

Fecha de presentación del Informe: Día Mes Año

1. Datos generales del Proyecto

Código del proyecto: CI 2808			
Título del proyecto: DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA PARA LA ENSEÑANZA INTERACTIVA DE CURSOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN USANDO ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES			
Facultad o Instituto Académico: Ingenierías			
Departamento o Escuela: Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica			
Grupo (s) de investigación: Percepción y Sistemas Inteligentes			
Entidades:			
Palabras claves: Robótica Móvil, Educación en Ingeniería, Aplicaciones Responsivas			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
<i>Investigador Principal</i>	Bladimir Bacca Cortes Ph.D.	10 h/s	10 h/s
<i>Coinvestigadores</i>	Beatriz Florián Gaviria Ph.D.	5 h/s	5 h/s
<i>Otros participantes</i>	Sebastián Rueda Ing. Sergio García Ing. Francisco Muñoz Ing. Fredy Salazar Est. Ing. Electrónica	20 h/s	20 h/s

2. Resumen ejecutivo

2.1 Resumen

Actualmente, las plataformas de robótica móvil han sido usadas en diferentes contextos educativos tales como: básico, medio y Universitario. El estado del arte realizado para este proyecto mostró que 197 artículos científicos han sido publicados en esta área de conocimiento en 10 años (Benitti, 2012). Latinoamérica encara un serio problema en relación a los estudiantes matriculados en carreras de Ingeniería, dependiendo del país, existe una relación de 1 graduado en Ingeniería por cada 4500 a 10000 personas (Argentina, 2014). El Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

Superior (SPADIES) del Ministerio de Educación (Educación, 2014) afirma que la falta de motivación e interacción con artefactos reales que relacionen la teoría y la práctica es un importante aspecto de la deserción. Este proyecto posee como objetivo general el desarrollo de una plataforma para la enseñanza interactiva en un curso básico de programación usando robots móviles programables. Esta plataforma estará constituida por tres ejes fundamentales: el entorno de programación, los robots móviles como artefactos reales que permiten interiorizar los conceptos de programación y fortalecen la motivación a aprender por parte de los estudiantes, y la metodología de enseñanza interactiva.

Como resultado, se ha concebido una interfaz software WEB responsiva (<http://uvbots.univalle.edu.co>) que permite la programación de un conjunto de robots móviles en tres niveles de complejidad a saber: programación basada en bloques (nivel básico), programación basada en Python (nivel intermedio), y programación basada en ANSI C (nivel avanzado). Se desarrollaron 8 robots móviles con las siguientes características: movilidad diferencial, 7 sensores de proximidad infrarrojos, 4 sensores de contacto, 4 sensores de iluminación, 1 IMU de 9 grados de libertad, 1 cámara de visión artificial, 1 sensor de línea, 1 altavoz, 8 LEDs de colores y soporte para ubicar un marcador borrable. Este robot posee un firmware completamente independiente del ambiente de programación, y desarrollado usando un Kernel de tiempo real llamado FreeRTOS (Barry, 2016). Finalmente, se ha concebido una serie de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) que implementan una metodología de aprendizaje activo denominada aprendizaje basada en problemas (Edström and Kolmos, 2014). Las pruebas Beta de esta plataforma arrojaron resultados alentadores. Esto es, la experiencia con la plataforma fue calificada por los estudiantes evaluados y clasificada como Divertida, Innovadora e Intuitiva; estas mismas calificaciones fueron obtenidas al evaluar la programación basada en bloques; a los estudiantes les gustó la idea de traducir de un lenguaje de programación de alto nivel como los bloques, a Python y luego a C, debido a que de esta forma se entendían mejor los detalles de implementación.

Finalmente, desde el punto de vista técnico se cuenta con una plataforma robótica que es capaz de trabajar con diferentes niveles de complejidad, dependiendo de la experticia de los usuarios en términos de conocimientos previos de programación y robótica móvil. Y considerando la experiencia de los estudiantes que realizaron la prueba Beta, UVBotsV2.0 es una plataforma prometedora para aumentar la motivación de los estudiantes en primeros semestres de Ingeniería y apoyar los esfuerzos en reducir la deserción estudiantil.

2.1 Abstract

Nowadays, mobile robots platforms are being used in different education contexts such as basic, middle and high level education. The state of the art shows that 197 papers have been published in this area knowledge over 10 years (Benitti, 2012). Latin America faces a serious problem regarding the enrolled students in engineering programs, depending to each country, a ratio of 1 graduated Engineer per 4500 to 10000 people (Argentina, 2014). The Superior Education Dropout Prevention System (SPADIES) of the Education Ministry (Educación, 2014) affirms that the lack of motivation and interaction with real artifacts relating theory and practice is an important aspect for dropout. The main goal of this project is the development of an interactive learning platform in basic programming courses using programmable mobile robots. This platform includes three fundamental aspects: the programing environment, the mobile robots as real artifacts which allow internalize programing concepts and encourage the students learning skills, and the interactive learning methodology.

