

Raíces tecnológicas: Experiencias de Robótica Educativa con el Semillero Científico Samuelito Robinson

Technological Roots: Educational Robotics Experiences with the Samuelito Robinson Science Workshop

Janeth Pavique  ¹

Ministerio del Poder Popular para la Educación, Distrito Capital, Venezuela¹

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Distrito Capital, Venezuela¹

janethpavique@gmail.com¹

Fecha de recepción: 11/08/2024

Fecha de aceptación: 11/09/2024

Pág: 195 – 207

DOI: [10.5281/zenodo.18164923](https://doi.org/10.5281/zenodo.18164923)

Resumen

En la educación contemporánea, la integración con las tecnologías modernas, como la robótica educativa, ofrece una experiencia de aprendizaje significativa. Un ejemplo notable es el proyecto “Raíces Tecnológicas” en la EBN Bicentenario Samuel Robinson, en Ciudad Caribia, Caracas. Este proyecto combina conocimientos cronológicos de la robótica, creando un semillero científico para estudiantes de cuarto a sexto grado. Su objetivo es fomentar el interés por la ciencia y la tecnología, preservando al mismo tiempo los saberes tradicionales de la comunidad. La estrategia se basa en el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), utilizando herramientas de la robótica educativa. Los estudiantes construyeron y programaron robots que imitaban movimientos de personas, explorando su entorno de manera interactiva. Además, se emplearon materiales reciclados, promoviendo la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente. El enfoque pedagógico se fundamentó en la cosmovisión constructivista, donde se exploran y experimentan con diferentes conceptos y tecnologías, construyendo su comprensión a través de la práctica y la colaboración. La docente guió a los estudiantes en técnicas de programación y construcción, compartiendo historias relacionadas con la robótica.



Esta obra está bajo licencia CC BY-NC-SA 4.0.

Este enfoque holístico conectó conceptos tecnológicos con la herencia cultural, creando un aprendizaje profundo. Los resultados fueron positivos: los estudiantes mostraron mayor interés en ciencia y tecnología y un fortalecimiento de su identidad cultural. La experiencia demostró que integrar conocimientos de robótica no solo enriquece el currículo, sino que también forma individuos conscientes de su cultura y entorno.

Palabras clave: arte, ciencia, educación, ingeniería, robótica, tecnología.

Abstract

In contemporary education, integration with modern technologies such as educational robotics offers a meaningful learning experience. A notable example is the “Technological Roots” project at the EBN Bicentenario Samuel Robinson, in Ciudad Caribia, Caracas. This project combines chronological knowledge of robotics, creating a scientific hotbed for students in fourth through sixth grade. Its objective is to promote interest in science and technology, while preserving the traditional knowledge of the community. The strategy is based on the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) approach, using educational robotics tools. Students built and programmed robots that imitated human movements, exploring their environment interactively. In addition, recycled materials were used, promoting sustainability and respect for the environment. The pedagogical approach was based on the constructivist worldview, where different concepts and technologies are explored and experimented with, building their understanding through practice and collaboration. The teacher guided the students in programming and construction techniques, sharing stories related to robotics. This holistic approach connected technological concepts with cultural heritage, creating deep learning. The results were positive: students showed greater interest in science and technology and a strengthening of their cultural identity. The experience showed that integrating robotics knowledge not only enriches the curriculum, but also forms individuals who are aware of their culture and environment.

Keywords: art, science, education, engineering, robotics, technology.

Introducción

En este artículo, se presenta el recorrido y las experiencias vividas tras la implementación del Semillero de Robótica Educativa “Samuelito Robinson” en la Escuela Básica Nacional

Bicentenario “Samuel Robinson”, ubicada en Ciudad Caribia, Caracas. El semillero se apoyó en el currículum de Ciencia y Tecnología, y contó con un grupo de 20 estudiantes que forman parte de la matrícula escolar desde cuarto grado de primaria hasta sexto grado, con edades comprendidas entre 9 y 12 años. Además, participó la profesora Janeth Pavique encargada de Ciencia y Tecnología en el Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) ubicado en la mencionada institución educativa.

