

Estrategia educativa para la creación del club de robótica del Instituto Superior Tecnológico La Maná

Educational strategy for the creation of the robotics club of the La Maná Higher Technological Institute

María Alexandra Pilco Llumitaxi¹ , Cristian Ramiro Valdivieso Tixe¹ 

¹Instituto Superior Tecnológico La Maná, La Maná – Ecuador

Correo de correspondencia: apilco@istlamana.edu.ec, cvaldivieso@istlamana.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
07/07/2023

Aceptado:
12/03/2024

Publicado:
12/04/2024

Revista:
DATEH

Resumen

La transformación de la enseñanza y el aprendizaje impulsada por avances tecnológicos y cambios socioculturales destaca la necesidad de integrar métodos innovadores en la educación, como la robótica. Este estudio presenta la creación de un club de robótica en el Instituto Superior Tecnológico La Maná, enfocado en promover habilidades STEM entre los estudiantes mediante la aplicación práctica de conocimientos teóricos y el fomento del trabajo colaborativo e interdisciplinario. La implementación del club se justifica como una estrategia educativa para desarrollar competencias en resolución de problemas, creatividad y colaboración, preparando a los estudiantes para desafíos futuros. Utilizando un enfoque mixto de investigación, que combina análisis documental y trabajo de campo (entrevistas, cuestionarios y observaciones), este estudio evalúa el impacto inicial del club en el desarrollo de habilidades técnicas y colaborativas de los estudiantes y su interés por las ciencias y la tecnología. Los hallazgos indican un aumento significativo en el interés por la robótica y una mejora en las competencias colaborativas, subrayando la importancia de tales iniciativas en la educación contemporánea. Buscando establecer el club de robótica como una estrategia para enriquecer la educación STEM, evaluando su impacto en el desarrollo de habilidades técnicas y colaborativas, el aumento del interés y la motivación por las ciencias y la tecnología, y su contribución potencial a la comunidad educativa y local.

Palabras clave: Club de robótica, STEM, competencias colaborativas, habilidades técnicas.

Abstract

The transformation of teaching and learning driven by technological advances and sociocultural changes highlights the need to integrate innovative methods in education, such as robotics. This study presents the creation of a robotics club at the Instituto Superior Tecnológico La Maná, focused on promoting STEM skills among students through the application of theoretical knowledge and the promotion of collaborative and interdisciplinary work. The implementation of the club is justified as an educational strategy to develop skills in problem solving, creativity and collaboration, preparing students for future challenges. Using a mixed research approach, which combines documentary analysis and field work (interviews, questionnaires and observations), this study evaluates the initial impact of the club on the development of students' technical and collaborative skills and their interest in science and technology. The findings indicate a significant increase in interest in robotics and an improvement in collaborative competencies, underscoring the importance of such initiatives in contemporary technical and technological education. Seeking to establish the robotics club as a strategy to enrich STEM education, evaluating its impact on the development of technical and collaborative skills, increasing interest and motivation for science and technology, and its potential contribution to the educational community and local.

Keywords: Robotics club, STEM, collaborative competitions, technical skills.

Forma sugerida de citar (APA): López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento tecnológico ha experimentado cambios constantes en el ámbito de la educación debido a las transformaciones sociales, culturales, políticas y

tecnológicas. En este sentido, la tecnología se ha convertido en una parte integral del lenguaje utilizado en los procesos de aprendizaje de todos los niveles educativos. Las Tecnologías de la Información y

Comunicación (TIC) han introducido nuevas formas de enseñar y aprender, combinando métodos tradicionales y no tradicionales, lo que ha llevado a una reconfiguración de los enfoques educativos. Las TIC comprenden una variedad de herramientas, tanto de hardware como de software, que facilitan estos procesos de enseñanza y aprendizaje (Villanueva y Rivas, 2016).