As a result, a WEB responsive application has been conceived (<http://uvbots.univalle.edu.co>) that allows programming a set of mobile robots in three levels of complexity named: block based programming (basic level), Python based programming (middle level), and ANSI C based programming (advanced level). Also, eight mobile robots were developed with the following specifications: 7 proximity IR sensors, 4 bumper sensors, 4 light sensors, 1 IMU of 9 degrees of freedom, 1 vision camera, 1 line sensor, 1 buzzer, 8 colored LEDs, and an erasable marker can be placed in the robot chassis. This robot has a firmware completely independent from the programming environment, and developed using a real time Kernel called FreeRTOS (Barry, 2016). Finally, a set of learning virtual objects (OVA) were conceived implementing an active learning methodology called problem based learning (Edström and Kolmos, 2014). Beta tests were performed and their results were encouraging. That is, the experience with the platform was evaluated by students and classified as Fun, Innovative and Intuitive; these same qualifications were obtained when the block based programming was evaluated; in addition, students liked the idea to translate from a high level programming language as block programming, to Python and then C, due in this way the implementation details of programming are better understood.

Finally, from technical point of view, there exists a mobile robot platform which can be programmed in three complexity levels, depending on the user expertise on programming or mobile robotics knowledge. And considering the experience of the students who performed the Beta tests, UVBotsV2.0 is a promising platform to increase the students motivation in the first semesters of their Engineering studies, and support the efforts to reduce the Engineering students dropout.

3. Síntesis del proyecto:

3.1 Tema

Desarrollo de una plataforma para la enseñanza interactiva de cursos básicos de programación usando robots móviles programables

3.2 Objetivos

3.2.1 General

Desarrollo de una plataforma para la enseñanza interactiva en un curso básico de programación usando robots móviles programables

3.2.2 Específicos

1. Análisis del estado del arte de los actuales métodos para el aprendizaje interactivo en un curso básico de programación.
2. Concepción y construcción de los objetos de aprendizaje de la metodología interactiva para la enseñanza de un curso básico de programación.
3. Actualización del entorno de programación UVBOT con el fin de ajustarlo a la metodología de enseñanza.

4. Actualización y modernización de los robots móviles programables UVBOTs para ajustarlos a los nuevos requerimientos de la metodología de enseñanza.
5. Validación del entorno de enseñanza interactivo en un curso básico de programación.

3.3 Metodología

Considerando las políticas de la Universidad del Valle en relación al uso de Software, en este proyecto se usará Software de libre distribución para el desarrollo del mismo. Esto con el objetivo de generar un producto replicable y costos reducidos. En términos generales, la metodología que se planteó para desarrollar el proyecto puede ser resumida como sigue:

1. La fase de concepción y diseño, en la cual se proyectaron los contenidos de los objetos de aprendizaje, y se generaron los documentos de desarrollo de software concernientes a UVBotsV2.0-APP y UVBotsV2.0-Firmware
2. La fase de desarrollo, en la cual se desarrollaron ambos aplicativos y realizaron pruebas unitarias del mismo.
3. La fase de pruebas y validación, en la cual se realizaron pruebas de integración entre el aplicativo WEB, su instalación en el servidor, y los robots móviles. Así como la prueba Beta con usuarios reales.

3.4 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos se describirán considerando: el hardware y el firmware de los robots desarrollados, el aplicativo WEB desarrollado y las pruebas realizadas.

3.4.1 Descripción Hardware de los UVBotsV2.0

El diseño del Hardware que ha sido implementado en UVBotsV2.0 empleó diferentes módulos que se integran gracias a un micro-controlador. La Figura 3.1 muestra el diagrama esquemático que relaciona los módulos y subsistemas presentes en UVBotsV2.0.

Los módulos que se encuentran en el prototipo son: El módulo de percepción encargado de sensor variables del entorno y de entregar estas variables al micro-controlador; el módulo de comunicaciones e interacción que permite que el robot sea programado, se conecte con otros robots e informe al usuario de procesos o acciones; el módulo de movilidad cuya labor es el movimiento de los motores; el sistema de alimentación, que gracias a reguladores de voltaje lineales, entrega la energía necesaria para el funcionamiento de todos los módulos, y el sistema de procesamiento en el que se encuentra el micro-controlador.

La estructura mecánica del robot se diseñó usando una plataforma de robótica móvil diferencial comercial modificada (DFROBOT, 2006) con 17 cm de diámetro, 7.5 cm de alto. Adicionalmente, se ha diseñado una carcasa especialmente para cumplir con todos los requerimientos hardware con los que cuenta el robot y que brinda la posibilidad de alojar todos los accesorios que están presentes en el robot (Sensores, baterías, motores, cámara, etc) Figura 3.2.

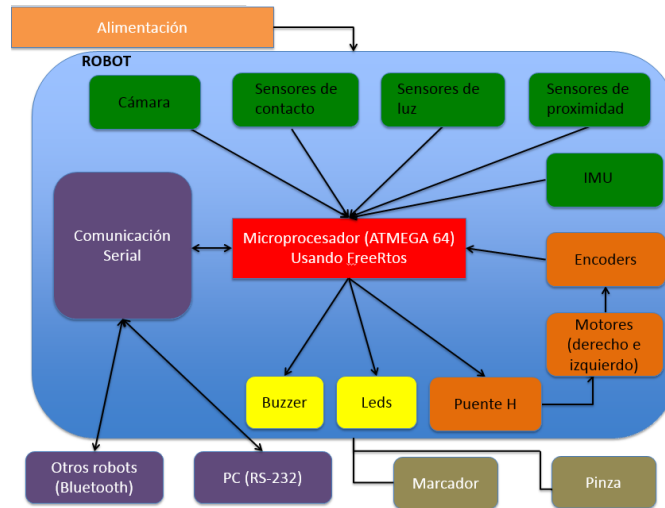


Figura 3.1 Diagrama esquemático del hardware.

