

# Taller de robótica educativa, el robot caminante “una experiencia significativa de aprendizaje”

Ligia Eliana Caicedo

Directora Academia de Robótica Educativa Lmac Pasto

**A**cademia Lmac *Technologies For Kids “Robótica y Programación”* es una propuesta innovadora en la ciudad de Pasto, que se presenta como una nueva alternativa pedagógica para nuestros niños y jóvenes, con el fin de desarrollar y fortalecer sus destrezas y habilidades en el campo de la tecnología, la ingeniería, las matemáticas, las ciencias, el diseño, el lenguaje, así como también, a favorecer el desarrollo de competencias que son esenciales para el éxito en el siglo XXI, como la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo, la autoestima, la ciudadanía, la ética y el interés por la investigación.

Lmac Pasto es una Academia de Robótica Educativa que crea un ambiente de aprendizaje, en el cual los niños y jóvenes se sienten motivados por el diseño y la construcción, haciendo uso de materiales de alta tecnología de empresas reconocidas a nivel mundial, como Lego Educación y la empresa colombiana Pygmalion, con los cuales construirán los diferentes prototipos que a la vez serán controlados por un sistema computacional. Por ser una actividad lúdica que se desarrolla dentro del aula de robótica, la gamificación educativa entra a desempeñar un rol importante, ya que ésta involucra dos componentes esenciales que son: la ludificación y el aprendizaje, es decir, a través del juego potenciamos los procesos de enseñanza – aprendizaje.



Figura 1. Registro fotográfico Curso Expedición Animal- Lmac Pasto-2018.

Tan natural como jugar en un parque, un niño o joven disfruta de una clase de robótica, explorando temas simples o complejos y construyendo desde cero, a partir de los versátiles y diversos

ladrillos Lego, los cuales para el caso de los kits educativos vienen dotados con variadas máquinas simples, un hub inteligente, un motor y dos sensores, materiales simples que son todo lo necesitan para descubrir cómo funcionan en realidad las cosas, además de contar con el apoyo didáctico y el sustento de un mundo de conocimientos de la ciencia en sus diversas áreas y tecnologías. Dependiendo del curso que se dicte, por ejemplo, en el caso de “expedición animal”, éste comienza desde entender cómo viven los animales en su entorno natural hasta construir uno, donde se simula su ecosistema y se hace uso de la espiral del pensamiento Creativo del doctor Mitchel Resnick. Así, en la Academia hay una variedad de aprendizaje única en nuestra ciudad, con proyectos innovadores como los que conforman el curso de Astronomía, el cual involucra proyectos de módulos de aterrizaje, satélites, el sistema solar, y también ciencia ficción, como el robot caminante inspirado en la película de *Star Wars*, entre otros proyectos, cursos y talleres que se dictan.

En este orden de ideas, asistimos en calidad de talleristas al *XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación en la Universidad Mariana*, invitados por el magíster Héctor Trejo Chamorro, con quien hemos compartido una gran afinidad en el sueño de construir un mundo mejor para nuestros niños y jóvenes, a través de la exploración de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por lo cual, seleccionamos para desarrollar el taller de robótica educativa, el proyecto denominado *El Robot Caminante*, un prototipo que involucra diseño, creatividad, imaginación, versatilidad, tecnología y una verdadera práctica científica para los estudiantes; este taller está dedicado a aquellos jóvenes entusiastas de todo el país que se sientan motivados por la curiosidad y la investigación.

El primer objetivo del taller tuvo como propósito que, de manera directa puedan vivir y apreciar una clase de robótica desde otra óptica, en este caso el campo educativo, pero a su vez observar todas las potencialidades que ofrece la robótica en la actualidad, aplicación que la pueden involucrar desde sus diferentes desempeños profesionales en un futuro no muy lejano, pues la robótica se encuentra en todo nuestro mundo, desde un reloj, un celular, un electrodoméstico, un auto, hasta complejos mecanismos que hacen posible su aplicación en el campo médico, astronómico, industrial, etc.