Este semillero científico forma parte del Programa Nacional de Semilleros Científicos de la República Bolivariana de Venezuela, y se conformó en la institución por la iniciativa de la profesora de Ciencia y Tecnología. Éste tenía como objetivo principal introducir a los estudiantes en el mundo de la robótica educativa, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad, fortalecimiento de las habilidades y competencias de los estudiantes, orientando su aprendizaje mediante el constructivismo y el trabajo en equipo. La estrategia formativa se basó en el enfoque STEAM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), utilizando herramientas y elementos propios de la Robótica Educativa.

El STEAM y la Robótica Educativa

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019) ha estado promoviendo el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) como parte de su misión de mejorar la educación a nivel global. Este enfoque es especialmente relevante en el contexto de la robótica educativa, donde se busca fomentar habilidades críticas en los estudiantes.

En este orden de ideas, la Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S (2019), indicó que el STEAM:

Durante el último siglo se han intensificado las búsquedas que permitan a los seres humanos lograr mejores aprendizajes, es decir, que sean más significativos, innovadores, creativos y críticos, que no estén centrados, por ejemplo, en la memorización. Esa intención se ha visto delimitada por tendencias de teorías pedagógicas que se asumen como modelos del ser humano ideal, al mejor estilo de Emilio de Roussea (p. 14).

Al considerar lo anterior, es importante mencionar otros aspectos claves relacionados con el aprendizaje STEAM y la robótica educativa. Entre ellos se encuentran la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, el aprendizaje significativo de Ausubel, la biología del amor de Maturana (Rosas y Balmaceda, 2008) y el bioaprendizaje de Gutiérrez (1973). Estos enfoques, junto con teorías como el conductismo, el constructivismo y el cognitivismo, que han evolucionado y se han adaptado con el tiempo (Rosas y Balmaceda, 2008), llevan a una pregunta fundamental: ¿Cómo se puede lograr mejores aprendizajes?

Por un lado, se cuenta con una sólida base teórica en pedagogía y educación. Por otro, se tienen experiencias prácticas que han sido documentadas y analizadas científicamente. La combinación de teoría y práctica nos ofrece una variedad de enfoques históricos, como la resolución de problemas, el aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación. Estas estrategias se han consolidado en diversos contextos y son ampliamente utilizadas hoy en día.

La sociedad está cambiando a pasos acelerados y de forma continua, sin dejar de lado que los sistemas de educación tradicionales en mundo tecnológico no son susceptibles de dar respuesta a todas las necesidades que implican una educación de calidad para los estudiantes. Por lo que para satisfacer estas necesidades educativas tecnológicas deben crearse herramientas y mecanismos que se alineen para que la educación alcance al mayor número de estudiantes y durante el mayor tiempo posible.

Por otra parte, la educación en un mundo globalizado debe ser capaz de preparar a los estudiantes para afrontar los retos del siglo XXI, ya que, en un contexto globalizado, donde la información y los medios se multiplican y la diversidad étnica, cultural y lingüística se incrementa, la escuela tiene el desafío de adaptarse y responder a estas nuevas realidades.

Desde esta perspectiva, es necesario romper con el modelo tradicional de enseñanza centrado en el profesor y la repetición, tal y como indica Freire (2010), con la finalidad de avanzar hacia un aprendizaje significativo centrado en el estudiante. Asimismo, Freire (2010) propone en cambio una educación liberadora que fomente el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y es aquí donde entra esta experiencia del semillero científico Samuelito Robinson como parte de este avance.

Metodología

Esta experiencia se desarrolló como un proyecto titulado “Raíces Tecnológicas” y se llevó a cabo en la EBN Bicentenario Samuel Robinson, ubicada en Ciudad Caribia, Caracas, la cual se diseñó para ofrecer una experiencia de aprendizaje significativa a través de la integración de conocimientos ancestrales sobre robótica educativa. Éstos van desde los autómatas griegos, quienes crearon marionetas automáticas y máquinas, hasta la actualidad, donde se ve como robots recolectan muestras en la luna y hasta realizan cirugías, entre otros ejemplos. Este semillero científico está dirigido a estudiantes de cuarto a sexto grado con edades comprendidas entre los 8 y 12 años. La población fue de 20 estudiantes.

