIDERACIÓN FINAL

Esta propuesta ha mostrado resultados positivos sobre el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Así pues, se hace necesario continuar con la implementación de actividades que evidencien la aplicabilidad de esta ciencia en diferentes contextos, logrando así que los estudiantes se apropien de estos conceptos y los puedan aplicar en su diario vivir.

REFERENCIAS

- [1] Claro, M. (4 de Agosto de 2010). *Impacto de las TIC en los aprendizaje de los estudiantes*. Obtenido de <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3781/cw339.pdf?sequence=1>
- [2] Condie, R., & Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools: a landscape review*. UK: Becta.
- [3] Fernández, B. J. (2000). *Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático*. Recuperado el 14 de Marzo de 2015, de <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d140.pdf>
- [4] Ibarra, R., Arteaga M., & Maya, P. (2007). *Un ambiente de aprendizaje con la robótica pedagógica para embalaje*. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3092/1-1-IbarraQuevedoRaul.pdf?sequence=1>
- [5] Kulik, J. A. (1994). *Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction*. En E. L. Baker, & H. O'Neil, *Technology assessment in education and training*. NY: Lawrence Erlbaum.
- [6] MEN (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*.
- [7] Moreira, M., Pons, J., Berrocoso, J., & Correa, J. (2010). *Políticas educativas y buenas prácticas con TIC*. España: Graó.
- [8] Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 1(3), 34-46. Recuperado el 31 de Julio de 2015, de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/>
- [9] Papanastasiou, E., & Ferdig, R. (2006). Computer use and mathematical literacy: An analysis and potential relationships. *Computers in mathemaTICS and Sciencie teaching*, 361-371.
- [10] Pozo, E. G. (2005). *Técnicas para la implementación de la robótica en la educación primaria*. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac_robotica_primaria.pdf
- [11] Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. (D. d. S.A., Ed.) Madrid, España
- [12] Sivín-Kachala, J. (1998). *Report on the effectiveness of technology inschools*. Software Publisher's Association.