

Un robot como herramienta de aprendizaje

A robot as a learning tool

Presentación: 13 y 14 de septiembre de 2023

Federico Quicchi

UTN Facultad Regional San Francisco
fed25quicchi@gmail.com

Alejandro Juárez

UTN Facultad Regional San Francisco
alejuares10sk8@gmail.com

Lautaro Beutel

UTN Facultad Regional San Francisco
lautarob52@gmail.com

Tomás Quattrociocchi

UTN Facultad Regional San Francisco
tomiquattrociocchi@gmail.com

Rebeca Yuan

UTN Facultad Regional San Francisco
ryuan@facultad.sanfrancisco.utn.edu.ar

Resumen

La incorporación de la robótica en el ámbito educativo no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también estimula el desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI. Esta misma, se presenta como una herramienta poderosa para preparar a los estudiantes en los desafíos y oportunidades del mundo actual y futuro. Los robots, como objeto de aprendizaje, presentan una complejidad potencial en cuanto a reparaciones y mantenimiento, especialmente para aquellos usuarios que no están familiarizados con la tecnología o carecen de conocimientos técnicos avanzados. En este marco, el grupo de investigación de robótica educativa (GIRE) desarrolló UTBOT para brindar una herramienta de aprendizaje fácil de utilizar y reparar.

Palabras clave: Robótica Educativa, Aprendizaje, Reparaciones, UTBOT.

Abstract

The incorporation of robotics in the educational field not only enriches the learning process but also stimulates the development of key skills for the 21st century. It presents itself as a powerful tool to prepare students for the challenges and opportunities of the current and future world. However, it is important to consider the potential complexity of robot repairs and maintenance, especially for users who are not familiar with technology or lack advanced technical knowledge. In this context, the educational robotics research group (GIRE) developed UTBOT to provide an easy-to-use and repair learning tool.

Keywords: Educational Robotics, Learning, Repairs, UTBOT.

Introducción

En el contexto actual, la tecnología ha adquirido un papel fundamental en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas. Su creciente importancia radica en la necesidad de adoptar herramientas innovadoras que enfoquen el desarrollo de habilidades desde perspectivas novedosas. En este sentido, la robótica se ha convertido

en una herramienta valiosa en el ámbito educativo al permitir incorporar capacidades de manera entretenida y didáctica, otorgando a los estudiantes un papel activo en su propio proceso de aprendizaje (Arellano y Arnonio, 2022)

Como lo establece Acosta et. al (2015) “Para desarrollar un pensamiento tecnológico necesariamente se debe partir del reconocimiento del artefacto que para esta investigación es el robot y su quehacer dentro de un entorno tecnológico de aprendizaje”, para esto es necesario introducir de a poco en el estudiante conocimientos previos para lograr buenos resultados en la interacción con la herramienta.

Al introducir robots como herramientas de estudio, se logra visualizar y fomentar el pensamiento lógico de manera tangible, generando curiosidad y entusiasmo en los estudiantes. Además, la robótica educativa les ofrece la oportunidad de experimentar, diseñar y obtener resultados visibles en tiempo real, estimulando su interés por continuar su formación académica. La capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica y observar los resultados concretos refuerza el aprendizaje significativo y fomenta el espíritu investigador en los estudiantes (González Fernández, et al., 2021).

Otro aspecto destacable de la robótica educativa es su versatilidad, ya que puede ser aplicada en una amplia gama de espacios curriculares. Esta flexibilidad permite llevar a cabo actividades interdisciplinarias, en las cuales los estudiantes pueden integrar conocimientos de diferentes áreas, como matemáticas, ciencias, tecnología y arte, potenciando así su capacidad de colaboración, resolución de problemas y creatividad (González-González, 2019)

No obstante, es importante tener en cuenta que la robótica educativa, si bien en la actualidad ya está disponible como una herramienta de aprendizaje, puede presentar desafíos en cuanto a su mantenimiento y reparación. Especialmente para los usuarios que no están familiarizados con la tecnología o carecen de conocimientos técnicos, la complejidad potencial de las reparaciones puede ser un obstáculo. Esto implica la necesidad de contar con soporte especializado en robótica para solucionar problemas más complejos y garantizar un uso continuo de los robots educativos. Por tanto, es fundamental reconocer tanto los beneficios de la robótica educativa como la importancia de considerar la disponibilidad de recursos técnicos y de apoyo para abordar las posibles dificultades en su reparación.

