



Tecnoparque
nodo Rionegro



ASIMOV
Programa de Robótica
Tecnoparque Rionegro
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA

Dirección General

Alfonso Prada Gil

Dirección Regional Antioquia

Juan Felipe Rendón Ochoa

Subdirector Centro de la Innovación la Agroindustria y la Aviación

Jorge Antonio Londoño

Dinamizador TecnoParque Nodo Rionegro

Adel II González Alcalá

Autores

Rafael Esteban García Espinosa

Esteban Ocampo Ordoñez

Diana María Gómez Quintero

Adel II González Alcalá

Diseño

Natalia Hurtado

ISBN: 978-958-15-0244-8

Rionegro-Antioquia

Noviembre de 2016



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

TABLA DE CONTENIDO

Prólogo	5
Prologue	6
Introducción	7
Programa de Robótica "Asimov"	9
Antecedentes y contexto	9
Qué es el programa ASIMOV?	10
Objetivos	10
Portafolio	11
Metodología	12
Público objetivo	15
Infraestructura y Talento humano	15
Transferencias de conocimientos	17
Cómo hacer robótica sin robots	20
La Robótica educativa en el mundo	25
Avances tecnológicos en Robótica	28
Referencias Bibliográficas	31



PRÓLOGO

El siglo XXI comienza con la era de la información en pleno apogeo. En la cúspide de nuestro pensamiento, hemos extendido nuestras habilidades a través de la robótica. Desde nanobots a sondas espaciales, exploramos los lejanos rincones del universo y desplegamos sus misterios. Nuestras innovaciones robóticas seguirán prosperando en esta nueva era y mejoraremos la calidad de vida. Nuestra capacidad para maximizar la eficiencia y minimizar el costo a través de nuestras creaciones robóticas, al final, elevará el nivel en las industrias y brindarán ventajas en el comercio. Nuestro éxito a largo plazo, estará directamente relacionado con nuestra inversión en educación. Debemos seguir estimulando la imaginación de nuestros estudiantes en el campo de la robótica para generar nuevas capacidades que antes no imaginábamos. Nuestro compromiso con proyectos como Asimov son fundamentales para nuestro futuro a medida que probamos estas nuevas tecnologías.

Estos son los días de gran aventura como SENA Rionegro Tecnoparque avanza el futuro de Colombia. El campo está abierto de par en par, y nuestro trabajo es inspirar y elevar a nuestros estudiantes al siguiente nivel. Imagínese si usted ve a un niño jugando con un pequeño robot en una ciudad no muy lejos de Rionegro. Las ideas que se fomenten en este joven van a crecer y florecer en tecnologías que un día servirán para salvar el mundo. SENA ha iniciado esta revolución.

Mark Leon,
NASA Robotics Alliance Project, Retirado

PROLOGUE

The 21st century begins with the information age in full swing. At the apex of human thinking, we extend our abilities through robotics. From nanobots to space probes we explore the far reaches of the universe and unfold its mysteries. Our robotic innovations will continue to prosper in this new age and we will improve the quality of life. Our ability to maximize efficiency and minimize cost through our robotic creations will ultimately elevate industries and grant advantages in commerce. Our long term success will be directly related to our investment in education. We must continue to stimulate the imagination our students in the arena of robotics in order to generate new capabilities that were previously unimagined. Our commitment to projects such as Asimov are critical to our future as we exercise these new technologies.

These are the days of high adventure as SENA Rionegro Tecnoparque advances the future of Colombia. The field is wide open and our job it to inspire and elevate our students to the next level. Imagine if you will a child playing with a small robot in a city not to far from Rionegro. The ideas fostered in this young person will grow and flourish into technologies that will one day return to save the world. SENA has started this revolution.

Mark Leon,
NASA Robotics Alliance Project, Retired

INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos han ido cambiando y mejorando las condiciones de vida de los seres humanos, esto se ha dado gracias a los procesos de creatividad, investigación e innovación que se han realizado en el mundo a través de la historia. El ser humano en muchos casos se ve obligado a realizar trabajos peligrosos y nocivos para la salud y desarrollar actividades repetitivas que pueden desmejorar la calidad de vida. Estas actividades están siendo reemplazadas por máquinas, automatismos, brazos robóticos, programas informáticos, etc. Las máquinas son el ingenio materializado del ser humano para facilitar su vida. Se reconoce en Herón de Alejandría un ingeniero fabricante de artefactos, entre ellos un autómeta para los sacerdotes en el siglo I d.C.

Para el siglo XV Leonardo da Vinci realiza el diseño de un robot humanoide; posteriormente, en 1738 se construye un pato mecánico capaz de comer y mover sus alas. En 1800 los japoneses ya construyen juguetes capaces de lanzar flechas y servir el té. Sin embargo, es a partir del siglo XX que se comercializan los robots, algunas iniciativas empresariales se inspiraron en las novelas de ciencia ficción y se consolidaron en grandes desarrolladores de tecnología, teniendo en cuenta que después de 1950 podían disponer del transistor y se desarrollaron junto con la revolución de la electrónica y las ciencias de la computación hasta lograr robots como Actroid - der2, una robot humanoide empleada como anfitriona y guía. Así mismo, hay robots que desempeñan tareas donde son más eficientes o donde se debe minimizar la intervención de los humanos como el ensamble de autos o la desactivación de minas antipersonales.