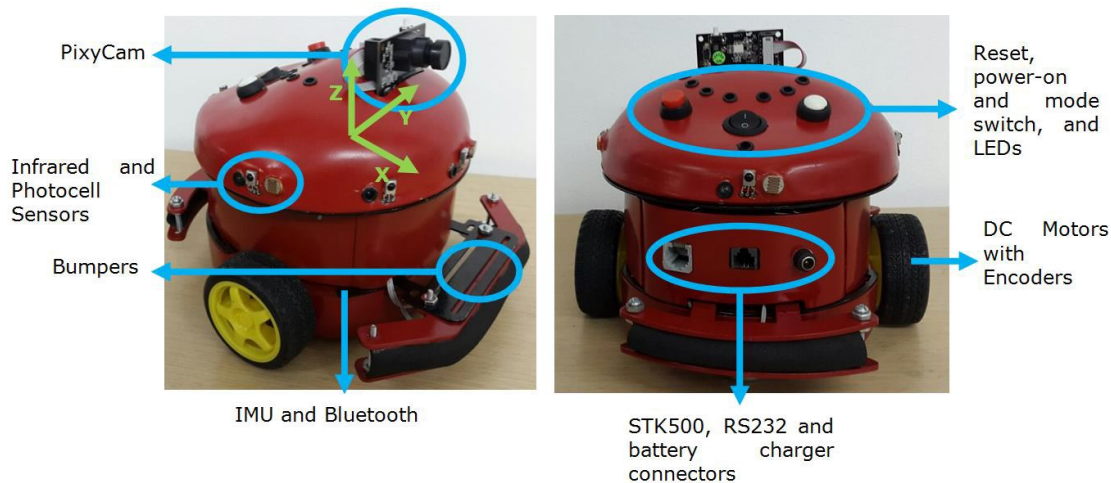


Figura 3.2 Robot móvil UVBotsV2.0

La parte superior de la carcasa cuenta con 3 botones, uno que cumple la función de encendido, el segundo que tiene la función de reinicio y por último, el botón que cambia el modo del robot. Así mismo, en la parte superior de la carcasa están los agujeros para los 8 Leds de interacción y la hendidura para la pixyCam5. El anillo superior cuenta con los agujeros para 6 sensores de proximidad y 4 de luminosidad. Las caras laterales de la carcasa alojan los conectores, por medio de los cuales el robot se comunica con el computador para recibir los programas, ya sea SPI o serial. Así mismo, se encuentra el conector del cargador de baterías. La cara inferior del robot tiene el contorno de las 2 ruedas principales a las cuales se anclan los motores además de la rueda de apoyo trasera y el agujero central donde se puede insertar un marcador. Finalmente, se han insertado 2 bumpers, uno trasero y uno delantero. Bajo el bumper delantero, orientado hacia el suelo, se hallan los agujeros para la conexión del sensor detector de línea negra.

3.4.2 Descripción del Firmware de los UVBotsV2.0

El Firmware de UVBot2 integra los módulos hardware desarrollados a partir de dos tipos de tareas: aquellas que son modificables por el usuario y otras que son de uso exclusivo del firmware. En cuanto a las tareas modificables se puede acceder a ellas por medio de los 3 grupos funcionales que describen la experticia del usuario: Básicas, intermedias y avanzadas. Todas las tareas del Firmware se ejecutan concurrentemente gracias a FreeRtos e interactúan entre sí mediante el acceso a una estructura de datos general.

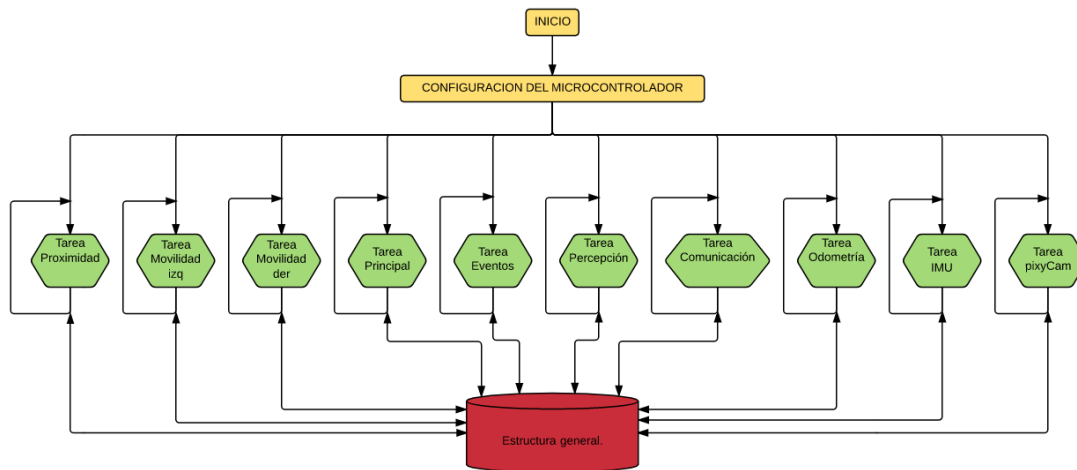


Figura 3.3 Esquema general de tareas.