La experiencia empezó en el primer trimestre del año escolar 2023-2024, con la implementación del Semillero Científico “Samuelito Robinson” para la enseñanza de la Robótica Educativa como parte del Programa Nacional de Semilleros Científicos. El mismo se desarrolló en varias fases:

1. Investigación y documentación de conocimientos

El objetivo fue identificar y documentar los conocimientos tradicionales de la comunidad que pudiesen ser aplicados en proyectos de robótica. En las actividades los estudiantes participaron en entrevistas con miembros de la comunidad y talleres donde aprendieron sobre prácticas y técnicas cronológicas las cuales estaban relacionadas con el uso de materiales reciclados para su uso en la construcción de robots. Esta fase incluyó la recopilación de historias, técnicas artesanales y conocimientos sobre el entorno natural y beneficios de los materiales reciclados para darles una segunda oportunidad.

En este contexto, los estudiantes utilizaron e integraron el Enfoque STEAM, en las actividades de robótica que fueron llevadas a cabo, trabajaron en proyectos específicos como el diseño y construcción de robots utilizando para ello materiales reciclados como cartón, botellas de plástico, cables, baterías, tapas de plástico, bombillos leds, entre otros. Hubo una experiencia novedosa en darles un nuevo uso a estos materiales, los cuales les sirvieron de base a los estudiantes para orientarse en futuros proyectos, es necesario mencionar que todo esto fue gracias al trabajo en equipo de la triada (Escuela, Familia y Docente).

2. Diseño de proyectos de robótica

Se integraron los conocimientos adquiridos en los proyectos de robótica que fuesen relevantes y significativos para los estudiantes. Los estudiantes, guiados por su docente, diseñaron proyectos de robótica que reflejan los conocimientos tradicionales aprendidos. Por ejemplo, crearon robots que siguen rutas y tienen movimientos, así como también siguen sonidos.

3. Construcción y programación de robots

En esta fase se desarrollaron habilidades técnicas en programación y construcción de robots. Utilizando la plataforma de robótica educativa Scratch, los estudiantes programaron y ensamblaron sus robots. Aprendieron a crear circuitos, a utilizar sensores, actuadores, los cuales permiten a los robots interactuar con su entorno, utilizaron sensores de luz, motores y servomotores, y otros componentes electrónicos para dar vida a sus proyectos de robótica.

Cada experiencia en el semillero científico “Samuelito Robinson” estuvo en constante evolución, permitiendo que los estudiantes estuvieran involucrados, no solo en la

construcción y programación de robots, sino que también les permitiera resolver problemas reales, como por ejemplo, enseñar a los niños de 5 a 7 años a cruzar la calle esperando el cambio de colores del semáforo. Para ello, los estudiantes escogieron al Minion Bob como personaje para este proyecto, el cual crearon desde cero, lo dibujaron, lo colorearon, le agregaron sonidos, música, efectos, lo que logró el fomento de la creatividad y la resolución de problemas, ya que tuvieron que hacer uso de sensores de movimiento para que cuando el personaje llegara al límite del escenario se detuviera.

Gracias al pensamiento computacional y a los primeros pasos en la programación visual por bloque con *Scratch*, los estudiantes experimentaron de primera mano que podían crear un programa para enseñar a los niños más pequeños sobre la seguridad vial, combinando educación y diversión, haciendo que el aprendizaje fuese más memorable y efectivo.

Por otra parte, y a medida que avanzaban, era necesario llevar a cabo otras actividades más complejas para lo cual se utilizaron kits de robótica educativa como LEGOS para iniciarse en la construcción de robots. Asimismo, se hizo una alianza con el Infocentro de Ciudad Caribia, en específico con la encargada del Kit de robótica la Sra. Leidy Useche, para realizar un taller de robótica educativa, haciendo uso del kit de Ultimate 2.0, lo que permitió a los estudiantes diseñar, construir y programar su propio robot, y manejarlo con los programas *Scratch* y *Mblock*, los cuales sirvieron de base en las herramientas y algoritmos para el desarrollo de prototipos de robot y videojuegos.