El término robot fue acuñado en la obra teatral R.U.R. (Robots Universales Rossum), escrita por el checo Karel Capek en 1920, los robots eran humanos artificiales creados

por una empresa con la intención de aligerar los trabajos de los hombres. Posteriormente, el término se popularizó aún más con las obras de ciencia ficción escritas por el novelista Isaac Asimov, tales como Yo Robot, Bóvedas de Acero y El Sol Desnudo, entre otras.

La robótica es una rama de la ingeniería que utiliza elementos de la ingeniería electrónica, ciencias de la computación y la ingeniería mecánica que busca la construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia. Éstas pueden ser sistemas artificiales por medio de software, denominadas BOTS, o sistemas electromecánicos y software que son denominados ROBOTS.

En la actualidad la robótica sigue avanzando, debido al desarrollo e investigaciones en inteligencia artificial, visión artificial, mayor capacidad de procesamiento y mejores condiciones de plataformas de comunicación. Todas estas son posibilidades para crear máquinas que puedan brindar soluciones y que mejoren las condiciones de vida actual de la sociedad.

El Programa de Robótica ASIMOV del Tecnoparque Nodo Rionegro, perteneciente al Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación del Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, incentiva a la comunidad a desarrollar sus capacidades en ideación, creatividad, novedad e investigación para crear soluciones a los problemas y aprovechar oportunidades del Oriente de Antioquia y Colombia. Para ello se cuenta con laboratorios, herramientas y metodologías de acompañamiento en el desarrollo de diseños y prototipos, donde participa capital humano con conocimientos en programación, electrónica, sistemas, diseño mecánico, entre otros.

PROGRAMA DE ROBÓTICA “ASIMOV”

Antecedentes y Contexto

El SENA en el cumplimiento de su misión contribuye al desarrollo social, económico y tecnológico del país tanto desde sus programas de formación y extensión como desde las transferencias de conocimiento y apoyo para el desarrollo de Proyectos de Base Tecnológica - PBT - con miras a que se consoliden como empresa a través de los programas de emprendimiento.

El programa “Asimov” surge como respuesta a la creciente demanda de jóvenes entusiastas de la robótica en el Oriente Antioqueño, principalmente aquellos que pertenecen a programas de educación superior y teniendo en cuenta que la robótica es una tendencia en Desarrollo tecnológico a nivel mundial. Se ha tomado el nombre del Programa en honor al novelista Isaac Asimov, quien ha sido fuente de inspiración para quienes han desarrollado empresas de robótica.

Desde el inicio del TecnoParque Nodo Rionegro, se dieron algunos pasos para motivar a la comunidad a desarrollar proyectos de robótica a través de los Eventos de Divulgación Tecnológica.

En el año 2013, la Administración Municipal de Rionegro dio inicio al programa Riobótica propuesto por la Fundación Global Arte, Ciencia y Tecnología; éste buscaba la integración de los jóvenes del municipio a las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio de un evento de robótica que usa la metodología STEMA-Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM por sus siglas en inglés Science, Techonolgy, Engineering & Mathematics).

Gracias a los convenios establecidos en años anteriores entre alcaldías municipales del oriente antioqueño y el Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación del SENA, con ayuda del TecnoParque Nodo Rionegro se pudo llevar a cabo la ejecución del programa y la extensión al resto de la población interesada en el tema.

El programa Riobótica convocó alrededor de 280 jóvenes de Rionegro: estudiantes de grado 11 y universitarios hasta los 22 años de edad, de los cuales fueron seleccionados 75 jóvenes para la capacitación, competencia y premiación. Los ganadores del concurso viajaron a representar a Colombia al Torneo Internacional VEX en Estados Unidos.

¿Qué es el programa ASIMOV?

Asimov es el Programa del TecnoParque Nodo Rionegro para la promoción de la robótica como herramienta de Investigación aplicada, Desarrollo experimental e innovación, orientada a la solución de problemas de los sectores productivos del Oriente de Antioquia y Colombia.

Objetivo del programa

Desarrollar una cultura de Investigación aplicada, Desarrollo experimental e innovación en torno a la robótica, para encontrar soluciones a las necesidades y requerimientos, mediante el desarrollo de prototipos con los sectores productivos del Oriente Antioqueño.

Portafolio

Diseño y desarrollo de prototipos de robótica experimental.

Transferencia de conocimientos en Diseño mecánico, Programación, Sensórica y actuadores.

Apoyo para la participación y realización de eventos de robótica.

Laboratorios y espacios de co-creación para desarrollo de habilidades en robótica.

Metodología

El Programa de Robótica Asimov se desarrolla de acuerdo a la metodología de la Red TecnoParque Colombia, la cual se centra en Proyectos de Base Tecnológica que dan solución a problemas productivos y en Transferencias tecnológicas que permiten entregar información actualizada y relevante al público de interés.

• Desarrollo de Prototipos de Base Tecnológica en Robótica.

Su objetivo es desarrollar prototipos de robótica enmarcados en problemas o necesidades planteadas por las empresas del Oriente Antioqueño y/o identificadas por el desarrollador del mismo. Para llevar a cabo este proceso se siguen las siguientes etapas en compañía de un Gestor TecnoParque:

2. PLANEACIÓN

Definición de funcionalidades a prototipar y tiempo de desarrollo



METODOLOGÍA

1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Conocimiento del proceso y estado de la técnica.