La robótica es una disciplina tecnológica en constante crecimiento que se basa en el estudio de los robots. Estos robots son sistemas compuestos por mecanismos que les permiten realizar movimientos y llevar a cabo tareas específicas, programables e incluso inteligentes, la robótica se apoya en conceptos provenientes de diversas áreas del conocimiento, como la electrónica, la mecánica, la física, las matemáticas, la electricidad y la informática, entre otras.

La aplicación de la robótica no se limita únicamente al sector industrial y de servicios, sino que también tiene un gran potencial en el ámbito educativo. En las aulas de clase, la robótica puede generar beneficios significativos al permitir la creación de entornos de aprendizaje innovadores, estos entornos brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y cognitivas de manera interactiva y motivadora.

La robótica educativa es una herramienta de enseñanza que involucra a personas motivadas por el diseño y construcción de creaciones propias que poseen características similares a las de la vida humana o animal. Estas creaciones se originan primero en la mente y luego se materializan mediante la utilización de diversos materiales y un sistema computacional de control, estos sistemas son conocidos como prototipos y simulaciones. Se enfoca principalmente en la creación de robots con el objetivo de desarrollar habilidades motoras y cognitivas de manera práctica y didáctica para los usuarios, fomentando el interés por las ciencias duras y promover una actividad saludable.

El propósito de enseñar robótica es lograr que los estudiantes se adapten a los procesos productivos actuales, en los cuales la automatización desempeña un papel fundamental del uso de sistemas mecánicos, electrónicos y basados en computadoras para controlar y operar la producción. La robótica es un sistema que se utiliza una relación de funcionalidad entre el software y el hardware del robot, ya que los movimientos que realiza son a través de una combinación de elementos físicos y lógicos.

Con la premisa de la robótica educativa, se crea el club de robótica institucional para que se realicen investigaciones y se haga la vinculación con la sociedad, estas aristas permitirán a sus integrantes el trabajo colaborativo y la

solución de problemas existentes en la comunidad a través de la creación de prototipos con simulaciones propias.

Es indispensable la creación del club de robótica del instituto, porque a través de este los estudiantes podrán cumplir con las horas solicitadas en la disciplina de vinculación con la sociedad, realizarán investigaciones y crearán prototipos que les servirá para integrarlos y disertarlos por medio de los trabajos de integración curricular. Además, la institución podrá realizar casas abiertas para exhibir los robots y sus funcionalidades, también concursaría en los eventos que realicen otras instituciones educativas o privadas.

La inclusión de la robótica educativa en los programas escolares de educación primaria y secundaria en México, así como la realización de pruebas piloto por parte de la Secretaría de Educación Pública han servido para evaluar su impacto en el aprendizaje. Además, se menciona que otros países como Alemania, Inglaterra, Italia, España, Canadá y Estados Unidos de América también han realizado esfuerzos para integrar la robótica educativa en sus programas escolares (Romero et al., 2014).

En el ámbito educativo, la estrategia metodológica es fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje, esta estrategia implica el uso de procedimientos, herramientas y habilidades para lograr los resultados deseados y promover la interacción entre docentes y estudiantes. (Bonilla et al., 2020). En este contexto, las herramientas tecnológicas contribuyen a mejorar el proceso de aprendizaje con la inclusión de la estrategia metodológica del aula.

Las tecnologías educativas ofrecen una variedad de recursos para alcanzar sus objetivos, la robótica educativa es una disciplina didáctica orientada a la creación de robots y que sus habilidades contribuyan a la resolución de problemas. La aplicación de la robótica educativa está respaldada por numerosos estudios que demuestran resultados positivos en el aula (Torres y Cobo, 2017, Díaz et al., 2020).

En 1999 el británico Kevin Ashton, fue el creador del término Internet de las Cosas (IoT), su idea era diseñar un sistema en el que todos los dispositivos estuvieran conectados inalámbricamente y pudieran ser gestionados mediante computadoras. Su objetivo era conectar las etiquetas de identificación de una cadena de suministro corporativo a internet mediante radiofrecuencia, lo que permitiría su gestión sin necesidad de intervención humana (Nieto et al., 2016).

