

## Implementación de un modelo praxeológico en el desarrollo de un taller de robótica competitiva para educación superior

### Implementation of a praxeological model in the development of a competitive robotics workshop for higher education

Nobel Eliecer Castellanos-Bejarano <sup>1\*</sup>, Diana Carolina Montealegre-Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO)

\*Correo para correspondencia: [ncastellanos@uniminuto.edu](mailto:ncastellanos@uniminuto.edu)

## RESUMEN

Este documento da cuenta la implementación estratégica del modelo praxeológico en un taller de robótica competitiva asociada con el proceso formativo de programas de tecnología en el contexto universitario, cuyo objetivo buscó la realización de una estrategia de taller libre que permitiera fortalecer el nivel competitivo de los estudiantes y promover su participación en diferentes eventos interinstitucionales, los métodos utilizados para el desarrollo se utilizó la devolución creativa que les permitiera aprendizajes significativos sobre campos del conocimiento con la robótica. Como resultado se logró tener el análisis de prototipos con tecnologías y la apropiación de algoritmos de control, logrando concluir con el diseño y la construcción de dispositivos robóticos que cumplen con las características internacionales para la realización de este tipo de proyectos en diversas categorías como lo son motores, ruedas, controles, sensores, etc.

**Palabras clave:** modelo praxeológico, robótica, prototipos, aprendizaje significativo.

## ABSTRACT

This document accounts for the strategic implementation of the praxeological model in a competitive robotics workshop associated with the training process of technology programs in the university context. The objective was to carry out a free workshop strategy that would strengthen the competitive level of students and promote their participation in different inter-institutional events. The methods used for the development were creative feedback that would allow them significantly in learning about fields of knowledge with robotics. As a result, it was possible to have the analysis of prototypes with technologies and the appropriation of control algorithms, managing to finalize the design and construction of robotic devices that comply with international characteristics for the realization of this type of projects in various categories such as motors, wheels, controls, sensors, etc.

**Keywords:** praxeological model, robotics, prototypes, significant learning.

---

## INTRODUCCIÓN

El proceso que se presenta tiene como marco la formación tecnológica desde los aportes de la robótica en estudiantes de tecnología e ingeniería de UNIMINUTO. Desde este contexto, se hace necesario entender entonces que la tecnología ha incrementado la velocidad de evolución de manera inconmensurable en los últimos años y ello reta a los profesionales de estas áreas a encontrar nuevas formas de generación de aprendizajes significativos, así como el diseño de actividades didácticas y pedagogías (Romo-Vázquez, 2014). Por lo anterior, se ha pretendido a nivel institucional el mejoramiento de las capacidades de los estudiantes en el desarrollo de alternativas que brinden un conocimiento adaptativo y progresivo, con pertinencia en el desarrollo de sus estrategias de construcción de nuevo conocimiento, componentes, sus áreas de formación y mediación pedagógica, para permitir el alcance de estándares nacionales e internacionales de gestión tecnológica, además de formar para la innovación, la creatividad y el ingenio, como base y rasgo distintivo de los programas a nivel institucional. (UNIMINUTO, 2020 - 2025).

Es así, como se buscó introducir al estudiante a la vida y a la humanidad, por medio de aprendizajes fundamentales que permiten el desarrollo del ser y la incorporación a la sociedad por medio del desarrollo profesional. (Juliao Vargas, 2017). Lo anterior, permitió contar con una experiencia acumulada en el programa de Tecnología en Electrónica desde el año 2012, cuando se generó un primer concurso de robótica competitiva en categorías de seguidor de línea, seguidor de línea colegios y robot mini sumo; logrando con ello un primer espacio para el análisis y la comprensión del aporte de la automoción en los procesos asociados con implementación tecnológica. A partir de ese año se institucionalizó el evento de robótica, incrementando en cada versión el nivel de competitividad con otras instituciones y una visibilidad del programa, sumada a experiencias exitosas y gratificantes en la participación de otros eventos similares; obteniendo como elemento de valor agregado una alta motivación de los estudiantes para el desarrollo de robots cada vez más perfeccionados. Es de entender que desarrollar un robot basado en la adaptación del hardware requiere que los diseñadores tengan acceso a todo tipo de diseños de circuitos. Un buen compromiso está en usar software para controlar el hardware y luego agregar, quitar o personalizar módulos de hardware específicos dentro de la interfaz del software. (Sánchez, 2019). Además, según (Bustamante, 2018). hay muchas maneras en las que un tecnólogo o un ingeniero pueden adaptar los diseños existentes para crear nuevas funcionalidades para la robótica, después de comprender cómo funciona, puede desarrollar un nuevo código para su controlador lógico programable (PLC) que lo ayudará a controlar el movimiento del robot con precisión.