Con esto en mente, se desarrolló el robot "UTBOT" (Imagen 1), el cual ha sido diseñado para satisfacer la necesidad de los docentes en este campo, proporcionando una herramienta accesible y fácil de reparar.



Imagen N° 1. Vista del robot.

Desarrollo

Concepto Abierto

Ante la problemática enunciada, el grupo de investigación en Robótica Educativa planteó UTBOT como un robot de concepto abierto con la finalidad de proporcionar acceso a su diseño, estructura, componentes y manuales, por parte de toda persona interesada, ajena a nuestra institución, pero que guste de la robótica.

Lo que define a estos equipos de concepto abierto es su espíritu colaborativo y el énfasis en el intercambio de conocimientos dentro de la comunidad de la robótica. En lugar de ocultar los detalles técnicos, estos robots invitan a los usuarios a explorar, modificar y aprender a través de la experiencia práctica. Esta filosofía abierta fomenta la creatividad, la innovación y el aprendizaje interactivo, empoderando a los usuarios para que se conviertan en creadores de tecnología (Poppy_ Project).

Con el acceso completo a la documentación técnica, los usuarios pueden estudiar el diseño y la estructura del robot, comprender la funcionalidad de sus componentes y aprender a ensamblarlos correctamente. Esta experiencia enriquecedora les brinda una comprensión más profunda de los principios y conceptos fundamentales de la robótica, así como la capacidad de personalizar y adaptar los robots a sus propias necesidades y objetivos educativos (Acosta et. al, 2015)

Para garantizar el acceso y la disponibilidad de esta información, se ha adoptado la práctica de utilizar repositorios online. Estos repositorios albergarán la documentación técnica del robot, incluyendo especificaciones de diseño, diagramas, listas de componentes, instrucciones de ensamblaje y manuales de usuario.

Desarrollo

Reconociendo la importancia de la accesibilidad en el ámbito educativo, se dedicaron esfuerzos para simplificar y estandarizar los componentes, reducir la complejidad de ensamblaje y utilizar materiales asequibles.

El diseño optimizado del robot se basó en la premisa de que la accesibilidad no solo se refiere a la disponibilidad de la documentación técnica, sino también a la facilidad con la que los usuarios pueden obtener los materiales necesarios y ensamblar el robot (Imagen 2). Se buscó utilizar componentes ampliamente disponibles en el mercado, evitando la dependencia de piezas especializadas o costosas.