3. EJECUCIÓN Y DISEÑO

- Diseño Mecánico
- Diseño Eléctrico y Electrónico
- Diseño de arquitectura del programa
- Construcción mecánica, Eléctrica y electrónica
- Desarrollo del programa y Prueba de funcionalidades



4. FINALIZACIÓN

Análisis de mejora y lecciones aprendidas



• Eventos de divulgación tecnológica (EDT)

Tecnoparque Nodo Rionegroferentes EDT de acuerdo a la necesidad y fase de inicio de los usuarios que deciden formar parte del proceso:

EDT Introducción a la robótica

Objetivo: Dar a conocer los principios de la robótica a partir de la construcción de un robot básico programado desde el computador.

Contenido

1. Presentación ¿Qué es un robot?
2. Descripción de kits comerciales de robótica.
3. Diseño de Robot Clawbot usando Inventor de Autodesk
4. Conceptos básicos de lenguaje de programación orientado a procesos robóticos.
5. Mundo virtual (Virtual worlds)
6. Descripción de Sensores, su uso y programación en robótica
7. Armar Robot Clawbot
8. Presentación de ejemplos prácticos.

EDT Conceptos de Robótica

Objetivo: Profundizar en los conceptos de percepción, control e inteligencia de los robots y las relaciones entre fuerza y velocidad, producidas por la combinación de engranajes de diferente tamaño y forma. Programar características perceptivas y rasgos de inteligencia usando los sensores.

Contenido

1. Fuerza y tracción (Motores)
2. Transmisión de potencia mecánica (Engranajes)
3. Diseño Mecánico (Diseño de robot asistido por computador)
4. Programación (conceptos programación)
5. Uso de sensores

EDT Prototipado en robótica

Objetivo: Compartir conceptos de ideación y prototipado rápido enfocado a la robótica, presentar la metodología del programa Asimov y desarrollar los conceptos de integración de sistemas y proceso iterativo de pruebas y diseño.

Contenido

1. Ideación y prototipado
2. Diseño Mecánico (dimensionado y especificación de materiales)
3. Diseño eléctrico (cálculo de motores y Baterías)
4. Diseño electrónico (uso de sensores y tarjetas de control)
5. Arquitectura de software (sistemas de comunicación, y modelado de software)
6. Programación
7. Uso de sensores

Público objetivo

-Comunidad SENA:

Aprendices, Instructores, Talentos Tecnoparque, Gestores, Investigadores SENNOVA, Funcionarios y Directivos.

-Instituciones de Educación Superior:

Universidades, Instituciones y Escuelas Universitarias.

-Centros de Formación para el trabajo:

Institutos técnico y tecnológicos.

-Sectores productivos:

Empresas, Corporaciones empresariales, Asociaciones y Gremios.

-Actores del Sistema de Ciencia y Tecnología:

Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Unidades de I+D+i , Centros de Excelencia, Grupos y semilleros de Investigación, Parques tecnológicos, Centros de Productividad y Fundaciones Científicas.

Infraestructura y Talento humano

Tecnoparque Nodo Rionegro cuenta con infraestructura idónea para el desarrollo del Programa de Robótica Asimov, ésta se encuentra ubicada en las bodegas 14 y 15 de la Zona Franca de Rionegro, la cual es propiedad tanto de la Administración Municipal como del Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación - SENA, Regional Antioquia (Figura 1).

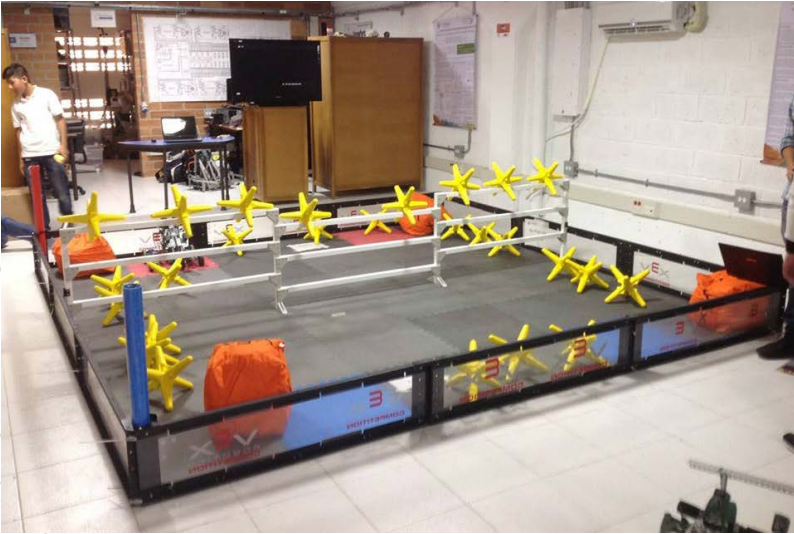


Figura 1. Laboratorio de Robótica Tecnoparque Nodo Rionegro

Los laboratorios cuentan con diferentes componentes (Figura 2), algunos de ellos son:

1. Microelectrónica: Raspberry pi, Arduino, Microcontroladores, Sensores.
2. Diseño electrónico, EAGLE, PROTEUS.
3. Componentes electrónicos para robótica: Kit FRC, Kit Drone, Kit LEGO.
4. Kit Vex(Propiedad Admon Municipal de Rionegro)