El IoT es la evolución de internet y combina los ámbitos físico, digital y virtual para crear un entorno inteligente, este permitirá recolectar, analizar y distribuir datos,

transformándolos en información y conocimiento, lo que lo hace de suma importancia en la actualidad. Existen varios modelos de arquitectura para el IoT, uno de ellos incluye las capas de Dispositivos, Gateway, Red, Nube/Centro de Datos, Aplicación, Gestión y Seguridad (Molina, 2019).

La funcionalidad del IoT consiste con la capa de dispositivos que conecta el mundo físico con el mundo de la información, la capa gateway desarrolla la comunicación entre el dispositivo, la red transporta paquetes utilizando algoritmos, la nube/centro de datos, enfoca el procesamiento de datos, la capa aplicación diseña acciones de acuerdo con las características y necesidades, los desarrolladores cumplen con los objetivos que enfrenta el usuario, la capa de gestión garantiza el correcto funcionamiento del sistema IoT, controlando y monitoreando el desarrollo del sistema (Salinas et al., 2022).

El Open Source Software es un software accesible de forma gratuita, puede ser utilizado, modificado y compartido por cualquier persona, se lo utiliza en las actividades diarias de las personas, un 64% de los servidores de internet utilizan el software Apache, y el 70% del correo electrónico se envía a través de Sendmail, ambos sistemas son de software completamente gratuito (Calderón et al., 2018).

El término "hardware" se refiere a las partes físicas de una máquina, computadora o robot, que incluyen elementos y piezas mecánicas, electrónicas y eléctricas. Un robot es una máquina programable que se construye utilizando componentes mecánicos y electrónicos, lo que resulta en un mecanismo electromecánico que puede ser autónomo, controlado por una computadora o programado para realizar movimientos, manipular objetos y trabajar en situaciones difíciles para los humanos. Un autómata programable (AP) es un sistema electrónico programable diseñado para su uso en entornos industriales, utiliza una memoria para almacenar instrucciones orientadas al usuario e implementar soluciones específicas, como funciones lógicas, secuencia, temporización, recuento y funciones aritméticas (Lindao, y Quilambaqui, 2014).

Arduino es una plataforma de código abierto que combina hardware y software libre, que permite su uso sin necesidad de licencias, incluye un compilador con un lenguaje de programación basado en C++ y un entorno de desarrollo IDE. El software es compatible con Windows, Macintosh OSX y GNU/Linux. Utiliza entradas y salidas tanto analógicas para leer datos de sensores como digitales para controlar diversos actuadores. Utilizan el microcontrolador ATmega168 de Atmel, estos microcontroladores son circuitos programables que

ejecutan las instrucciones funcionales, que incluyen una unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida (Ayala y Albóniga, 2012).

La comunicación inalámbrica ha adquirido una gran importancia desde que en 1905 Reginald Fessenden logró transmitir voz y música a través de un enlace inalámbrico. Debido a las diversas aplicaciones que ofrece, el ITU (International Communication Union) decidió reservar la frecuencia de 2.4 GHz para su uso en ámbitos industriales, médicos y científicos, conocida como ISM (Industrial, Scientific, and Medical). Aunque las comunicaciones inalámbricas no reemplazarán por completo a las comunicaciones cableadas debido a la velocidad de transmisión de datos, sí son consideradas un medio práctico, versátil y útil (Guijarro et al., 2018).

Un sistema inalámbrico, también conocido como sistema no guiado, es aquel que no utiliza ningún medio físico para la conexión entre el transmisor y el receptor. En su lugar, la transmisión de datos se realiza a través de ondas electromagnéticas, estas ondas son generadas por dispositivos físicos y se propagan a través del espacio utilizando técnicas de modulación (Flores-Medina et al., 2015).

El sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance Bluetooth, se basa en un estándar global establecido por la IEEE bajo la especificación 802.15.1. Este sistema permite la transmisión de voz, datos, imágenes, multimedia y otros tipos de información a través de diferentes dispositivos utilizando tecnología de radiofrecuencia. Opera en redes WPAN (Wireless Personal Area Network), también conocidas como redes de área personal inalámbricas. Para poder funcionar es necesario utilizar una banda de frecuencia que esté abierta para cualquier sistema de radio, sin importar la ubicación geográfica. La banda ISM (Industrial, Scientific, and Medical) abarca un rango de frecuencia que va desde los 2.4 GHz hasta los 2.4835 GHz ideal para Bluetooth (González, 2003).

La tecnología de radiofrecuencia permite la comunicación a corto y medio alcance, y no se ve limitada por las características de la ubicación, ya que puede atravesar obstáculos y paredes sin dificultad, sin embargo, existen varios factores que influyen en estos sistemas. El alcance de la comunicación depende de la frecuencia utilizada, la potencia de salida, la sensibilidad de recepción y la ganancia de la antena. Además, el entorno o medio en el que se realiza la transmisión también afecta la calidad de la comunicación (Loaiza, 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

En el Instituto Superior Tecnológico La Maná, la carrera de redes y telecomunicaciones se ha propuesto priorizar el conocimiento didáctico de los prototipos robotizados mediante la creación de un club de robótica. Este club tiene como objetivo no solo enriquecer la formación académica de los estudiantes sino también permitirles compartir sus conocimientos y prototipos con la comunidad, participando además en concursos organizados por otras instituciones educativas. La metodología adoptada en esta iniciativa es de un enfoque mixto, que integra tanto el análisis de información teórica obtenida de fuentes documentales públicas y privadas como el desarrollo de actividades prácticas documentadas, incluyendo talleres y competencias, para proporcionar una comprensión integral del impacto del club.

Para recabar información específica, se diseñó y aplicó un cuestionario de 11 preguntas con opción de respuesta múltiple a 88 estudiantes del programa, centrado en evaluar sus conocimientos previos en las disciplinas vinculadas a la robótica, su experiencia con software libre, y su capacidad para el trabajo colaborativo y la solución de problemas. Esta investigación preliminar, seguida de la documentación de las actividades del club y la realización de entrevistas seleccionadas, pretende evaluar el interés inicial y posterior de los estudiantes en la robótica. Los datos recogidos, tanto cuantitativos como cualitativos, se analizarán mediante estadísticas descriptivas y análisis de contenido respectivamente, para identificar áreas de conocimiento deficiente y aspectos que podrían obstaculizar la funcionalidad práctica del club, destacando la importancia de fomentar la educación en robótica y el trabajo colaborativo para asegurar que las creaciones de los prototipos cumplan y se alineen con las necesidades identificadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del programa de Redes y Telecomunicaciones del ISTLM, han permitido evaluar detalladamente las competencias, áreas de mejora y el nivel de interés de los estudiantes en participar en el club de robótica, creado para aportar en ellos el cumplimiento de la disciplina de vinculación con la sociedad, inculcar la investigación científica y la elaboración de prototipos automatizados.

En cuanto a la población de los encuestados, se identificó una predominancia de género masculino dentro del programa, aunque se ofreció la posibilidad de seleccionar una identidad de género binaria en dos ocasiones para responder, demostrando así un compromiso con el respeto a la diversidad de género de los participantes y promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso.

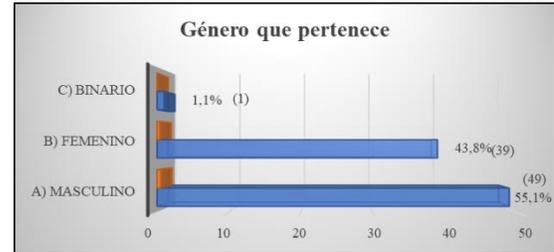


Gráfico 1. Género al que pertenece el encuestado.