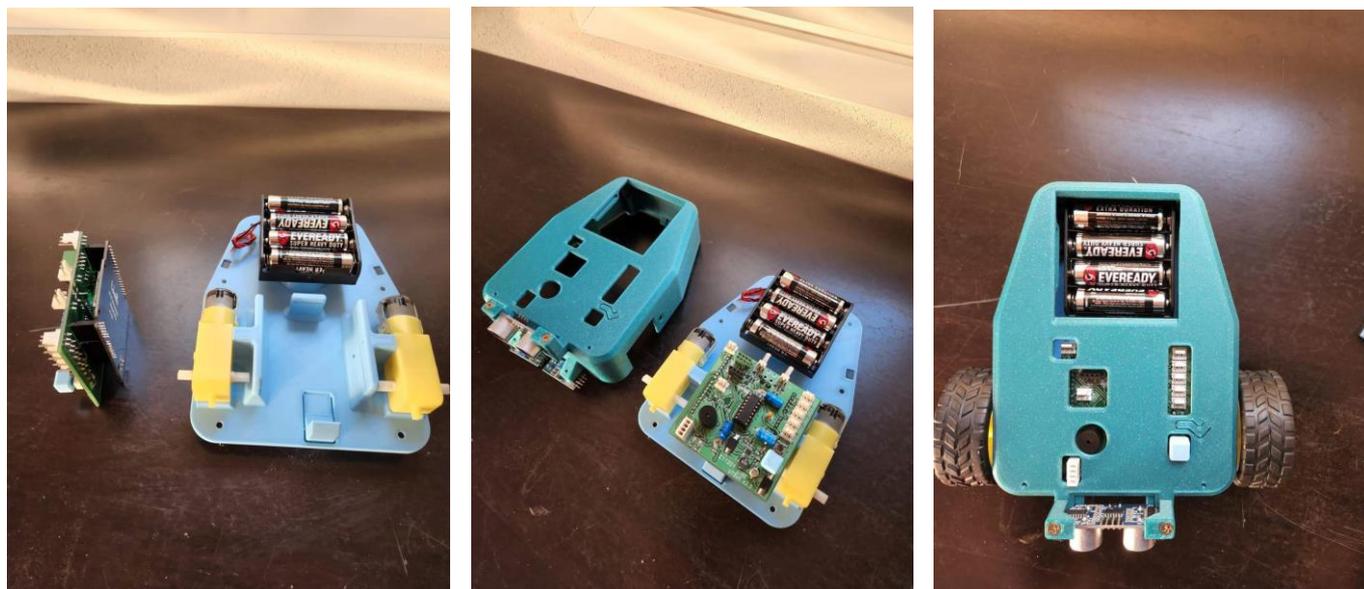


Imagen 2. Ensamblaje del robot.

No solo se tenía como objetivo hacerlo más accesible en términos de disponibilidad de materiales y ensamblaje, sino también en relación con su usabilidad. En la parte superior se encuentran distintas cavidades para ubicar distintos tipos de sensores (Ver Tabla de ejemplos 1) lo cual permite flexibilizar su funcionamiento al problema a solucionar.

Como se observa en las imágenes, su diseño compacto permite encastrar los sensores sin temor a malas conexiones.

Tipo de sensor	Función
Sensor infrarrojo (2 incluidos)	Posicionamiento, detección de formas, colores y diferencias de superficie.
Sensor ultrasónico (1 incluido)	Detección de objetos en proximidad.
Sensor de temperatura y humedad	Medición de humedad y temperatura.
Módulo PS2 Joystick	Permite enviar señales en X e Y.

Módulo micrófono, sensor de sonido	Puede usarse para mediciones o programar acciones para niveles de ruido.
Giroscopio y acelerómetro	Se usa para medir la velocidad angular y la aceleración en 3 ejes.
Sensor de nivel de agua	Permite medir el nivel de fluido.
Sensor de proximidad	Usado para detectar señales u objetos. Existen de varios principios físicos.
Sensor de seguimiento	Puede usarse para guiar con ciertos parámetros según la salida que se configure.

Tabla de ejemplos 1. Listado de ejemplos de sensores compatibles.

Actualmente, se está trabajando en la confección de las instrucciones de ensamblaje y documentación, para que sean los más claras posibles.

Para facilitar la comprensión y facilitar la confección de la documentación se generó el modelo 3D de la placa con todos sus 3) y a su vez, del PCB (Imagen 4).

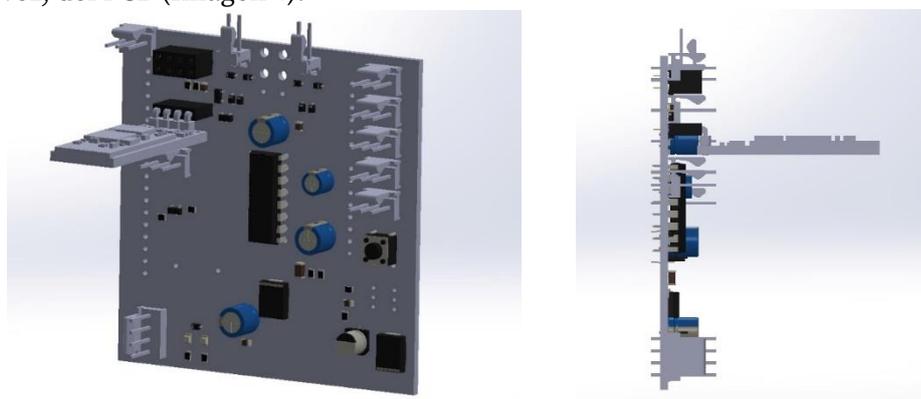


Imagen 3. Modelos 3D de la placa.