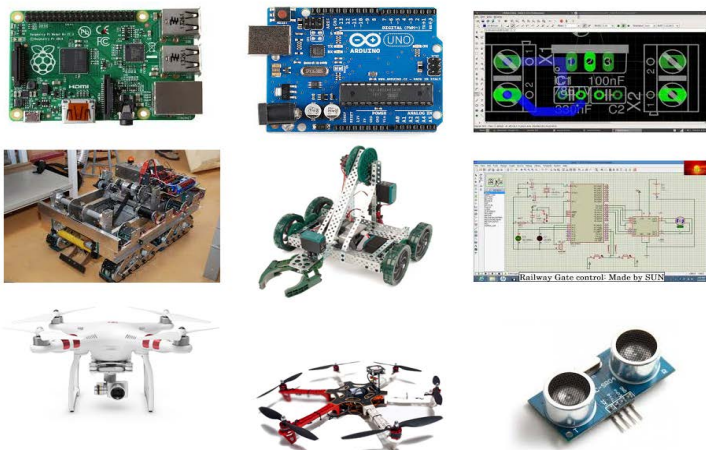


Figura 2. Componentes de laboratorio

El personal que acompaña el desarrollo de los proyectos se encuentra en dicha sede, el grupo está compuesto por Ingenieros electrónicos, Electricistas, Ingenieros de sistemas, de Control, de mecatrónica, Diseñadores industriales, entre otros.

Transferencias de conocimientos

A continuación, se describen los diferentes eventos de Robótica que se han apoyado desde el TecnoParque Nodo Rionegro. En el transcurso de éstos se desarrollaron diversas transferencias de conocimientos.

Fecha: Octubre de 2103

Nombre Evento: Feria de Robótica Riobótica

Descripción: Capacitación en robótica realizada y recibida por la Fundación Global para participar de los Torneos Regional y Nacional de robótica VEX Toss Up.

Usuarios o público participante: 75 Jóvenes Rionegreros de colegios y universidades.



Figura 3. Feria de Robótica Riobótica

Fecha: Marzo de 2015.

Nombre Evento: 7a Feria de Robótica Extrema.

Descripción: Transferencia de robótica realizada por TecnoParque para preparar a los interesados en participar del Torneo de Robótica VEX Skyrise.

Usuarios o público participante: Estudiantes Sena, UCO, UdeA, EIA, Cetasdi.

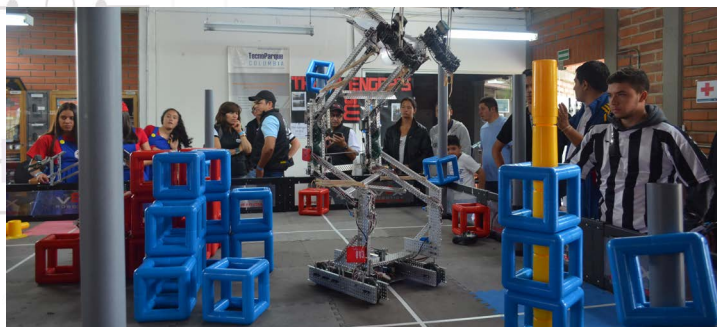


Figura 4. 7ª Feria de Robótica Extrema

Fecha: Octubre de 2015

Nombre Evento: 8a Feria de Robótica Extrema

Descripción: Transferencia de robótica realizado por TecnoParque para preparar a los interesados en participar del torneo de robótica VEX Nothing but Net.

Usuarios o público participante: Estudiantes Sena, UCO, UdeA, EIA, Cetasdi, Liceo Concejo de Rionegro, IE MAUJ de la Ceja.



Figura 5. 8ª Feria de Robótica Extrema

Fecha: Noviembre de 2016

Nombre Evento: 9a Feria de Robótica Extrema

Descripción: Transferencia de robótica realizado por TecnoParque para preparar a los interesados en participar del torneo de robótica VEX Starstruck

Usuarios o público participante: Estudiantes Sena, UCO, Asys, IE La Paz, IETISA.



Figura 6. 9a Feria de Robótica Extrema

CÓMO HACER ROBÓTICA SIN ROBOTS

Dado que el TecnoParque Nodo Rionegro recibe continuamente solicitudes para el desarrollo de Proyectos de Base Tecnológica, se requiere de un proceso en el que los interesados en robótica puedan adquirir los conocimientos básicos sin que esto dependa exclusivamente de los gestores, es decir, que el usuario pueda con la documentación adecuada adquirir los conceptos fundamentales para manipular el software y hardware de robótica didáctica. En este caso nos apoyaremos en los kits de la marca VEX® y el software RobotC *, desarrollado por el instituto de robótica de la Universidad Carnegie Mellon.

* **RobotC.** Es un lenguaje de programación basado en C, utilizado para el desarrollo de robótica educativa y concursos, de fácil manejo y con múltiples ejemplos de aplicaciones comunes en la robótica, los cuales son muy útiles para quienes se inician en este mundo. Además de VEX® soporta otras tecnologías como Lego™ y Arduino.

Conocimientos previos: Manejo básico de las TICs

Elementos necesarios: Computador y conexión a internet.

Proceso:

1. Descargar, instalar y configurar el software.

Realiza la descarga de RobotC desde el siguiente enlace:

<http://robotc.net/download/vexrobotics/>

La versión de prueba permite explorar la totalidad del software por un período de diez días, y las licencias se pueden adquirir de forma individual o por paquetes de hasta 30 licencias, con un costo más económico por unidad.

Luego de haber descargado e instalado, procedemos a configurar el programa para trabajar en el ambiente virtual.