Los estudiantes con los conocimientos previos de robótica y de programación por bloques aprendieron a programar utilizando un nuevo lenguaje, el *Mblock*, ejecutando sus movimientos y llevando a cabo acciones específicas. Por otra parte, adquirieron habilidades en el diseño y ensamblaje de robots, comprendiendo conceptos básicos de ingeniería. Así mismo, desarrollaron la capacidad de identificar problemas, proponer soluciones y llevar a cabo proyectos de manera efectiva, lo que les permitió aprender a trabajar en equipo, compartiendo ideas y responsabilidades para alcanzar objetivos comunes.

Las actividades prácticas para ensamblar el Robot Kit Ultimate 2.0, permitieron a los estudiantes aplicar los conocimientos del lenguaje de programación para poder ejecutar sus movimientos. En tal sentido, se crearon alianzas para continuar con la educación de los niños, niñas y adolescentes de la escuela, relacionadas con la robótica educativa.

4. Evaluación y presentación de proyectos

El objetivo fue evaluar el aprendizaje y la aplicación de conocimientos en los proyectos de robótica. Los estudiantes presentaron sus proyectos a la comunidad escolar y a sus familias. Estas presentaciones incluyeron demostraciones prácticas de los robots y explicaciones sobre cómo integraron los conocimientos adquiridos en cuanto a diseño mecánico, estructuras, módulos electrónicos, entre otros aspectos de diseño. La evaluación se basó en la funcionalidad de los robots, la creatividad en la integración de conocimientos y la capacidad de los estudiantes para explicar sus proyectos.

5. Reflexión y retroalimentación

El interés fue que los estudiantes reflexionaran sobre el proceso de aprendizaje y recibieran retroalimentación para futuras mejoras. Se realizaron sesiones de reflexión donde los estudiantes compartieron sus experiencias y aprendizajes. También se recogieron comentarios de los docentes y miembros de la comunidad para mejorar futuras iteraciones del proyecto.

Es importante destacar que el trabajo en equipo y la colaboración fueron fundamentales para el éxito del semillero científico. Las clases se daban dos veces por semana, mínimo dos horas, para poder llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se evaluaron los progresos de cada estudiante de manera continua, adaptando las estrategias según sus necesidades individuales. Fue esencial promover el aprendizaje activo, donde los estudiantes construyeran su propio conocimiento a través de la experimentación, el pensamiento crítico, el computacional y la reflexión.

Resultados

A continuación, se presenta una muestra de los resultados obtenidos a través del Proyecto de Robótica Educativa durante la experiencia del Semillero Científico Samuelito Robinson en el año 2024.

Dos de los estudiantes del Semillero Científico Samuelito Robinson participaron en la 1era Feria Estadal de Innovación de Semilleros Científicos realizada en mayo del 2024 en el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MINCYT). La tutora del Proyecto inscribió a sus estudiantes en la mencionada feria con el fin de que concursaran en las Olimpiadas de Robótica 2024.

Los estudiantes se reunieron regularmente con la tutora para preparar sus presentaciones, practicar sus discursos y crear materiales visuales que capturaran la atención de los asistentes.

Este proceso de preparación fue una experiencia de aprendizaje en sí misma, ya que se les enseñó a comunicar sus ideas de manera efectiva y a defender sus investigaciones ante un público diverso.

La colaboración entre los estudiantes fue fundamental. Se formaron grupos de apoyo donde compartían críticas constructivas y sugerencias, lo que fortaleció no solo sus proyectos, sino también sus lazos de amistad. La diversidad de ideas y enfoques enriqueció las presentaciones, haciendo que cada proyecto fuera único y relevante.

En el evento llevado a cabo en la sede del MINCYT, los estudiantes se encontraron rodeados de otros jóvenes investigadores, ansiosos por compartir sus proyectos. La Feria de Semilleros Científicos no solo fue una plataforma para exhibir sus proyectos, sino también un espacio para el intercambio de ideas y la creación de redes. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con expertos en diversas áreas, lo que les permitió recibir retroalimentación y establecer contactos útiles para su futuro académico y profesional.