El firmware está compuesto de las tareas exclusivas que interactúan con el hardware del robot móvil y aquellas tareas donde el usuario puede programar dependiendo de su nivel de experticia. Las tareas exclusivas no son modificables por el usuario y están enfocadas en la adquisición y procesamiento de señales brindadas por los módulos del robot, tales como: de Percepción, Proximidad, Movilidad, IMU, PixyCam, Comunicaciones y Odometría. Como se puede ver en la Figura 3.3, las tareas tienen acceso directo a la estructura general del sistema, que es donde se almacenan los resultados generados por las funcionalidades de las tareas y algunas variables que son de especial importancia para el funcionamiento de éstas. Por lo tanto, la interacción completa del usuario con el robot móvil se muestra en la Figura 3.4, donde el usuario crea un programa basándose en las funcionalidades de distintos niveles de complejidad.

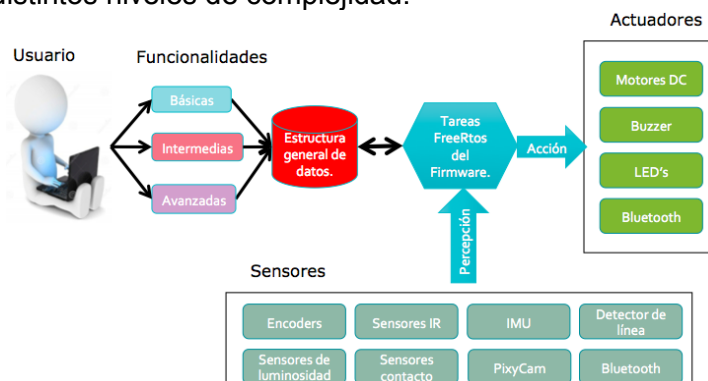


Figura 3.4 Interacción del usuario con UVBotsV2.0

3.4.3 Descripción del Aplicativo WEB Responsivo

Para poder acceder cualquier nivel de programación es necesario iniciar sesión en el sistema. Para esto debe ingresar a la dirección: <http://uvbots.univalle.edu.co>. Luego, hacer clic en la opción “Ingresar”, colocar en usuario el código completo de estudiante y en el campo contraseña, ingresar la clave y presionar la tecla “Enter”. La interfaz de bienvenida se muestra en la Figura 3.5



Figura 3.5 Interfaz de bienvenida de UVBotsV2-APP

3.4.3.1 Programación Nivel Básico

Después de ingresar al sistema, se cargará por defecto el nivel Gráfico del entorno de programación. Como se puede observar en la Figura 3.6. El programa está representado en forma de diagrama, donde la rutina principal del robot (10), está ubicada abajo del círculo verde, mientras que las rutinas asociadas a eventos de un sensor, están ubicadas paralelas a este. Para agregar un bloque al programa, se da clic sostenido el bloque del menú derecho (1) y se arrastra hasta el bloque alimentador (3 y 2), el cual recibe el bloque y lo agrega al programa. Es importante mencionar que hay bloques que solo pueden ser agregados de forma horizontal (2), estos son los bloques que representan los sensores del robot.

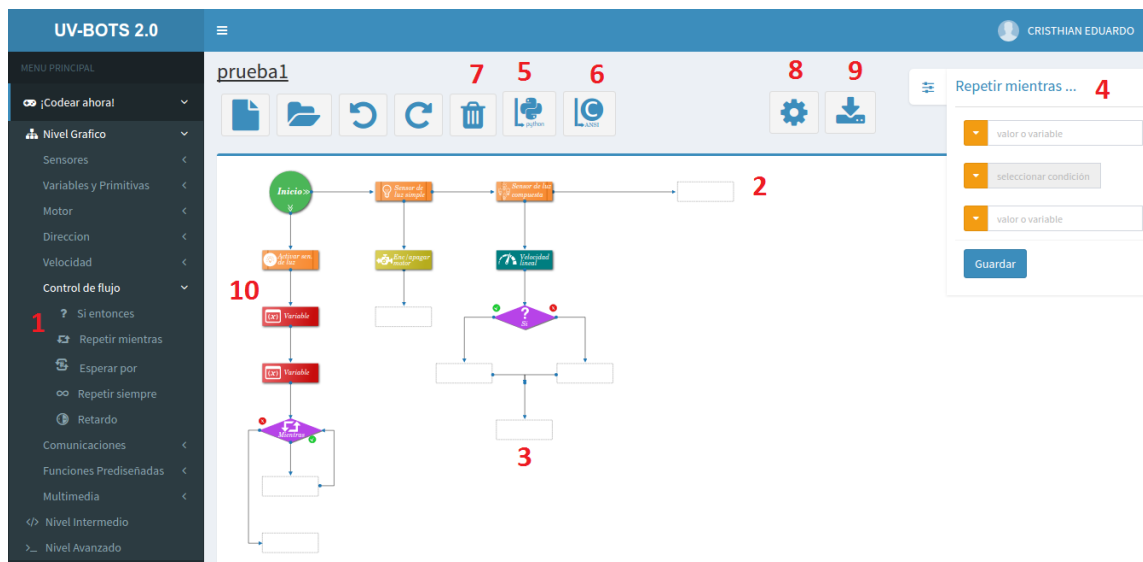


Figura 3.6 Interfaz de programación del nivel básico.