La encuesta reveló que una significativa mayoría de los participantes posee conocimientos sólidos en la disciplina de redes, seguidos por un número considerable de estudiantes con competencias en informática y electrónica. Por otro lado, áreas como álgebra, mecánica, física y animatrónica fueron identificadas por una menor proporción de los encuestados, reflejando una diversidad en el espectro de habilidades y conocimientos dentro del programa. La metodología de la encuesta permitió respuestas múltiples, facilitando que los estudiantes indicaran competencias en más de un campo de estudio.

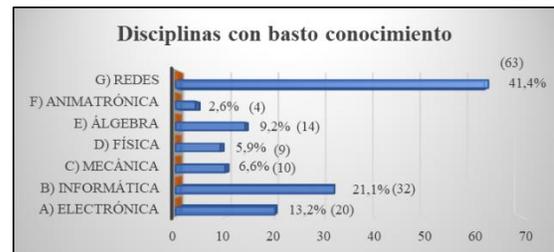


Gráfico 2. Disciplinas con basto conocimiento.

Las disciplinas con poco conocimiento que tienen los encuestados, son en mayor proporción las de mecánica, física, álgebra, electrónica y animatrónica; y de menor porcentaje se encuentran redes e informática. La metodología de la encuesta permitió respuestas múltiples, facilitando que los estudiantes indicaran competencias en más de un campo de estudio.

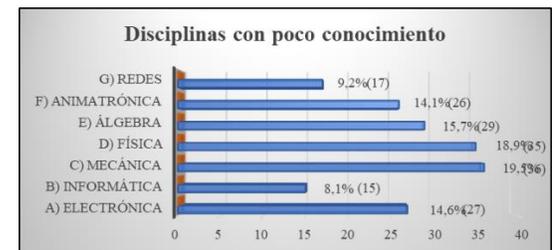


Gráfico 3. Disciplinas con poco conocimiento.

La disciplina de animatrónica es la que tiene mayor porcentaje de desconocimiento de los encuestados, en menor proporción se encuentra, física, álgebra,

electrónica, informática y redes. La metodología de la encuesta permitió respuestas múltiples, facilitando que los estudiantes indicaran competencias en más de un campo de estudio.



Gráfico 4. Disciplinas sin conocimiento.

El nivel de conocimiento de robótica de los encuestados es considerablemente bajo, evidenciado por una diferencia del 44% entre aquellos que afirmaron tener conocimiento en esta disciplina y los que no, adicionando las respuestas negativas, implica como perspectiva la prioridad de impartir esta metodología en los integrantes del club.

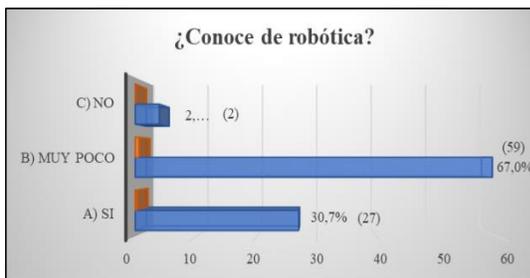


Gráfico 5. Nivel de conocimiento de robótica.

El muy poco nivel de conocimiento de los estudiantes encuestados sobre del internet de las cosas con apenas un 9% de diferencia entre aquellos que indicaron tener alguna familiaridad con este concepto y aquellos que reconocieron su escaso entendimiento del mismo, permite reforzar esta metodología de conocimiento para optimizar el uso en los integrantes del club.

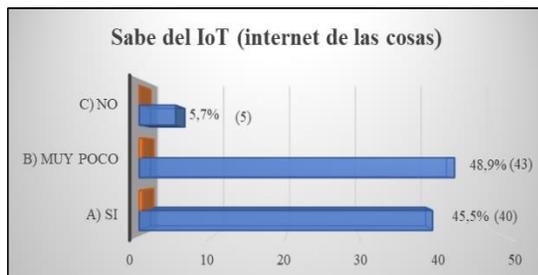


Gráfico 6. Conocimiento del IoT de los encuestado.