Por otra parte, es de pensar que los ingenieros y tecnólogos se enfrentan a muchos desafíos de diseño al crear robots adaptados al hardware para diferentes aplicaciones, lo cual representa una evidente oportunidad de aprendizaje (Martín, 2021). A raíz de ello, en 2015 se incursiona en la apropiación de elementos pedagógicos asociados con el aprendizaje basado en retos y la gamificación, para la construcción de un taller de electrónica libre entre programas similares, donde los interesados en la robótica de competencia participen voluntariamente, adquiriendo los conocimientos necesarios para realizar sus propios prototipos (robots) y de esta manera llevarlos a competencia en los eventos nacionales e internacionales. Ello llevó al programa y sus gestores académicos a preguntarse sobre el equilibrio inestable entre docencia e investigación (Espinoza Freire, 2018).

Por lo anterior, (Borjas García, 2020) expone un método y una técnica que sustenta los resultados obtenidos, generando validez y confiabilidad de la información manejada, respaldando la credibilidad de una investigación. Para el caso en estudio la validez externa se tuvo en cuenta con los premios obtenidos en los diferentes eventos como evidencia

---

relacionada con el contenido y la consistencia de las puntuaciones, al emitir juicios y tomar decisiones (Medina-Díaz, 2020), como los registros de participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes que se pueden ver en la Tabla 1 periodo 2016, Tabla 2 periodo 2017, Table 3 periodo 2018 y en la Tabla 4 periodo 2019, aunado a lo anterior, la relación de participación en eventos del taller de robótica se puede ver en la tabla 5.

De manera específica, se ha tenido como objetivo el desarrollo de talleres de robótica competitiva analizando la tecnología actual y la implementada en robots participantes en los eventos, para determinar las mejoras en los prototipos que se desarrollan; así como la programación de prototipos con tecnologías, pics, Arduino, etc; contribuyendo significativamente a las estrategias de proyectos STEM (Alice Connors-Kellgren, 2016), incorporando de manera integradora aspectos relacionados con modelos que aporten a desarrollar algoritmos de control para ser aplicados en los prototipos; establecer características básicas estructurales y mecánicas que se exigen a nivel de este tipo de competencias; y, realizar los prototipos acordes a los reglamentos, tal como se plantea en referentes asociados (Ortiz & Oviedo, 2019).

Aunado a lo anterior, los beneficios generados en cuanto al desarrollo de competencias profesionales, de comunicación, trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas, permiten al estudiante y docente contribuir de manera significativa a la transformación del ser (favor, 2021), permitiendo con esto la divulgación de experiencias exitosas, investigación científica y la actualización de nuevos conocimientos por medio de artículos, ponencias y conferencias, entre otros mecanismos de consulta de la comunidad académica, accediendo para que los resultados sean discutidos y la contribución hará parte del conocimiento científico universal (Caceres Castellanos, 2014).

En este sentido, la robótica ofrece múltiples beneficios para la formación de los profesionales en tecnología, que van desde la promoción de espacios para la aplicación significativa de conocimientos lógico matemáticos, físicos y de automatización aprendidos durante la vida; hasta elementos que aportan al pensamiento sistemático, la resolución creativa de problemas, el aprendizaje desafiante, el espíritu de sana competencia, entre otros asociados con habilidades blandas, que en suma se han consolidado como propósitos de formación del programa de tecnología a nivel institucional. Ello, de acuerdo con Juliao (Citado por Zambrano 2018) en el plano del modelo praxeológico, se ve representado en la capacidad que se tiene de observar problemas de la vida cotidiana del profesional y procurar la generación de soluciones creativas; tal como se hace con la robótica competitiva, en la que los retos se convierten en oportunidades de aprendizaje (Zambrano, 2018).