Después de realizado el preámbulo nos centraremos a describir el desarrollo del taller, el cual consistió en crear un robot caminante explorador planetario, así como el *Mars Rover Curiosity* crea-

do para explorar Marte. El proyecto buscó que a través de la imaginación se construyera dicho robot, para lo cual hubo dos tareas específicas, la transitabilidad extrema y maniobrabilidad, teniendo en cuenta que su misión era explorar planetas lejanos, en este sentido se desarrolló el proyecto en tres fases, descritas a continuación:

**1.-Fase Explorar:** Los estudiantes fueron organizados en grupos de 5 integrantes, ya que se contaba con 7 kits de Lego Educación, una vez organizados en sus respectivos grupos fueron orientados mediante un material multimedia, donde se hizo un acercamiento a los robots caminantes, y que según la clasificación de la robótica se encuentran en la categoría de humanoides; en dicho material se explicó la importancia de realizar tareas cotidianas, así como la complejidad de su programación, pues no solo deben desarrollar una tarea útil sino también mantener el equilibrio. Dado que el proyecto estuvo pensado para explorar planetas, el robot debía cumplir una función autónoma, para ello, en las diapositivas se habla de una forma de realizarlo a través del sensor de movimiento, el cual le permitirá detectar obstáculos o grietas profundas y evitar posibles colisiones. Además, para que el prototipo funcione adecuadamente debe involucrar tres componentes electrónicos: el hub inteligente, el motor y el sensor, elementos esenciales para darle vida al robot caminante. (Ver Figura 2).

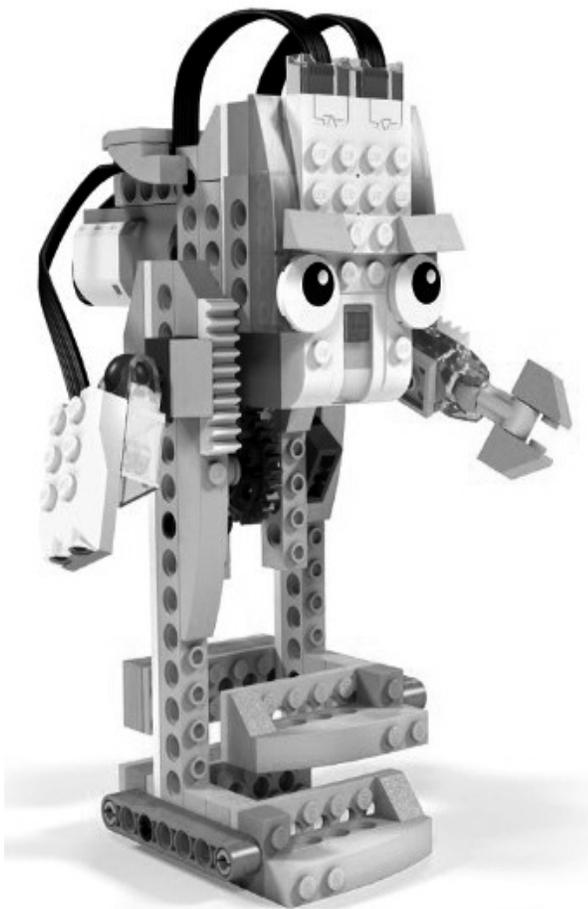


Figura 2. Registro fotográfico del prototipo "El Robot Caminante".

Igualmente, se exploró algunas características del diseño, principalmente sus piernas, pues el robot debía mantener el equilibrio, en este caso las piernas del robot estaban en forma de U, lo que le permitió permanecer sobre una pierna mientras la otra daba el paso.

Dentro del material multimedia se explicó la transmisión de la rotación, la cual estuvo dada desde un motor con la conexión de un eje con tornillo sin fin y un tren de engranajes de 24-8-24, con el fin de incrementar la fuerza en 24 veces. Los ejes ubicados en los engranajes de 24 permitieron el movimiento de las piernas a través de levas, ya que es el punto primordial de la construcción, pues transforma la rotación usual en movimiento de las piernas.



Figura 3. Registro fotográfico Taller El Robot Caminante "Una experiencia significativa de aprendizaje"- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.



Figura 4. Registro fotográfico Taller El Robot Caminante "Una experiencia significativa de aprendizaje"- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

**2.-Fase Crear.** En esta fase los estudiantes fueron orientados brevemente sobre algunos componentes del kit, también se les dio las indicaciones de la manera cómo iban a participar, en este caso los estudiantes de manera individual debían construir al menos 10 pasos cada uno y rotar hasta terminar la construcción total, la cual constaba de 83 pasos. Esta fase se desarrolló mediante dos roles, experto en materiales y experto constructor, cada rol se debía rotar para que la participación de los estudiantes fuera equitativa. (Ver Figura 5).