Los demás bloques pueden ser agregados de forma vertical (3). Cada bloque tiene unos parámetros

que pueden ser configurados y guardados en un formulario (4). Para eliminar un bloque del programa, se da clic sostenido sobre este, se arrastra hasta el botón “**Eliminar**” (7) y se suelta, de esta forma el bloque es eliminado y el programa se actualiza ajustando todos los demás bloques.

Para compilar un programa, basta con dar clic en el botón “**Compilar**” (8), se mostrará un mensaje informando si hubo algún error de compilación o si el proceso se completó satisfactoriamente. Para descargar un programa, primero debe haberse compilado, se da clic en el botón “**Descargar**” (9), esto descarga un archivo con la extensión HEX, que se descarga al robot por medio de la aplicación “**TransferToUVBOTS2**”. También pueden encontrarse las opciones para convertir un programa grafico a nivel intermedio (5) y nivel avanzado (6).

3.4.3.1 Programación Nivel Intermedio

Después de iniciar sesión en el sistema, se carga por defecto el nivel grafico del entorno de programación. Para acceder al nivel intermedio, dar clic en la opción “**Nivel Intermedio**” del menú derecho. Una vez se carga el nivel intermedio que se muestra en la Figura 3.7, se puede apreciar que se encuentran dos funciones en el editor de código, “**tareaPrincipal**” (1) y “**tareaEventosSensores**” (2), las cuales representan las rutinas del programa principal y los eventos del robot. El editor de código cuenta con unos atajos de teclados para todo lo relacionado con la edición del código. Adicionalmente estas operaciones pueden ser realizadas dando clic en los botones del menú superior como deshacer (3), rehacer (4), cortar (5), copiar (6), pegar (7), sangría a la izquierda (8) y sangría a la derecha (9).

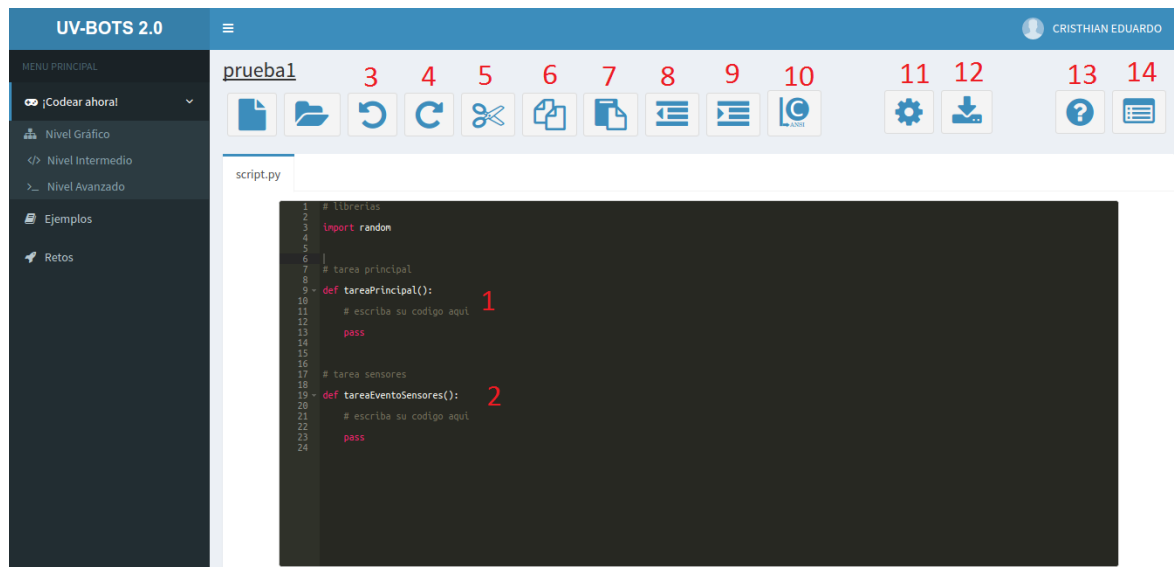


Figura 3.7.1 Interfaz de programación del nivel intermedio

Para convertir un programa en nivel intermedio a nivel avanzado, dar clic en el botón “**Convertir a C**” (10). Para ver la ayuda de los atajos de teclado, dar clic en el botón “**Ayuda**” (13) y para administrar los programas creados con anterioridad, dar clic en el botón “**Administrar programas**” (14).