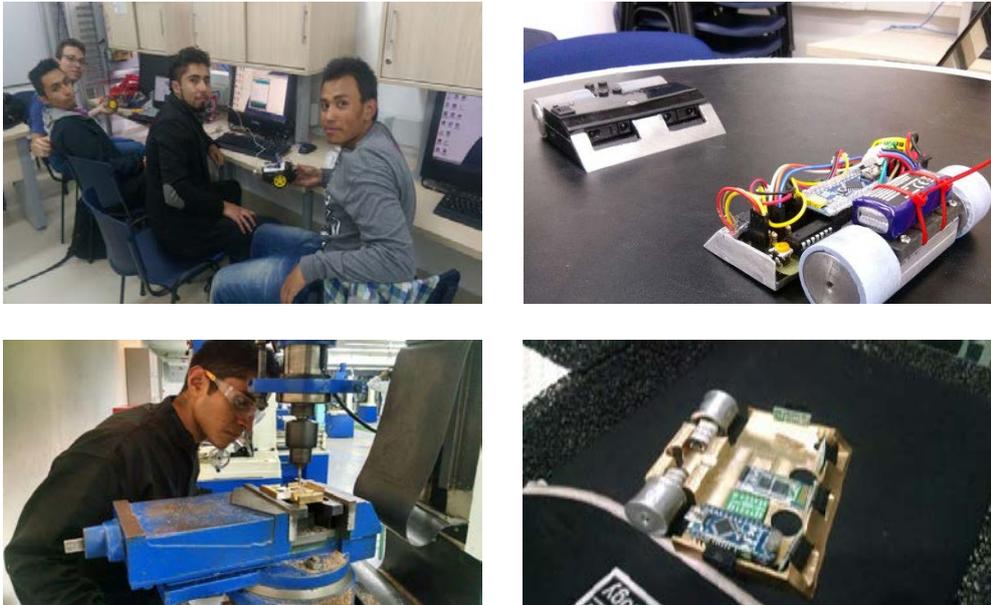
## MATERIAL Y MÉTODOS

Dentro del taller de robótica se han obtenidos importantes avances que se desprende de los conocimientos necesarios para la realización de sus propios prototipos de robots dentro del aula de clase, mejorando aspectos de desarrollo creativo para dar respuestas a problemáticas. Para ello, ha sido necesaria la inclusión de series de tarjetas de desarrollo a nivel de hardware y software, las cuales han tenido como principal referente el paquete de Arduino, que se identifica como una plataforma de creación de prototipos de código abierto, construida a partir de hardware y software como el Arduino nano, Arduino pro mini, Arduino 60 pro mini, SP 32 y el Arduino software es Arduino IDE y el Lenguajes de programación: C, C++, ver Figura 1.

Aunado a lo anterior, esta plataforma ofrece circuitos electrónicos, software y documentación en un formato de código abierto, lo que significa que cualquiera puede usarlo o modificarlo (Arduino, 2022), adicionalmente contiene componentes denominados escudos o mochilas, que son placas específicas que se conectan a la placa base para agregar funcionalidad ilimitada, como GPS, relojes en tiempo real, conexiones de radio, pantallas táctiles LCD, placas de desarrollo y una larga lista de otros elementos (Peña, 2020).

### Figura 1

#### Entorno - Talleres de Robótica



Fuente: Propia. Taller de robótica 2016-2019

Desde esta identificación, se planteó un diseño de investigación cualitativa, que como lo indica (Aspers, 2019) son las nuevas distinciones significativas que resultan del acercamiento al fenómeno estudiado, la cual se desplegó a través del ensayo y el error, permitiéndole al estudiante recolectar datos en el entorno donde se desarrolla el evento a través de la observación y por medio de entrevistas con otros participantes, contribuyendo con esto fortalecer las características de elaboración del robot en cada evento, así como, el conocimiento a través de la experiencia; el análisis de estos datos, se realizó de la mano con el docente permitiendo plantear mejoras en el dispositivo para alcanzar mejores resultados.

Es por ello, que el problema involucra una práctica educativa en robótica como espacio propicio para generar un entorno tecnológico innovador, así como, un trabajo investigativo y colaborativo por medio de dos categorías, una tecnología encaminada a la robótica y una pedagogía encaminada al aprendizaje basado en el trabajo colaborativo y cooperativo, encontrando una relación directa entre el entorno tecnológico y pedagógico mediado la robótica. De acuerdo a lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación ¿qué aportes hace la robótica competitiva a la formación tecnológica profesional? Y ¿qué elementos pedagógicos hace el modelo praxeológico institucional en este tipo de procesos de desarrollo de taller?

El proceso metodológico de este proyecto se da en el marco del modelo praxeológico promovido por UNIMINUTO de tipo integrador que se estructura bajo los valores humanistas fundamentales, incorporando a los profesores y estudiantes, en un proceso crítico y reflexivo sobre su experiencia enmarcado en una flexibilidad curricular (Rodríguez-Pérez, 2019). De este modo, el proyecto aborda elementos de tipo cualitativo que según (Gutiérrez Rivera,

2017) permite el estudio de casos, basados en el componente pedagógico-didáctico que se asocian con cada una de las etapas del modelo praxeológico. Por ello, en cada sesión del taller de robótica libre se estableció la distribución de grupos de trabajo que son conformados por la participación voluntaria de los estudiantes y dividido según los años de antigüedad que lleva en el taller de Robótica, no se cuenta con restricción en el tamaño del equipo ya que la idea es compartir las experiencias y los conocimientos adquiridos.