Configuración: Hacer clic en, “Help”, “Manage Licenses”, “Add License” y “Star Trial”.

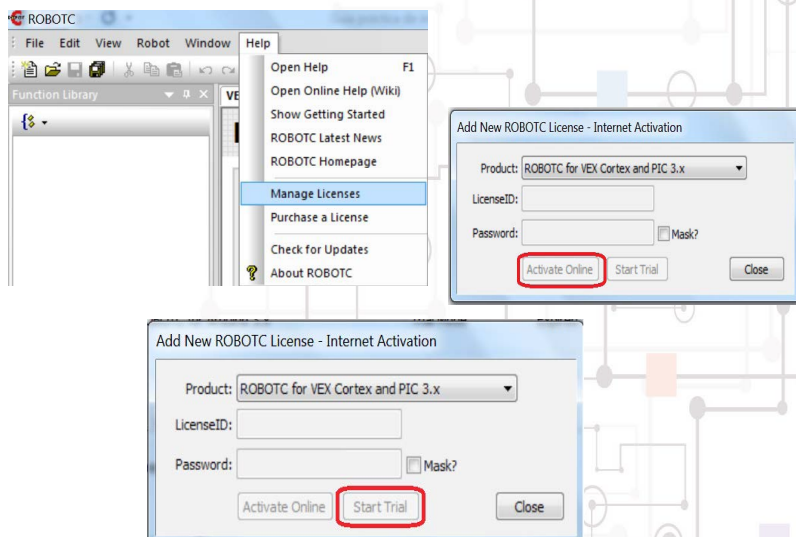


Figura 7. Activación de la versión de prueba de RobotC versión 3.x

Nota: La activación de los programas requiere conexión a internet.

Cuando se instala este software se activa un ambiente de programación amigable e intuitivo, sin embargo, cabe anotar que a la fecha sólo cuenta con versiones para el sistema operativo Windows o máquinas virtuales del mismo.

RobotC Virtual Worlds. Es un software adicional empaquetado dentro del RobotC que permite ver en un entorno simulado la programación realizada en robots de diseños predeterminados. Igualmente permite trabajar plenamente con una versión de prueba de diez días y la activación se realiza como se indica en la figura 8 a través del menú “help”,

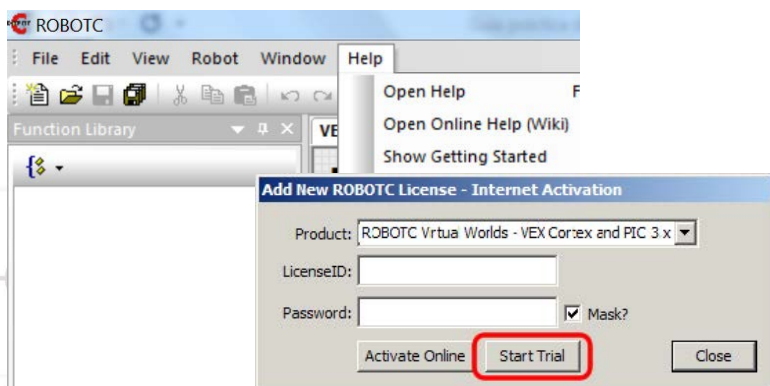


Figura 8. Activar la versión de prueba del programa RobotC Virtual Worlds

2. Selección del ambiente de trabajo y plan de estudios.

a) Una vez instalado y habilitado el software de programación y simulación, se procede a seleccionar el ambiente virtual, seleccionando el menú "Robot", "Compiler Target" y "Virtual Worlds", tal como se indica en la figura 9.

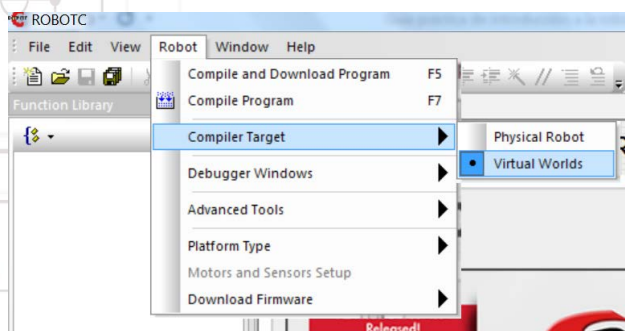


Figura 9. Selección del ambiente de trabajo "Virtual Worlds"

b) El software RobotC cuenta con un plan de estudios llamado "Curriculum Companion", en el cual se pueden ver aplicados algunos fundamentos de robótica y se selecciona como se indica en la figura 10, ingresando a través del menú "Window", "Select Virtual World to Use", "Curriculum companion".

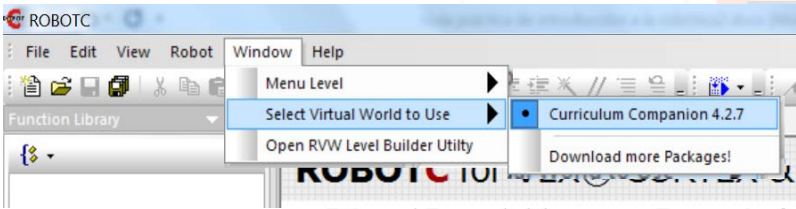


Figura 10. Selección del plan de entrenamiento en robótica de RobotC "Curriculum companion"Virtual Worlds