Durante el evento, las presentaciones de los estudiantes permitieron mostrar los diversos proyectos exhibidos, entre los cuales destacaron dos robots elaborados con materiales reciclados: EVA y un mini WALL-E. Estos proyectos no solo demostraron la creatividad de los estudiantes, sino que también reflejaron un enfoque sostenible en la robótica educativa. En el *stand*, además de los robots elaborados con materiales reciclados, había tres robots construidos con piezas de Lego y circuitos. Estos robots no solo eran un testimonio de la creatividad de los estudiantes, sino también una demostración práctica de los principios de la robótica y la programación.

Uno de los robots estaba equipado con un servomotor y tenía la capacidad de girar una extensión de su mano de manera fluida y precisa. Este movimiento no solo era interesante de observar, sino que también ilustraba conceptos fundamentales de mecánica y control. Al encender las luces de sus ojos, el robot ofrecía una respuesta visual, detalle que añadía un elemento de diversión y permitía a los estudiantes experimentar con la programación de circuitos y la integración de componentes electrónicos, fomentando la comprensión de cómo los robots pueden interactuar con su entorno.

El segundo robot, diseñado para cambiar las luces en tres modos diferentes, proporcionaba una experiencia interactiva. Este robot podía alternar entre luces estáticas, parpadeantes y de transición suave, lo que servía como un ejercicio práctico en la programación de secuencias y efectos luminosos. Los estudiantes explicaron cómo habían diseñado el circuito para permitir estos cambios, lo que les suministró la oportunidad de compartir su proceso creativo y técnico con el público.

Ambos robots no solo demostraron las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que reflejaron un enfoque educativo que combina la teoría con la práctica. Al involucrar a los

espectadores en la demostración de sus creaciones, mostraron sus logros e inspiraron a otros a explorar el mundo de la robótica. Este tipo de interacción es esencial en la educación STEAM, porque promueve el aprendizaje activo y la curiosidad, elementos claves para el desarrollo de futuros innovadores en ciencia y tecnología.

En este contexto, la utilización de materiales reciclados en la creación de estos robots fomentó la innovación y promovió la conciencia ambiental entre los estudiantes, alineándose con los principios de la educación STEAM. Este enfoque integral permitió a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas y creativas, al mismo tiempo que se conectaron con temas relevantes como la sostenibilidad y el reciclaje.

La interacción con el público durante el evento fue fundamental, ya que permitió compartir conocimientos y experiencias, inspirando a otros a explorar el mundo de la robótica educativa. Esta experiencia no solo enriqueció su aprendizaje, sino que también fortaleció su confianza y pasión por la ciencia y la tecnología.

Los estudiantes se sintieron profundamente orgullosos de compartir sus logros y de observar cómo su trabajo podía inspirar a otros. Esta sensación de orgullo no solo provenía de la culminación de meses de esfuerzo y dedicación, sino también del reconocimiento de que sus proyectos tenían el potencial de impactar a su comunidad. Al presentar los resultados de sus investigaciones, exhibieron sus creaciones y contaron las historias detrás de ellas, lo que les permitió conectar emocionalmente con su audiencia.

La experiencia de defender sus proyectos ante un jurado y un público general fue un momento decisivo en su desarrollo personal y académico. Enfrentarse a preguntas y comentarios de expertos en el campo les obligó a pensar críticamente sobre su trabajo y articular sus ideas de manera clara y convincente. Esta interacción les brindó una valiosa retroalimentación y les ayudó a desarrollar habilidades de comunicación que son esenciales en cualquier disciplina científica.

Además, los estudiantes experimentaron una renovada confianza en sus habilidades como investigadores y oradores. Comprendieron que su trabajo no solo era relevante para su aprendizaje, sino que también podía motivar a otros a explorar el mundo de la ciencia y la tecnología. Este reconocimiento les impulsó a seguir investigando y aprendiendo, reforzando su compromiso con la educación y la innovación.