Así mismo, los estudiantes son guiados por los docentes líderes semestralmente, los cuales presentan ideas innovadoras en las mejoras de los prototipos (robots) y guían a los estudiantes a desafiar sus diseños, así como las características en cuanto a software y hardware, permitiendo la construcción del robot desde cero con una actualización permanente. Adicionalmente, al desarrollo del robot se crean las piezas que van a utilizar como las llantas de los robots con el fin de contar con un agarre y precisión, así como, la estructura y la placa de control o de circuitos que se adapta dependiendo el tipo de robot.

Para el tema metodológico, se dispuso de una serie de etapas significativas con el fin de discriminar paso a paso el desarrollo de la elaboración del robot dentro del modelo:

**Descriptiva (Ver):** Se analizan los modelos actuales de robots acorde a la experiencia en participaciones en eventos, así como sus elementos mecánicos y electrónicos para el desarrollo y elaboración de los propios prototipos con características basadas en el cumplimiento de las normas internacionales de la robótica competitiva.

**Explorativa (Actuar):** En la medida que se van desarrollando los prototipos los estudiantes van realizando pruebas para validar sus estructuras y algoritmos de programación; permitiendo con ello generar nuevo conocimiento y experiencia en el área de robótica, para fortalecer el desarrollo del taller de robótica libre.

**Conceptualización (Juzgar):** Análisis sobre qué es la robótica competitiva, el panorama dentro del desarrollo investigativo de innovación inmersiva en la actualidad; la comprensión sobre qué comprende un dispositivo robótico, así como, las características que debe tener en respuesta a los retos que se propone dentro de los concursos de robótica; y el cómo se puede avanzar en el desarrollo de nuevas propuestas para la obtención de resultados significativos.

**Desarrollo del taller (Devolución Creativa):** Este espacio permite analizar lo que se ha vivido, se genera una reflexión para ver lo aprendido durante el proceso y se entienda la importancia de los que se realiza y las consecuencias futuras que esos hechos pueden traer. La devolución creativa se pregunta ¿Qué aprendemos de lo que hacemos? (Quiroz, 2016). Lo anterior, se desarrolla en grupos de trabajo con el fin de implementar estrategia de aprendizaje cooperativo que permita al estudiante y docente analizar la experiencia vivida en la participación de eventos y desplegar la actitud de investigación, creación y espacios de trabajo para mejorar las propuestas de innovación que promuevan un resultado satisfactorio en sus partes mecánicas y electrónicas validando sus estructuras y algoritmos de programación.

## RESULTADOS

Como parte de la construcción conceptual, las coordenadas descritas del modelo praxeológico evidencian una serie de aportaciones significativas a la formación, se destaca que a nivel tecnológico se ha alcanzado la construcción de un repositorio de iniciativa, creación y administración de los docentes que dirigen los talleres de robótica, con el fin de

contar con evidencias relevantes, los cuales se encuentran alojados en el portal <https://robotica-competitiva.jimdofree.com/> y que contemplan las categorías de participación del prototipo como lo son: motores, ruedas, controles, sensores, etc., permitiendo a los visitantes y a los nuevos estudiantes comprender en forma amplia el esquema de construcción conceptual y operativo del proyecto (UNIMINUTO, 2022).

Dentro del portal se ha dispuesto también la colección de experiencias acumuladas ver Figura 2, las cuales han sido sistematizadas en videos y fotografías. Para el componente formativo, el portal explica los instructivos para el diseño de cada componente del robot, con instrucciones muy sencillas y la descripción de opciones de materiales y componentes alternativos. Se dinamiza además desde este portal, la divulgación sobre la participación en eventos interinstitucionales que pueden ser aquellos desarrollados en los laboratorios de la sede Carlos Acosta de UNIMINUTO o a nivel nacional e internacional.