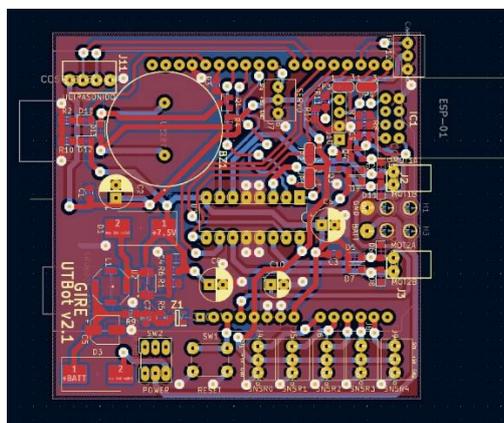


Imagen 4. Diagrama del PCB.

Los manuales también incluirán ejemplos de desarrollo. UTBOT trabaja junto a Minibloq, un software de código abierto, de interfase simple y visualización completa de estructuras lógicas. Lo que facilita el entendimiento del pensamiento computacional.

Conclusiones

El proyecto UTBOT se encuentra finalizado en su desarrollo al 100%, se encuentra en la etapa de validación y documentación de ejemplos y esquemas; se considera importante lograr un producto de calidad que cumpla la función para la que fue pensando.

Se tuvo en cuenta la ergonomía y la facilidad de uso, con el propósito de asegurar que el robot sea intuitivo y amigable para los usuarios, especialmente para aquellos que se están iniciando en el mundo de la robótica y no cuentan con conocimientos técnicos. Su estructura también tiene en cuenta el uso por parte de estudiantes de pequeña edad que dan sus primeros pasos con la robótica. La adaptación de distintos sensores va a permitir aplicarlo en distintas soluciones.

El uso de un repositorio no solo facilitará el acceso a la documentación, también permitirá a la comunidad verificar y validar la estructura y los componentes del robot. Esto ayudará a asegurar la calidad y la integridad de la información técnica, lo cual es especialmente valioso para aquellos que deseen utilizar el robot como herramienta educativa.

El proyecto UTBOT nace en 2019, soportando épocas de pandemia y recambio de becarios. Actualmente se encuentra dirigido en la parte técnica por el Ing. Leonardo Anchino. Es importante para el equipo resaltar y agradecer la colaboración de estudiantes y ya flamantes ingenieros que pasaron por este proyecto: Ing. Gonzalo Cervetti (Ing. Electrónica), Bruno Chiabrando (Ing. Electrónica), Lucio Bea (Ing. Electromecánica), Santiago Sabbadini (Ing. Electromecánica) Lucas Valdemarin (Ing. Electrónica), Emiliano Agostini (Ing. Electrónica), José Druetta (Jefe Lab. Electrónica UTN San Fco), Alejandro Juárez (Ing. Electrónica), Laura Beutel (Ing. Electrónica) y Tomás Quattrociochi (Ing. Electrónica).

Referencias

Acosta Marisol, Castiblanco Claudia, Patricia Forigua, Sanabria Mónica, Alejandra Navas Lora. (2015). Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades, línea de investigación cibercultura Bogotá, Colombia

Arellano Sarmiento, Daniel Arnonio (2022). Un estado del arte y análisis de experiencias de uso de la robótica educativa en la escuela primaria pública de Chile, Uruguay y Argentina.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/137495>

González-González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 15.
https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17

González Fernández, María Obdulia; Flores González, Yadira Alejandra; Muñoz López, Claudia (2021) Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 18, núm. 2, 2021 Universidad de Cádiz, España Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92065360002> DOI:
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301

Poppy_ Project: <https://docs.poppy-project.org/en/getting-started/>