La oportunidad de presentar sus proyectos en un entorno dinámico como la Feria de Semilleros Científicos, permitió a los estudiantes reflexionar sobre el proceso de investigación en sí mismo. Aprendieron que la ciencia no es solo un conjunto de datos y resultados, sino un viaje lleno de descubrimientos, desafíos y colaboración. Esta experiencia les enseñó a valorar el proceso tanto como el resultado final, lo que es fundamental para cualquier aspirante a científico.

Desde el inicio de su participación en el Semillero, los estudiantes se sumergieron en un ambiente estimulante donde la colaboración y la investigación fueron la norma, así como la comunicación asertiva y el respeto. Este entorno propicio no solo fomentó su curiosidad natural, sino que les permitió desarrollar un sentido de pertenencia y trabajo en equipo. El hecho de que estuvieran guiados por la docente permitió que los estudiantes se sintieran inspirados a explorar sus intereses y a desafiar a sí mismos en un viaje de descubrimiento.

La docente desempeñó un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. No solo impartió conocimientos técnicos, sino que también se cultivó un ambiente de confianza donde los estudiantes se sentían seguros de expresar sus ideas y hacer preguntas. Este enfoque pedagógico permitió a los estudiantes a aprender a formular preguntas de investigación relevantes y significativas, un paso crucial en el proceso científico. Aprender a plantear preguntas adecuadas le abrió la puerta a la indagación y les enseñó a pensar críticamente sobre el mundo que les rodea.

A medida que avanzaban en sus proyectos, los estudiantes también aprendieron a diseñar experimentos de manera metódica. Este proceso implicó la identificación de variables, la formulación de hipótesis y la planificación de procedimientos experimentales. A través de estas prácticas, los estudiantes no solo adquirieron habilidades en el manejo de herramientas y técnicas de investigación, sino que también desarrollaron un enfoque sistemático para resolver problemas. Este tipo de aprendizaje práctico es esencial para formar futuros científicos y pensadores críticos.

El análisis de datos fue otro componente clave de su formación. Los estudiantes aprendieron a interpretar los resultados de sus experimentos, a identificar patrones y a sacar conclusiones basadas en evidencia. Este proceso les proporcionó una comprensión más profunda de sus investigaciones y les enseñó la importancia de la objetividad y la rigurosidad en la ciencia.

Conclusiones

Además de las habilidades técnicas, el Semillero enfatizó la importancia de la ética en la investigación. Los estudiantes fueron instruidos sobre la responsabilidad que conlleva la investigación científica, incluyendo el respeto por los derechos de los demás, la honestidad en la presentación de resultados y la consideración de las implicaciones de su trabajo en la comunidad. Este enfoque ético les ayudó a entender que la ciencia no existe en un vacío, sino que tiene un impacto real en la sociedad.

Finalmente, el valor de compartir sus hallazgos con la comunidad fue un aspecto fundamental de su experiencia. Los estudiantes aprendieron que la ciencia es un esfuerzo colaborativo y que el conocimiento debe ser accesible para todos. Al presentar sus investigaciones en ferias y

eventos, no solo compartieron sus descubrimientos, sino que también fomentaron un diálogo sobre la ciencia y su relevancia en la vida cotidiana. Este acto de compartir no les permitió recibir retroalimentación valiosa y les ayudó a desarrollar habilidades de comunicación que son esenciales en cualquier campo profesional.

La participación en el Semillero Científico y en la Feria Estadal de Semilleros Científicos fue, sin duda, un hito en la vida de estos estudiantes. No solo adquirieron habilidades técnicas y científicas, sino que también desarrollaron competencias sociales y emocionales que les servirán en su camino académico y personal. La ciencia abierta, en su esencia, se trata de compartir, colaborar y aprender juntos, y esta experiencia fue un claro reflejo de esos principios.