El nivel de conocimiento del Open Source Software de los encuestados, es muy poco comparado con las respuestas

afirmativas, un 80% de diferencia resulta entre estas dos opciones sin adicionar las respuestas negativas, lo que da pauta para poner total empeño en inculcar esta metodología de conocimiento en el funcionamiento del club.

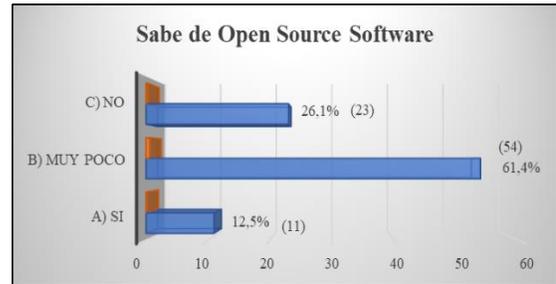


Gráfico 7. Conocimiento del Open Source Software.

El trabajo colaborativo es respondido de forma positiva por los encuestados, el resultado obtenido es del 60% de diferencia para con las otras dos opciones de respuesta, lo que permite un correcto funcional de los integrantes del club para conseguir los objetivos propuestos.

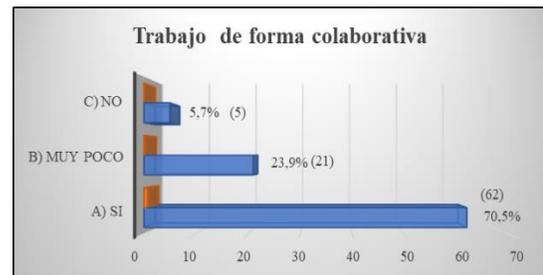


Gráfico 8. Porcentaje de trabajo colaborativo.

La solución de problemas de forma ingeniosa de los encuestados, arrojó un resultado superior en un 25% de diferencia para con las otras dos opciones de respuesta, esto permite planificar opciones para inculcar métodos y formas de superar inconvenientes y fortuitos que se puede presentar en el club de robótica.

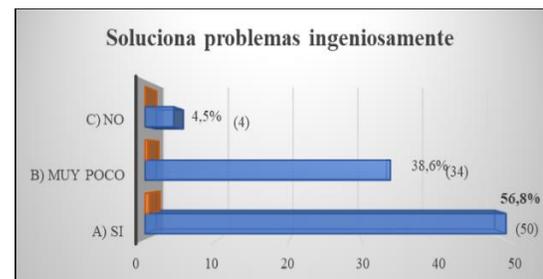


Gráfico 9. Porcentaje de solución de problemas.

Hay un gran anhelo de crear un robot por parte de los encuestados, este interés está por sobre un 74% de diferencia para con las otras dos opciones de respuesta,

este resultado permite proyectar con grandes expectativas los prototipos que se crearían en el club de robótica.

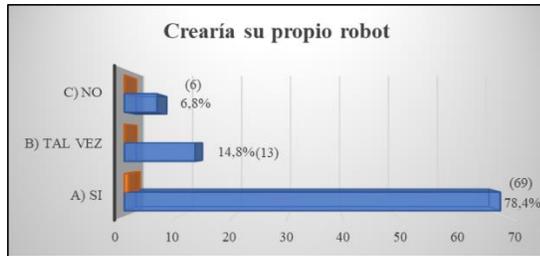


Gráfico 10. Creación de su propio robot.

Los encuestados tienen interés de pertenecer al club de robótica del instituto, los resultados muestran un nivel superior de aceptación sobre los indecisos en un 59% y 64% con quienes contestaron de forma negativa. Con estos valores obtenidos, se faculta la validación para crear el club de robótica en el instituto, este aportará beneficios a los estudiantes a través de la vinculación con la sociedad.