## Figura 2

### *Entorno – Participación en eventos de Robótica*



Fuente: Propia. Taller de robótica 2016-2019

Dicho taller de robótica libre busca fortalecer el nivel competitivo de los estudiantes en la participación de los eventos interinstitucionales, para ser desarrollado en los laboratorios de la sede Carlos Acosta. En el ejercicio han participado todos los estudiantes que cursan las asignaturas y cursos conexos con la formación en programación y diseño de prototipos, que suman 172 para el periodo que comprende este análisis. La información de la que se deriva del análisis, ha sido registrada en informes de desarrollo académico y bitácoras, con el fin de categorizar y clasificar los elementos aportantes al proyecto, desde las coordenadas del modelo praxeológico institucional; Ver, Juzgar, Actuar y Devolución Creativa.

A manera de reconocimiento, pero también para entender en forma específica los impactos en los participantes de los programas de tecnología, se adicionan los reconocimientos alcanzados en el desarrollo de los niveles competitivos de los últimos años en las tablas 1 Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2016, Tabla 2 Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2017, Tabla 3 Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2018 y Tabla 4 Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2016; y a nivel interinstitucional los logros de mayor relevancia en la tabla 5 Relación de participación en eventos del taller de robótica, así:

**Tabla 1***Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2016*

<b>Nro. de participantes</b>	<b>Lugares alcanzados</b>	<b>Evento</b>
Un (1) participante	4 Velocista	Runibot 2016
	2 velocista	ETIC
	2 velocista puesto	Expocom 2016
	1 puesto nano sumo	Robomatrix 2016
Un (1) participante	1 puesto velocista	ETIC
	1 puesto mini sumo	Robomatrix 2016
	1 puesto velocista	Unrobot 2016
Un (1) participante	3 puesto mini sumo	Runibot 2016
	1 puesto velocista	ETIC
	1 puesto mini sumo	Expocom 2016
	1 puesto mini sumo	Robomatrix 2016
Tres (3) participantes	1 puesto velocista	Unrobot 2016
	3 puesto mini sumo	ETIC
	1 puesto mini sumo	Robomatrix 2016

Fuente: Elaboración propia. 2022

Nota: Esta tabla muestra el número de estudiantes que participaron en los eventos y los lugares alcanzados durante la vigencia 2016

**Tabla 2***Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2017*

<b>Nro. de participantes</b>	<b>Lugares alcanzados</b>	<b>Evento</b>
Un (1) participante	1 puesto futbol	ETIC
	1 puesto futbol	Robotic people 2017
Un (1) participante	1 puesto futbol	ETIC
	1 puesto Mini sumo	Expocom 2017
	2 puesto velocista	Unrobot 2017
	1 puesto futbol	Robotic people 2017
Un (1) participante	1 puesto Micro Sumo	Universidad uniagraria
	1 puesto futbol	ETIC
	1 puesto velocista	Expocom 2017
	1 puesto futbol	Robotic people 2017
	1 puesto futbol	Robomatrix Colombia 2017
Un (1) participante	1 puesto futbol	ETIC
	1 puesto velocista	Expocom 2017
	1 puesto futbol	Robotic people 2017
	1 puesto Micro Sumo	Universidad uniagraria
	1 puesto Robot futbol	Robomatrix Colombia 2017
Un (1) participante	1 puesto nano sumo	Robomatrix Colombia 2017
	1 puesto	
	1 puesto Robot futbol	
Un (1) participante	1 puesto nano sumo	Robomatrix Colombia 2017
	1 puesto reto drones	
	1 puesto Robot futbol	

Fuente: Elaboración propia. 2022

Nota: Esta tabla muestra el número de estudiantes que participaron en los eventos y los lugares alcanzados durante la vigencia 2017

**Tabla 3***Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2018*

<b>Nro. de participantes</b>	<b>Lugares alcanzados</b>	<b>Evento</b>
Un (1) participante	1 puesto Robot futbol 1 puesto Robot futbol 1 puesto Micro sumo 1 puesto nano sumo	Runibot 2018 MINUBOT UNIMINUTO
Un (1) participante	2 puesto Robot futbol	Runibot 2018
Un (1) participante	2 puesto futbol 2 puesto micro sumo 1 puesto mini sumo	Runibot 2018 Copa utabot 2018 Ecuador Concurso de Robótica Mactronica
	2 puesto robo batalla 1 libra	Robo Ettic CUP 2018 MINUBOT UNIMINUTO
Un (1) participante	2 puesto velocista	Concurso de Robótica Mactronica
Un (1) participante	2 puesto robo batalla 1 libra 3 puesto robo batalla 1 libra 1 puesto Micro sumo 1 puesto nano sumo 1 puesto mini sumo rc	Runibot 2018 Robo Ettic CUP 2018 Fundación Universitaria Agraria de Colombia
Un (1) participante	1 puesto Robot futbol 1 puesto Micro sumo 1 puesto nano sumo	MINUBOT UNIMINUTO
Un (1) participante	1 puesto Robot futbol 1 puesto Micro sumo 1 puesto nano sumo 2 puesto Robot futbol	MINUBOT UNIMINUTO Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Fuente: Elaboración propia. 2022