3. Abrir un ejemplo.

Para iniciar la programación se recomienda explorar los ejemplos que se encuentran en el menú "File", "Open Sample Program", carpeta "Basic Movement" y abrir el archivo "Moving Forward" (Figura 11)

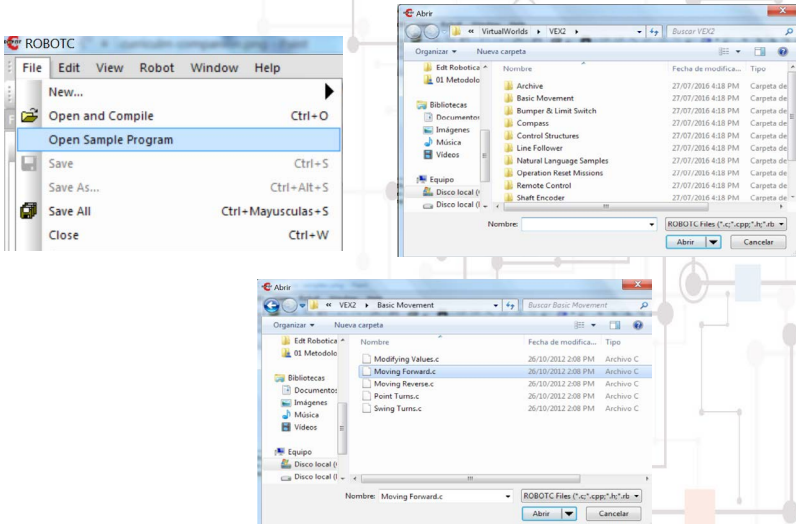



Figura 11. Abrir un ejemplo de RobotC - versión 3.x

En este punto, ya se tiene un robot programado, sin embargo, falta un último paso: evidenciar su funcionamiento. Para esto se envía el programa al robot, tal como se muestra a continuación en la Figura 12 .Presionar la tecla F5 o el ícono , Ingresar como invitado "Login as Guest", seleccionar la pestaña "Robots" y luego el "Buggy Bot".

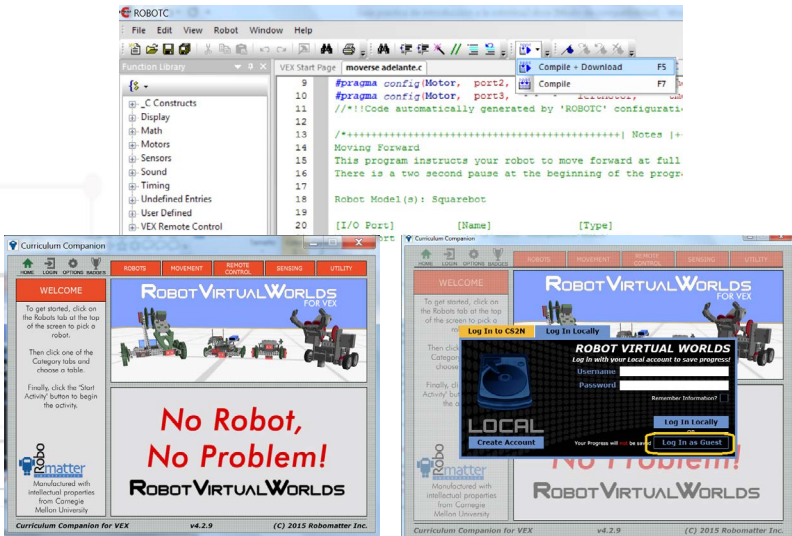


Figura 12. Descarga del programa al robot virtual.

4. Selección del reto en el ambiente virtual.

Una vez que se han realizado cada uno de estos pasos, ya se pueden ver los primeros resultados al introducirse en la robótica, “mover un robot” (Figura 13)

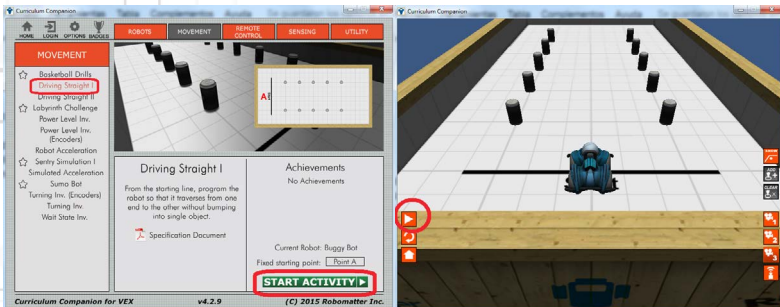


Figura 13. Dar movimiento al robot.

En este punto se pudo evidenciar el movimiento de un robot que fue programado por usted, ahora debe completar la tarea la cual consiste en conducir el robot por medio de las latas de refresco hasta el final de ellas.

LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL MUNDO

La robótica educativa tiene su origen en los trabajos de investigación de Seymour Papert y otros científicos del Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) durante la década del 60. Según Papert “El mejor aprendizaje no vendrá de encontrar las mejores formas para que el profesor instruya, sino de darle al estudiante las mejores oportunidades para que construya”, y por ello planteó el uso de ordenadores como instrumentos para el aprendizaje y para mejorar la creatividad, la innovación y “concretar” pensamiento computacional.

La implementación de la robótica educativa permite desarrollar conocimientos de Ciencia y Tecnología en general, en particular si se utiliza la metodología STEM-aprendizaje integrado de disciplinas científicas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), logrando desarrollar de manera práctica y didáctica habilidades motoras y cognitivas de quien la usa. En los últimos años, la robótica educativa se ha ido desarrollando en todo el mundo, cada vez con más intensidad. A continuación, se presentan algunas invenciones que surgen ante la idea de utilizar la robótica como recurso educativo.