3.4.3.1 Programación Nivel Avanzado

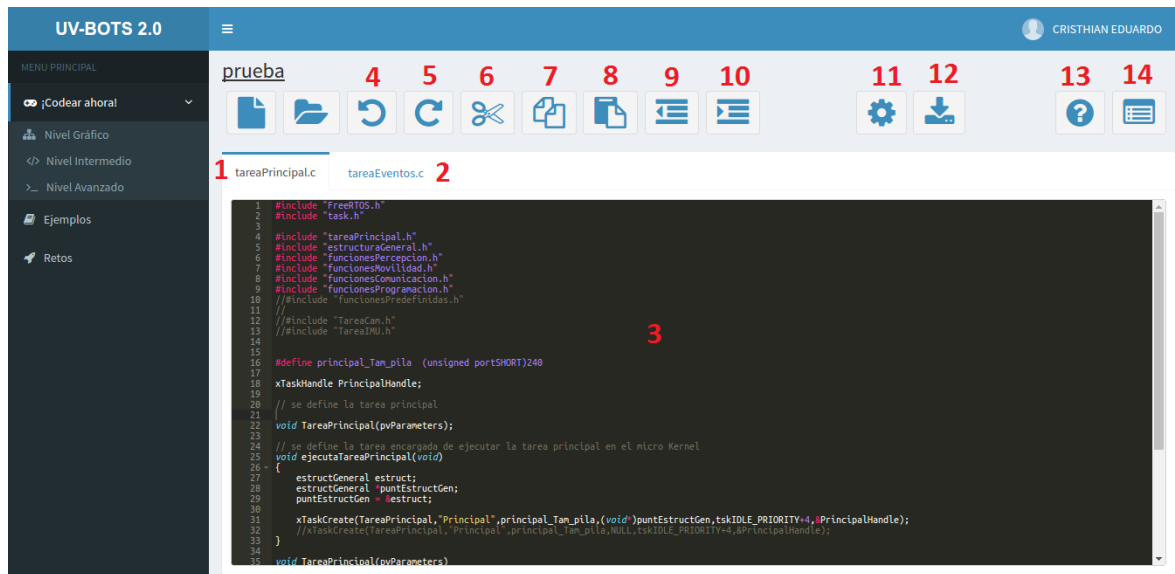


Figura 3.8 Interfaz de programación del nivel avanzado

Después de iniciar sesión en el sistema, se carga por defecto el nivel gráfico del entorno de programación. Para acceder al nivel avanzado, dar clic en la opción “**Nivel Avanzado**” del menú derecho. Una vez se carga el nivel avanzado que se muestra en la Figura 3.8, se puede apreciar que se encuentran dos archivos en el editor de código (3), “**tareaPrincipal.c**” (1) y “**tareaEventos.c**” (2), las cuales representan, las rutinas del programa principal y los eventos del robot. El editor de código cuenta con unos atajos de teclados para todo lo relacionado con la edición del código. Adicionalmente estas operaciones pueden ser realizadas dando clic en los botones del menú superior como deshacer (4), rehacer (5), cortar (6), copiar (7), pegar (8), sangría a la izquierda (9) y sangría a la derecha (10).

3.4.4 Pruebas Realizadas.

Básicamente, las pruebas realizadas se dividen en dos: pruebas técnicas y las pruebas con usuarios reales o Beta. Las pruebas técnicas de integración incluyen los 3 niveles de complejidad empleando el sistema de movilidad, percepción, comunicaciones e interacción. Y las pruebas Beta con usuarios reales incluyen el uso de la interfaz gráfica (nivel básico) y su respectiva encuesta.

3.4.4.1 Pruebas Técnicas

La primera prueba técnica sencilla implementada hace uso de la programación básica para dibujar figuras geométricas, los resultados de esta prueba se muestran en la Figura 3.9, así como el programa de una de estas figuras. Con el fin de probar el sistema de percepción, se implementó una prueba de Homing, el cual es un comportamiento usado en robótica móvil con el fin de guiar a los robots a sitios de interés. El objetivo de esta prueba es comprobar que existe integración en los sistemas de percepción y la funcionalidad de la estructura de comportamientos existente en el firmware del robot para usuarios de nivel avanzado. En este caso, el Homing de luz con obstáculos usa la estructura de comportamientos existente en el firmware del robot, asignando de forma programable pesos de 0 a 100 a dos de estas tareas: 100 al seguimiento de luz y valores entre 25 y 30, dependiendo del laberinto, a la evasión de obstáculos con los sensores de proximidad infrarrojos,

además de un umbral de luz que determina el final del proceso. En la Figura 3.10 se muestra la estructura de comportamientos en la que solo se han activado 2 de estos.