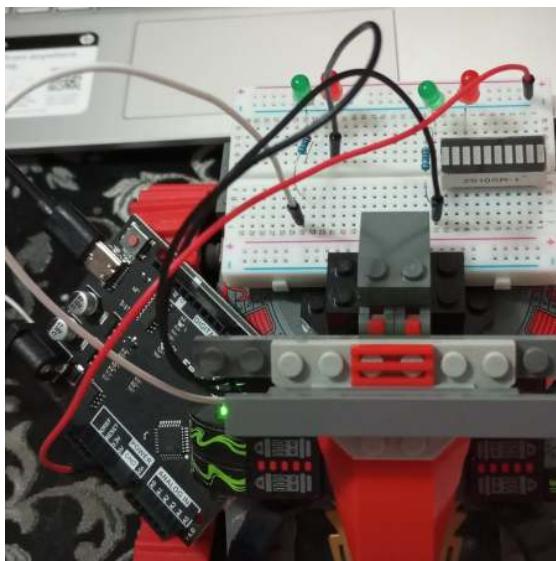
Los estudiantes regresaron al aula con una visión ampliada del mundo, una red de contactos y, sobre todo, una pasión renovada por la ciencia. Esta experiencia no solo les permitió crecer como investigadores, sino que también les enseñó que, a través de la colaboración y el compromiso, pueden contribuir significativamente a la sociedad.

Esta experiencia demuestra cómo la ciencia puede aplicarse en el ámbito educativo, promoviendo la divulgación del conocimiento y la participación activa de los estudiantes en proyectos significativos. Este esfuerzo conjunto busca fomentar el interés por la tecnología y la ciencia desde edades tempranas, preparando a los estudiantes para un futuro cada vez más tecnológico y colaborativo.

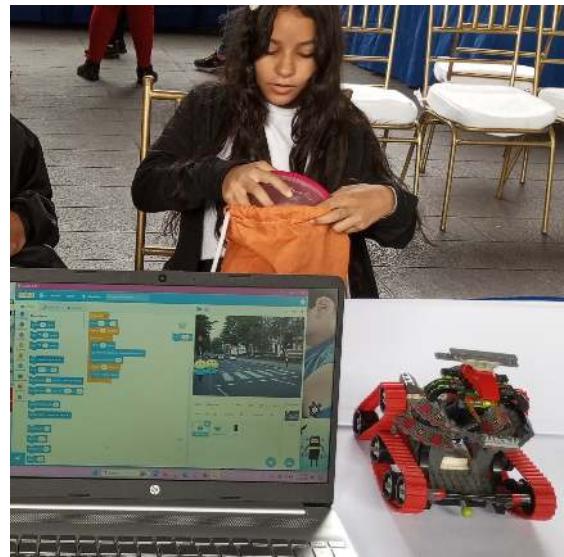
Referencias

- Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S. (2019). *La educación STEM/STEAM como alternativa para las reformas educativas: una aproximación a su estado del arte desde la Perspectiva filosófica*. <https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/06/Educaci%C3%B3n-STEM-STEAM.pdf>
- Freire, P. (2010). *Pedagogía de la Autonomía*. Caminos.
- Gutiérrez, F. (1973). *El Lenguaje Total: Una Pedagogía de los Medios de Comunicación*. Humanitas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Programación y robótica. Objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria*. <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/1413/programacion-robotica-objetivos-aprendizaje-educacion-obligatoria>
- Rosas, R., y Balmaceda, S. (2008). *Piaget, Vygotsky y Maturana: constructivismo a tres voces*. Aique Grupo Editor.

Evidencias fotográficas



(a) Programación y simulación del programa del semáforo.
Fuente: Pavique (2024).



(b) Participación de los estudiantes de 6to grado en la 1era Feria Estadal de Innovación de Semilleros Científicos.
Fuente: Pavique (2024).



(c) Participación del estudiante Klenyer Figueroa de 6to grado en la 1era Feria Estadal de Semilleros Científicos.
Fuente: Pavique (2024).



(d) Construyendo el Robot Espía del Kit Ultimate 2.0.
Fuente: Pavique (2024).



(a) Resultado del armado del Robot Espía del Kit Ultimate 2.0.

Fuente: Pavique (2024).



(b) Estudiante del 4to grado participante del Semillero Científico “Samuelito Robinson”.

Fuente: Pavique (2024).



(c) Búsqueda en internet de información para trabajar en proyectos de videojuegos con programación en bloques.

Fuente: Pavique (2024).



(d) Aprendiendo sobre los conceptos básicos de la Robótica.

Fuente: Pavique (2024).