Tabla 1. Patentes en Robótica educativa

Nº Publicación/ Solicitante/Año	Contenido Técnico
US20150140542A1 VISUALEDGE INC	Sistema de juego robótico para competencias educativas: sistema y método para la enseñanza de las artes mecánicas y eléctricas a través de juegos, y más particularmente, un juego educativo que permite a los participantes individuales o múltiples diseñar, construir, probar y luego competir en competencias basadas en robots

<p>US20140297035A1</p> <p>UNIV TUFTS</p> <p>2014</p>	<p>Sistemas y métodos de robótica educativa: sistemas robóticos que comprenden interfaces de programación tangibles y gráficos adecuados para su uso por niños pequeños (menores de 7 años) a través de un ordenador personal, tableta o teléfono inteligente.</p>
---	---

<p>US20120122059A1</p> <p>MODULAR Robotics LLC</p> <p>2012</p>	<p>Robótica modular: equipo de construcción de robótica que sirve como plataforma para que los niños se involucran en la resolución de problemas y el pensamiento innovador en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.</p> <p>La presente invención es un sistema modular descentralizada para la construcción y programación de robots que comprenden microcontroladores comunicantes concurrentes</p>
---	--

La Robótica educativa se ha extendido a nivel mundial, son diversos los países que día a día le apuestan al tema como herramienta para impulsar la creatividad y el interés por aprender, crear, programar y diseñar artefactos. El ranking en solicitud de patentamiento respecto a herramientas o sistemas de Robótica educativa lo lidera Estados Unidos, seguido de la solicitud a través del Tratado de Cooperación en materia de patentes (solicitud internacional) y la Oficina Europea (Figura 14).

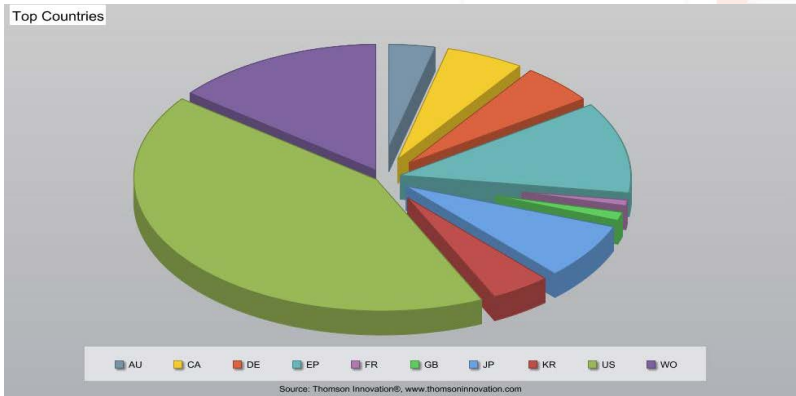


Figura 14. Países solicitantes de patentes en Robótica educativa
Fuente: Thomson Innovation

Las construcciones robóticas son creadas a partir de diferentes materiales y controladas por un sistema computacional. Para ello, a nivel mundial se han trabajado diversas plataformas y bibliotecas de programación que permiten su uso bajo diferentes lenguajes; entre ellos cabe mencionar: Mars: Herramienta de diseño y prueba de controladores mediante el uso de lenguaje de programación Matlab.

Permite la simulación de una amplia gama de experimentos con uno o más vehículos, control centralizado y distribuido, tareas cooperativas y competitivas. ROS (Sistema Operativo del Robot): Marco flexible para la escritura de software de robot. Una colección de herramientas, bibliotecas y convenciones que tienen como objetivo simplificar la tarea de crear comportamiento del robot compleja y robusta a través de una amplia variedad de plataformas robóticas. RobotiCad: Una caja de herramientas de Matlab para el modelado y simulación de robots manipuladores.

Con RobotiCad, a partir de parámetros de Denavit-Hartenberg es posible crear los modelos cinemáticos y dinámicos de cualquier estructura mecánica de serie, junto con su modelo gráfico 3D. Cuando se crea un robot, se puede exportar en un archivo específico que se puede cargar en un esquema

de Simulink. Un robot, entonces, puede ser simulado y eventualmente un archivo AVI de la simulación se puede obtener.

AVANCES TECNOLÓGICOS EN ROBÓTICA

El hombre en la constante búsqueda de mejoramiento de su calidad de vida ha utilizado la robótica en las diferentes áreas, logrando en gran medida los resultados esperados. A continuación, se presentan algunos de los mejores avances obtenidos en los últimos años:

Robot Atlas

Robot humanoide, mide 175 cm, pesa 82 kilos y tiene reflejos. Es capaz de levantarse sin la ayuda de un humano y de cargar paquetes pesados. Está diseñado para funcionar tanto en exteriores como en el interior de edificios. Funciona con electricidad y sus mecanismos de movimiento lo hacen con un sistema hidráulico.

En un futuro este robot realizará exploraciones en zonas peligrosas para los humanos, como áreas afectadas por desastres naturales, escombros, incendios o guerras.