Nota: Esta tabla muestra el número de estudiantes que participaron en los eventos y los lugares alcanzados durante la vigencia 2018

**Tabla 4***Participación en eventos y logros alcanzados por estudiantes - periodo 2019*

<b>Nro. de participantes</b>	<b>Lugares alcanzados</b>	<b>Evento</b>
Un (1) participante	1 puesto Mejor diseño	Mercury Robotic Challenge Latinoamérica 2019
Dos (2) participantes	3 robo batalla 1 libra 3 puesto rover	Runibot 2019 se llevará a cabo en la universidad uniagraria Mercury Robotic Challenge Latinoamérica 2019
Un (1) participante	3 robo batalla 1 libra	Runibot 2019 se llevará a cabo en la universidad Uniagraria

Fuente: Elaboración propia. 2022

Nota: Esta tabla muestra el número de estudiantes que participaron en los eventos y los lugares alcanzados durante la vigencia 2019

**Tabla 5**  
**Relación de participación en eventos del taller de robótica**

Nº	Eventos que el taller ha participado	Lugares alcanzados	Modalidad Robot
1	Runibot 2016 El iii mega torneo se llevará a cabo en la universidad católica de Colombia	Semifinales Velocista Semifinales Velocista	Velocista Mini sumo
2	V torneo de robótica Escuela tecnológica de la universidad de la salle	1 puesto 1 puesto 2 puesto 3 puesto	Mini sumo Velocista Velocista Mini sumo
3	Expocom 2016 Escuela de telecomunicaciones	1 puesto 1 puesto 1 puesto 2 puesto	Sumo Mini sumo Velocista Velocista
4	Ecibot 2016 Escuela colombiana de ingeniería julio garavito	5 puesto Primero ronda	Mini sumo Velocista
5	II encuentro internacional de robótica universidad UDI	5 puesto 8 puesto	Mini sumo Mini sumo
6	Robomatrix 2016 Universidad minuto de dios	2 puesto 1 puesto 2 puesto	Sumo Nano sumo Micro sumo
7	Unrobot 2016 Universidad nacional de Colombia	2 puesto 6 puesto	Velocista Sumo
8	I concurso de robótica Universidad uniagraria	1 puesto 2 puesto 2 puesto 2 puesto	Micro Sumo Reto drones Mini sumo velocista
9	Runibot 2017 El IV mega torneo se llevará a cabo en la universidad COOPERATIVA DE COLOMBIA	Semifinales Velocista Semifinales Velocista	Velocista Sumo rc
10	VI torneo de robótica Escuela tecnológica de la universidad de la salle 2017	1 puesto	Robot futbol
11	Expocom 2017 Escuela de telecomunicaciones	1 puesto 2 puesto	Mini sumo velocista
12	Unrobot 2017 Universidad nacional de Colombia	2 puesto	Velocista
13	Robotic people 2017	1 puesto	Robot futbol
14	Robomatrix Colombia 2017	1 puesto 1 puesto 2 puesto 1 puesto	Reto drones Nano sumo Micro sumo Robot futbol
15	Runibot 2018 El IV mega torneo se llevará a cabo en la universidad MINUTO DE DIOS	2 puesto 2 puesto	Robot futbol Robo batalla 1 libra
16	Concurso de Robótica Mactronica 2018	1 puesto 2 puesto	Mini sumo velocista
17	Copa utabot 2018 ecuador	2 puesto	Micro sumo
18	Robo Ettic CUP 2018	1 puesto 2 puesto 3 puesto 3 puesto	Reto Drones Robo batalla 1 libra Robo batalla 1 libra Robot futbol
19	MINUBOT UNIMINUTO	1 puesto 2 puesto 1 puesto 1 puesto 2 puesto	Micro sumo Micro sumo Nano sumo Robot futbol Robot futbol
20	Fundación Universitaria Agraria de Colombia	1 puesto 2 puesto 1 puesto	Robot futbol Robot futbol Mini sumo RC
21	ECIBOT 2018 Escuela julio Garavito	1 puesto 3 puesto	Robot futbol 4 Reto Drones
22	Runibot 2019 se llevará a cabo en la universidad uniagraria	3 puesto	Robo batalla 1 libra
23	Mercury Robotic Challenge Latinoamérica 2019 Robotic people 2017	3 puesto 1 puesto	Rover robot bot-cat Micro sumo
25	Ases Colombia evento de Rover Espaciales de agricultura	1 puesto	Robot Tipo Rover Armadillo

Fuente: Elaboración propia. 2022

Nota: Esta tabla muestra la relación de eventos, lugar alcanzado y modalidad de Robot en el taller de robótica 2016-2019.