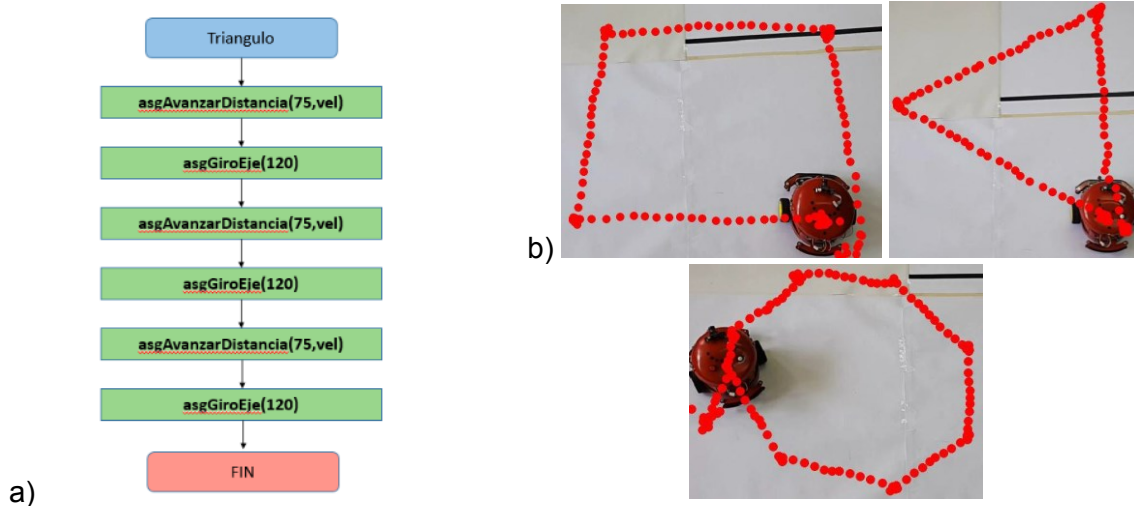


Figura 3.9 a) Programa de prueba para figura triangular. b) Resultado para un cuadrado, triangulo y octágono.

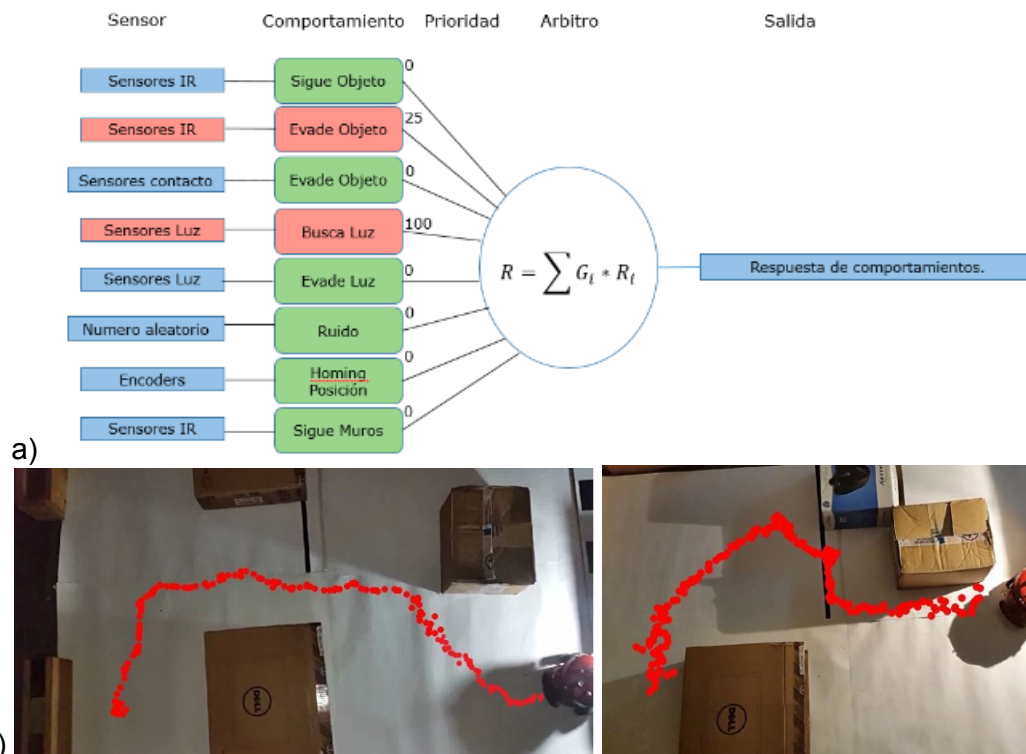


Figura 3.10 a) Estructura de comportamientos, Homing luz con evasión de obstáculos. b) y c) Resultados de la prueba usando dos configuraciones de obstáculos.

Adicionalmente, se realizaron pruebas de la IMU y su comparación con los encoders en el momento

de realizar figuras geométricas complejas como círculos. El resultado de estas pruebas se muestra en la Figura 3.11, donde se aprecia la diferencia al emplear uno u otro sensor para determinar la orientación del robot.

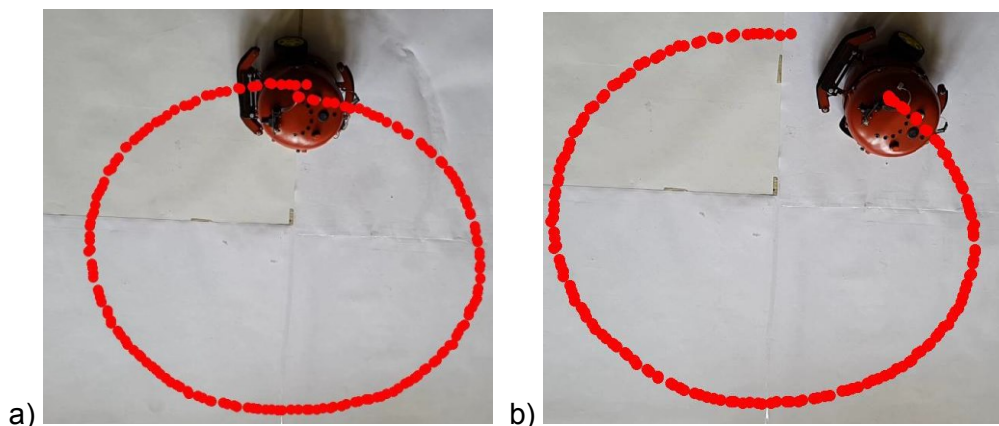


Figura 3.11 a) Resultados de la prueba con la IMU. b) Resultados de la prueba con los encoders.