*Figura 5.* Registro fotográfico Taller El Robot Caminante “Una experiencia significativa de aprendizaje”- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

Esta fase estuvo totalmente guiada a través de material multimedia, cada grupo contaba con un kit y un portátil para poder realizar la actividad, además de involucrar trabajo en equipo (ver Figura 6). Una vez terminada la construcción se debía programar el movimiento del robot, para ello, hubo unas tareas específicas que debía desarrollar el robot.



*Figura 6.* Registro fotográfico Taller El Robot Caminante “Una experiencia significativa de aprendizaje”- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

Para la programación se utilizó del software de Lego Educación WeDo 2.0, que utiliza un entorno amigable con el usuario que trabaja a través de bloques, ya que es un software pensado para niños.



*Figura 7.* Registro fotográfico Taller El Robot Caminante “Una experiencia significativa de aprendizaje”- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

También se hizo una breve explicación a cada grupo sobre algunos bloques de programa y su significado, posteriormente, se entregó una guía a cada grupo con las 5 tareas que debía cumplir el robot y los algoritmos que les permitirían programar esas tareas, entre ellas: 1. Hacer que el robot camine durante 30 segundos; 2. Hacer que el robot camine durante 30 segundos y cuente los pasos que da en ese tiempo; 3. Programación de la protección del robot contra caídas y colisiones; 4. Añadir modos de indicación de colores; 5. Programar la parada del robot cuando detecte una grieta profunda.



Figura 8. Registro fotográfico Taller El Robot Caminante “Una experiencia significativa de aprendizaje”- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

**3. Fase compartir:** Cada grupo disfrutó el proyecto, tomaron fotografías o videos, y comentaron acerca de su experiencia tras haber asistido al taller. (Ver Figura 9).



Figura 9. Registro fotográfico Taller El Robot Caminante “Una experiencia significativa de aprendizaje”- Universidad Mariana- XXI Encuentro Nacional y XV Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación.

### Principales resultados del encuentro con los estudiantes

Este taller dejó muchas enseñanzas para la Academia, ya que el rango de edad es para niños y jóvenes entre 5 y 17 años, sin embargo, en esta oportunidad el taller estuvo dirigido a jóvenes mayores de la edad estipulada. Al principio los participantes mostraron algo de temor y algunos prejuicios, lo cual dificultaba la fluidez y creatividad, pero finalmente terminaron disfrutando el proyecto de robótica como niños, igual que ellos se asombraron al ver su robot construido por ellos mismos, compitieron por terminar primero, cometieron errores y corrigieron, volvieron a empezar, pero con un reto nuevo y con la lección de que eso es parte del aprendizaje. En el fondo son jóvenes con alma de niños, lo cual es algo valioso para esta época actual, algunos dispersos, otros concentrados, otros aprovechando el kit que les permitía hacer volar su imaginación, quizá disfrutando de una herramienta o juguete que en su infancia no tuvieron.

Por lo anterior, se hace un llamado a la reflexión sobre el sistema educativo tradicional, ya que la metodología está bloqueando la creatividad, la imaginación y la forma de pensar y discernir de los jóvenes; esta experiencia evidenció que para los jóvenes participantes les resultó más difícil seguir una guía en comparación con los niños, cuando debería ser lo contrario por su madurez y capacidad de concentración, esto demuestra una menor capacidad de observación y análisis de los detalles; este factor que se ha detectado, no solo se evidencia en este escenario sino también en nuestra experiencia como Academia. Aproximadamente a partir de los 14 años, vemos jóvenes atados a los procesos memorísticos, con poca capacidad de análisis y poca habilidad para pensar y discernir con lógica, que les permita enfrentar y resolver problemas con creatividad, además de advertirse baja capacidad de comunicación de sus ideas de manera verbal y escrita.

Nuestro compromiso como academia es potenciar las habilidades y destrezas físicas y mentales de los niños, de tal manera que no sólo sean consumidores de tecnología sino también creadores de la misma, en diferentes campos de su vida futura de manera personal y profesional, además de fortalecer en los jóvenes la creatividad y la imaginación, que crean en ellos mismos, y que su autoestima sea cada vez mayor.

El llamado a los docentes del país y del mundo es que sean conscientes que en sus manos está la forma de enseñar para que ese aprendizaje sea significativo, para que esta generación no sea simplemente receptora sin efecto alguno, sino seres humanos capaces de conocerse a sí mismos, de percibir y entender mejor su realidad y su entorno y que tengan la capacidad de cuidar y transformar de manera creativa el mundo para un bienestar común.