---

## DISCUSIÓN

Es innegable la importancia de la adaptación del hardware y desarrollo de circuitos dentro de esquemas electrónicos para el desarrollo de la robótica; y es evidente el impacto que ello ha tenido en la formación profesional de los tecnólogos a nivel institucional. Desde luego, hablar de electrónica es referirse a un elemento que hace parte de la más íntima cotidianidad y ello ha generado cierta dependencia de este campo en cada uno de los escenarios de la vida humana. De acuerdo con Valverde (2020) hablar de robótica, como paso significativo en la evolución tecnológica, pero primordialmente en la electrónica, representa un tema obligado y de primera necesidad a nivel formativo (Valverde, 2020). Ello permite señalar que la robótica se ha convertido en un área de investigación importante en los últimos años debido al avance en las tecnologías informáticas y de comunicación; y su inserción en procesos vitales.

Así pues, más allá de ganar un concurso o retarse a perfeccionar prototipos, es evidente que el proyecto permite incrementar el compromiso consigo mismo para mantener un resultado que sea base de nuevas invenciones y devoluciones creativas. Los eventos desarrollan una competencia que busca al mejor en este tipo de propuestas, pero ello ha de repercutir en resultados de aprendizaje que den cuenta de los retos estratégicos, competencias y apuestas de los programas académicos. De paso, como parte de la formación integral que se demanda de los proyectos en el contexto educativo, se plantea que para este caso se ha logrado fortalecer el valor del compañerismo, el trabajo en equipo y la solidaridad entre los miembros creando espacio de aprendizaje Inter universitarios y globales, en armonía con los principios institucionales sobre los que se inscribe el programa y desde luego el proyecto.

En suma, la implementación del modelo praxeológico mediante el desarrollo del taller de robótica competitiva en la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO sede Bogotá presencial representa una oportunidad certera de aportar al crecimiento de la robótica y la automatización en el contexto formativo incorporando las tecnologías de la información y la comunicación (Vargas, 2013); a la vez de dar cuenta de la conciencia y el sentido dentro del proceso formativo que le implica; y que va más allá de la idea de competir para visibilizar habilidades y destrezas, sino como parte de un proceso holístico que implica el fortalecimiento de competencias tecnológicas que impacten positivamente en la calidad de vida de las comunidades educativas.

### Conclusiones

La robótica es una rama de la Ingeniería que tiene diferentes representaciones y puede ser utilizado de manera interdisciplinar con el fin de promover una cultura de cooperación, colaboración y competitividad que garantice una formación basada en aprendizajes de equidad e igualdad de oportunidades. Aunado a lo anterior, las actividades de diseño y exploración en el aula con programación y manipulación de robots, permiten al estudiante desarrollar habilidades en el manejo del lenguaje iconográfico, abstracción de información, capacidad para resolver problemas y una comunicación asertiva.

El desarrollo del taller inicio con un programa base de estructura y forma del robot, permitiendo que el trabajo fuera directo y estratégico con una ruta encaminada a la inclusión de nuevas ciencias, así mismo, el conocimiento fue transmitido entre los mismos estudiantes permitiendo que los más antiguos se convirtieran en asesores de los nuevos, creando un espacio de aprendizaje en grupos por nivel, capacidades y categorías. Esta práctica pedagógica permitió que el estudiante se empoderará para tomar decisiones de lo que se tenía en concordancia con el nuevo conocimiento adquirido a partir del taller tecnológico

---

ofrecido, estos aprendizajes fueron desarrollados en temas de programación, sensores, mecánico y potencia, diseñados a través de investigaciones, videos, experiencias vividas, explicaciones y se complementaron con los preconceptos de los estudiantes, siendo esto posible gracias a la iniciativa, motivación e interacción de los grupos.