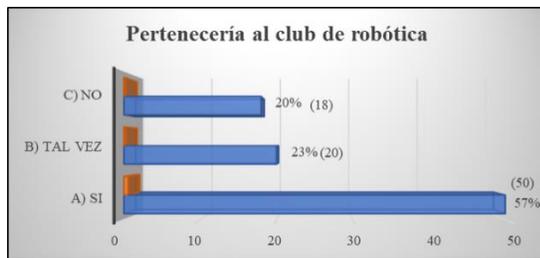


Gráfico 11. Pertenecería al club de robótica.

La discusión de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes del programa de Redes y Telecomunicaciones en el Instituto Superior Tecnológico La Maná revela varias implicaciones clave para el desarrollo y la implementación del club de robótica como herramienta pedagógica y de vinculación con la comunidad.

Primero, la marcada brecha en el conocimiento sobre temas específicos, como el software de código abierto y el Internet de las Cosas (IoT), junto con una base más sólida en redes e informática, sugiere una oportunidad significativa para diseñar un programa de actividades dentro del club que aborde estas áreas. La implementación de talleres, seminarios y proyectos centrados en estas tecnologías emergentes no solo llenaría los vacíos identificados, sino que también proporcionaría a los estudiantes herramientas claves para su desarrollo profesional en el campo tecnológico.

La respuesta positiva hacia el trabajo colaborativo y la solución creativa de problemas indica que los estudiantes están predispuestos a entornos de aprendizaje

participativos y prácticos. Esta inclinación debe ser aprovechada al máximo por el club, fomentando proyectos de equipo que estimulen la innovación y la aplicación práctica de conocimientos teóricos. Además, estos resultados resaltan la importancia de cultivar un ambiente en el que el aprendizaje colaborativo y el intercambio de ideas sean pilares centrales.

El notable interés en participar en el club de robótica y en la creación de robots revela no solo una fascinación por la robótica como disciplina, sino también un deseo de involucrarse activamente en el aprendizaje experimental. Este entusiasmo por la robótica puede ser un catalizador para el desarrollo de habilidades técnicas avanzadas y competencias de ingeniería en los estudiantes. Por lo tanto, el club debe esforzarse por ofrecer experiencias de aprendizaje ricas y variadas que fomenten este interés.

Finalmente, la aceptación general del club de robótica sugiere un reconocimiento de su valor potencial como un medio para mejorar la educación STEM y facilitar la vinculación con la sociedad. Esto indica que el club no solo está en posición de enriquecer el currículum académico de los estudiantes, sino también de contribuir a su desarrollo social al abordar problemas reales, que se verían reflejados a través de proyectos comunitarios.

CONCLUSIONES

La encuesta ha puesto de relieve áreas específicas, como el software de código abierto y el Internet de las Cosas (IoT), donde los estudiantes muestran una brecha en el conocimiento. La existencia de una sólida base en redes e informática entre los estudiantes, sin embargo, ofrece una plataforma robusta sobre la cual construir. El club de robótica representa una oportunidad para abordar estas brechas mediante talleres y proyectos enfocados, proporcionando a los estudiantes herramientas esenciales para su crecimiento profesional en el ámbito tecnológico.

Los resultados sugieren una predisposición positiva hacia el trabajo colaborativo y la resolución creativa de problemas. Estos hallazgos respaldan la implementación de un enfoque de aprendizaje basado en proyectos dentro del club, lo que no solo estimula la innovación y la aplicación práctica de la teoría, sino que también promueve un ambiente de aprendizaje colaborativo como pilar fundamental de la educación STEM.

Se observó un notable entusiasmo por participar en el club y por la robótica en general, lo que indica un fuerte interés en el aprendizaje experimental y en la adquisición de habilidades técnicas avanzadas. El club debe fomentar este interés ofreciendo una variedad de experiencias de aprendizaje que no solo promueven la curiosidad y el compromiso de los estudiantes, sino que también les

permitan explorar plenamente su potencial en ingeniería y tecnología.