Desarrollador: Boston Dynamics

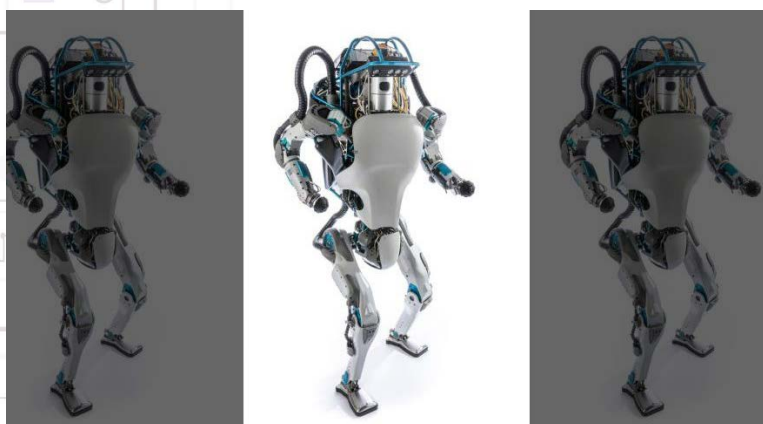


Figura 15. Robot Atlas Fuente: Boston Dynamics

SpotMini

Robot cuadrúpedo al que es posible acoplar una mano mecánica de cinco kilos de peso capaz de manipular a la perfección casi cualquier objeto. Le sirve también para ayudarlo a incorporarse sobre las cuatro patas en caso de volcar. Es una máquina completamente eléctrica, es decir, no necesita sistemas hidráulicos y cables. Cuenta con múltiples sensores, incluyendo cámaras de profundidad y sensores de percepción en las extremidades, para ayudarlo a caminar sin chocar, agacharse bajo una mesa o subir escaleras con una agilidad pasmosa.

Desarrollador: Boston Dynamics



Figura 16. Robot Spot Mini Fuente: Boston Dynamics

Drone Yamaha RMAX

Trabaja en los campos ocupándose de lanzar pesticidas y fertilizantes. Los usos agrícolas incluyen pulverización, siembra, la teledetección, la agricultura de precisión, la mitigación de las heladas y la dispersión de velocidad variable.

Desarrollador: Yamaha



Figura 17. Drone RMAX

Robotic Kitchen

Un par de manos robóticas totalmente articuladas que reproducen toda la función de la mano del hombre con la misma velocidad, sensibilidad y movimiento. Cuenta con un sistema de cuatro elementos de cocina integrados: brazos robóticos, horno, vitrocerámica y unidad de pantalla táctil. La cocina es operada por su pantalla táctil o de forma remota a través de teléfonos inteligentes.

Desarrollador: Moley Robotics en colaboración con Shadow Robotics, Yachtline, DYSEGNO, Sebastian Conran and Stanford University Professor Mark Cutkosky

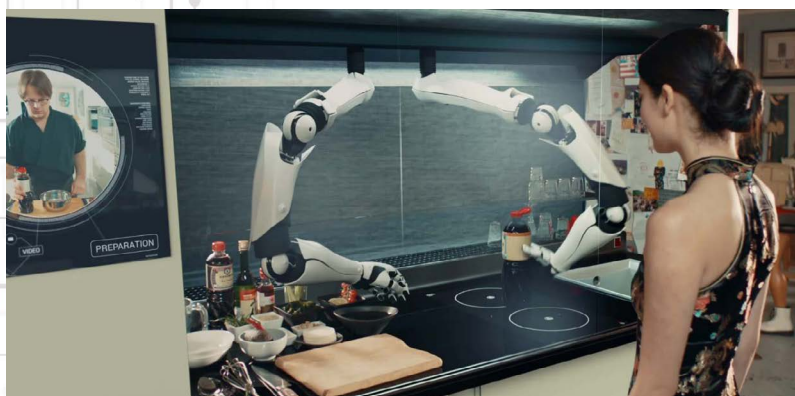


Figura 18. Robot kitchen

BIBLIOGRAFÍA

- El Mundo. (2016). Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de:<http://www.elmundo.es/ciencia/2016/02/24/56cd888746163f181f8b4633.html>
- M. C., & A. G. (2016). MARS: a Matlab simulator for mobile robotics experiments. *IFAC-PapersOnline*, 49(6), 69-74. Recuperado el 15 de Julio de 2016, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896316303603>
- Ministerio de Educación Argentina. (2012). Robótica lúdico-educativa. Robótica: Entra al mundo de la inteligencia artificial, 12-13. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de [http:// bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/ROBOTICA1.pdf](http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/ROBOTICA1.pdf) MOLEY. (s.f.). Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de <http://www.moley.com/>
- P. B. (2015). ToDrone. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de <http://www.todrone.com/uso-drones-agricultura/>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=WYRlhzm>
- Ricardo Falconi, & C. M. (2008). RobotiCad: an Educational Tool for Robotics. *IFAC Proceedings Volumes*, 41(2), 9111-9116. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667016404179>
- Seymour Papert. (s.f.). Obtenido de <http://www.papert.org/>
- Teknautas. (2016). El Confidencial. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-06-23/boston-dynamics-robots-spotmini-google_1222020/
- Yamaha RMAX. (s.f.). Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de <http://rmax.yamaha-motor.com.au/agricultural-use>



Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Bodegas 14 y 15
Zona Franca, Rionegro, Antioquia (Colombia)
<http://senaoriente.blogspot.com.co/p/t.html>
Tel.: +57 (4) 531 18 56 Extensión 44052



Tecnoparque
nodo Rionegro

ISBN: 978-958-15-0244-8