Los elementos pedagógicos que hace parte del modelo praxeológico institucional en este tipo de procesos de desarrollo permiten que el estudiante asocie las experiencias vividas con el conocimiento obtenido en la enseñanza mediada por robots, siendo este un factor determinante en el aprendizaje de nuevos saberes y apropiaron nuevos retos, adicionalmente permitió fortalecer competencias y habilidades de aprendizaje cooperativo, con un rol activo en la participación de los eventos, es así, como los aportes que hace la robótica competitiva a la formación tecnológica profesional es la de transportar a los estudiantes como al docente a un viaje de aprendizaje de evolución creativa en el pensamiento de robótica, trabajo en equipo, proyección de contenidos curriculares y resolución de problemas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alice, C. E. (2016). Innovations and Challenges in Project-Based STEM Education: Lessons from ITEST. *Journal of Science Education and Technology*, 825–832.
- Arduino (2022). Plataforma Arduino Educación. Obtenido de <https://www.arduino.cc/>
- Aspers, P. A. (2019). What is qualitative in qualitative research. *Qualitative sociology*, 139--160.
- Borjas, J. E. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, contabilidad y gestión*, 79-97.
- Bustamante, J. A. (2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. Obtenido de <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41>
- Caceres, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de Investigación. *Rev. Fac. ing.*, 7-8.
- Espinoza, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, 122-139.
- Favor, P. D. (2021). González Fernández, María Obdulia; Flores González, Yadira Alejandra; Muñoz López, Claudia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
- Gallo, D. C. (2022). A Praxeological Model for the Study of the Laplace Transform in Mechatronics. Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Gutiérrez, R. (2017). El trabajo interdisciplinario. Reflexiones del profesor de apoyo sobre su funcionalidad en los servicios de educación especial. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 58-80.
- Juliao, C. G. (2017). La praxeología: una teoría de la práctica. Bogotá D.C: UNIMINUTO.
- Martín, M. T. (2021). Vivir con robots. Reflexiones éticas, jurídicas, sociales y culturales. Obtenido de <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2444>
- Medina-Díaz, M. d.-C. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Alteridad. Revista de Educación*, 270-284.
- Ortiz, L., & Oviedo, W. (2019). Robótica educativa utilizando métodos STEAM con arduino. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Ortiz-74/publication/335128041\\_ROBOTICA\\_EDUCATIVA\\_UTILIZANDO\\_METODO\\_STEAM\\_CON\\_ARDUINO\\_Y\\_IMPRESION\\_3D/links/5d519d1aa6fdcc370a90ce40/ROBOTICA-EDUCATIVA-UTILIZANDO-METODO-STEAM-CON-ARDUINO-Y-IMPRESION-3D.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Ortiz-74/publication/335128041_ROBOTICA_EDUCATIVA_UTILIZANDO_METODO_STEAM_CON_ARDUINO_Y_IMPRESION_3D/links/5d519d1aa6fdcc370a90ce40/ROBOTICA-EDUCATIVA-UTILIZANDO-METODO-STEAM-CON-ARDUINO-Y-IMPRESION-3D.pdf)
- Peña, C. (2020). *Descubriendo Arduino*. Buenos Aires: Six Ediciones.

- 
- Quiroz, A. T. (2016). La comunicación como medio de revelación. *Revista Perseitas*, 202-232.
- Rodríguez-Pérez, M. V. (2019). Reflexión sobre las prácticas educativas que realizan los docentes universitarios: El caso de la Facultad de Educación de UNIMINUTO. *Formación universitaria*, 109-120.
- Romo-Vázquez, A. (2014). La modelización matemática en la formación de ingenieros. *Educación matemática*, 314-338.
- Sánchez, M. D. (2019). Pensamiento computacional, Robótica y Programación en educación. Obtenido de <https://revistas.um.es/riite/article/view/407731>
- UNIMINUTO (2020 - 2025). Plan de desarrollo institucional: Aprendizaje para la transformación. Bogotá : Uniminuto.
- UNIMINUTO (2022). Robótica Competitiva. Obtenido de <https://robotica-competitiva.jimdofree.com/>
- Valverde, B. (2020). La importancia de la Robótica como eje en el desarrollo de la sociedad. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554370>
- Vargas, S. A. (2013). Estrategia para el desarrollo de aprendizajes en ingeniería basado en robótica educativa y competitiva: caso Universitaria de Investigación y Desarrollo, udi. *Ingeniería solidaria*, 153-159.
- Vitaller, J. M. (2004). La investigación cualitativa: una alternativa también válida. *Atención Primaria*, 161-166.
- Zambrano, Ó. (2018). Estudio Filantrópico del Modelo Pedagógico de Praxeología de UNIMINUTO. *Educación y Humanismo* , 34. Obtenido de *Educación y Humanismo*, ISSN 0124-2121, Vol. 20, N°. 34, págs.: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6395370>.