La amplia aceptación del club subraya su potencial para contribuir significativamente a la educación STEM y al desarrollo social de los estudiantes. A través de proyectos que abordan desafíos comunitarios reales, el club no solo enriquecerá el currículum académico, sino que también ofrecerá a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas, potenciando así su desarrollo personal y profesional

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Los autores recolectaron la información a través del trabajo de campo, revisaron documentación bibliográfica sobre temáticas concordantes con la investigación realizada, diseñaron el cuestionario en borrador con preguntas de selección múltiple, una vez pulidas las preguntas, las crearon en un formulario forms de google drive para compartir a los estudiantes y una vez obtenidos los resultados se procedió a graficarlos e interpretarlos.

AGRADECIMIENTOS

Especial para los estudiantes de la Carrera de Redes y Telecomunicaciones del Instituto Superior Tecnológico La Maná por colaborar en la indagación previa que se hizo y por responder la encuesta compartida, y un especial agradecimiento a las autoridades del instituto por apoyar la realización de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lindao, J. y Quilambaqui, E. 2014. Diseño y construcción de 2 robots sumo para las categorías pesado y liviano y un robot seguidor de línea modalidad velocidad. Tesis. Ingeniería. Electrónica. UPS. Guayaquil. EC. p 182.
- Molina, I. (2019). El estado del arte sobre el internet de las cosas. amenazas y vulnerabilidades de seguridad informática evidenciadas desde la domótica. Tesis. Seguridad Informática. ECBTI. COL. p 81.
- Ayala, J., Albóniga, C. 2012. Dispositivo electrónico de medición del caudal de agua para canales abiertos. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 54(24), 91-99.
- Barrera, N. 2014. Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. Revista de Investigación y Pedagogía Praxis & Saber, 6(11), 215-234.
- Bonilla, M., Cárdenas, J., Arellano, F., Pérez, D. 2020. Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Revista Científica UISRAEL, 7(3), 25-36.

- Calderón, C., Gonzaga, M., Morales, J., Morocho, M., Torres, B., Ramírez, C. 2018. Prototype industrial IoT applied to temperature monitoring in storage silos of dairy products. Conference on Information Systems and Technologies 13(102), 1-6.
- Flores-Medina, M.; Flores-García, F.; Velasco-Martínez, V.; González-Cervantes, G.; Jurado-Zamarripa, F. 2015. Monitoreo de humedad en suelo a través de red inalámbrica de sensores. Revista Tecnología y Ciencias del Agua, 6(5), 75-88.
- García, Y., Reyes, D. 2012. Robótica educativa y su potencial en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. Revista Educación y Tecnología, 2(1), 42-55.
- Guijarro-Rodríguez, A., Cevallos-Torres, L., Preciado-Maila, D., Zambrano-Manzur, B. 2018. Sistema de riego automatizado con arduino. Revista Espacios, 39(37), 27-42.
- López, P., Andrade, H. 2013. Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. Revista Educación, 37(1), 43-63.
- Nieto, A., Villegas, Y., Galarza, J. 2023. Avances actuales de las IoT y sus diversas aplicaciones. Revista Conciencia Digital, 6(1), 58-74.
- Romero, C., Nieto, J., Ochoa, C. 2014. Revisión del estado del arte de las plataformas robóticas orientadas a la educación. Journal of Engineering and Technology, 3(2), 23-35.
- Salinas, Y., Galván, D., Guzmán, I., Orrante, J. 2022. El impacto del internet de todas las cosas (IoT) en la vida cotidiana. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(2), 1-10.
- Torres, P., Cobo, J. 2017. Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. Educere, 21(68), 31-40.
- Villanueva, C., Rivas, J. 2016. Innovación en la enseñanza, Gamestar Mechanic y Kodu Gamelab, plataformas creadoras de juegos.