La última gran adición al sistema de percepción de los UVBots2 es el sensor de visión PixyCam5, que permite el reconocimiento de colores. La prueba implementada busca probar el funcionamiento de la cámara y su respectiva tarea, ésta consiste en el seguimiento de un objeto de un color anteriormente guardado en la cámara. Los resultados se muestran en la Figura 3.12.

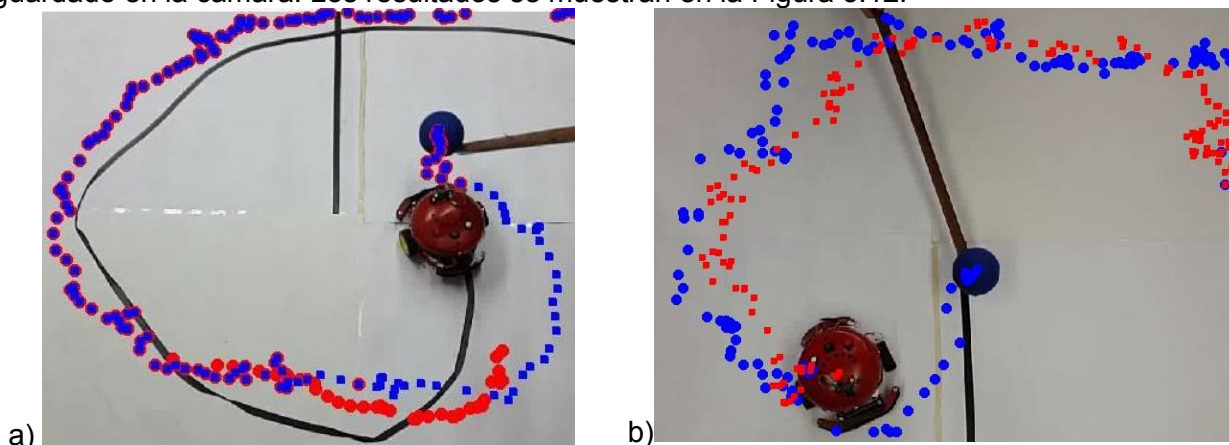


Figura 3.12 Resultados de la prueba con la cámara PiXYCAM.

El módulo Bluetooth presente en la plataforma tiene como fin lograr comunicación inalámbrica entre UVbots y múltiples robots móviles. En este caso se utiliza a UVbots2 en conjunto con un legoNXT. El objetivo del experimento es probar que el sistema de comunicación Bluetooth funciona de acuerdo a las especificaciones dadas y que es además integrable con dispositivos de otras plataformas que usen este protocolo.

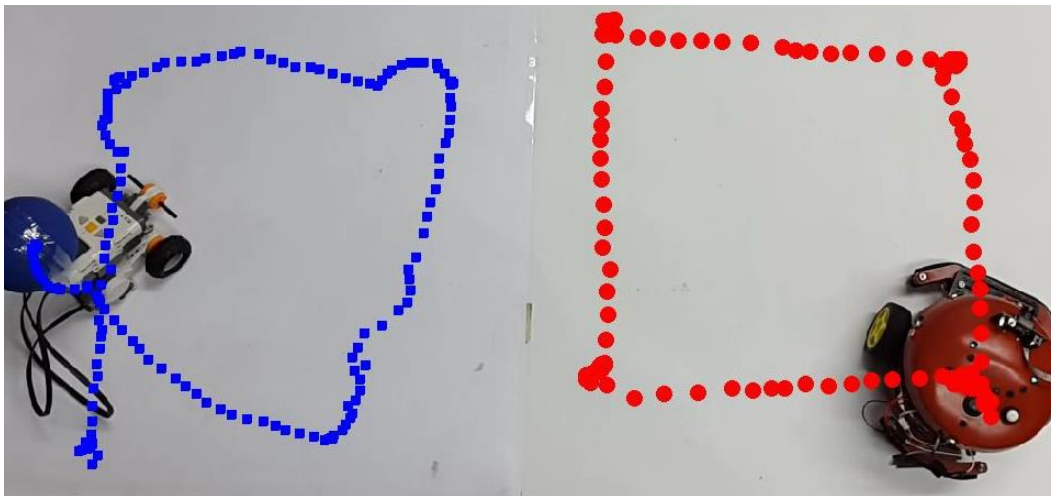
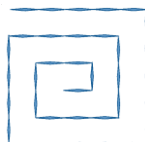


Figura 3.12 Resultados de la prueba de comunicación Bluetooth con un robot Lego NXT.

3.4.4.2 Pruebas Beta

Se diseñaron 8 casos de prueba donde se puso a prueba el entorno de programación en modo gráfico y avanzado. La población escogida para esta prueba fueron 8 estudiantes de un curso de la Escuela de Ing. Eléctrica y Electrónica constituido por 6 hombres y una mujer. La prueba fue realizada en la sala 2 de la facultad de la EIEE, el día viernes 10 de junio de 10 am a 12 pm. En la Tabla 3.1, Se puede observar uno de los 8 casos de prueba.

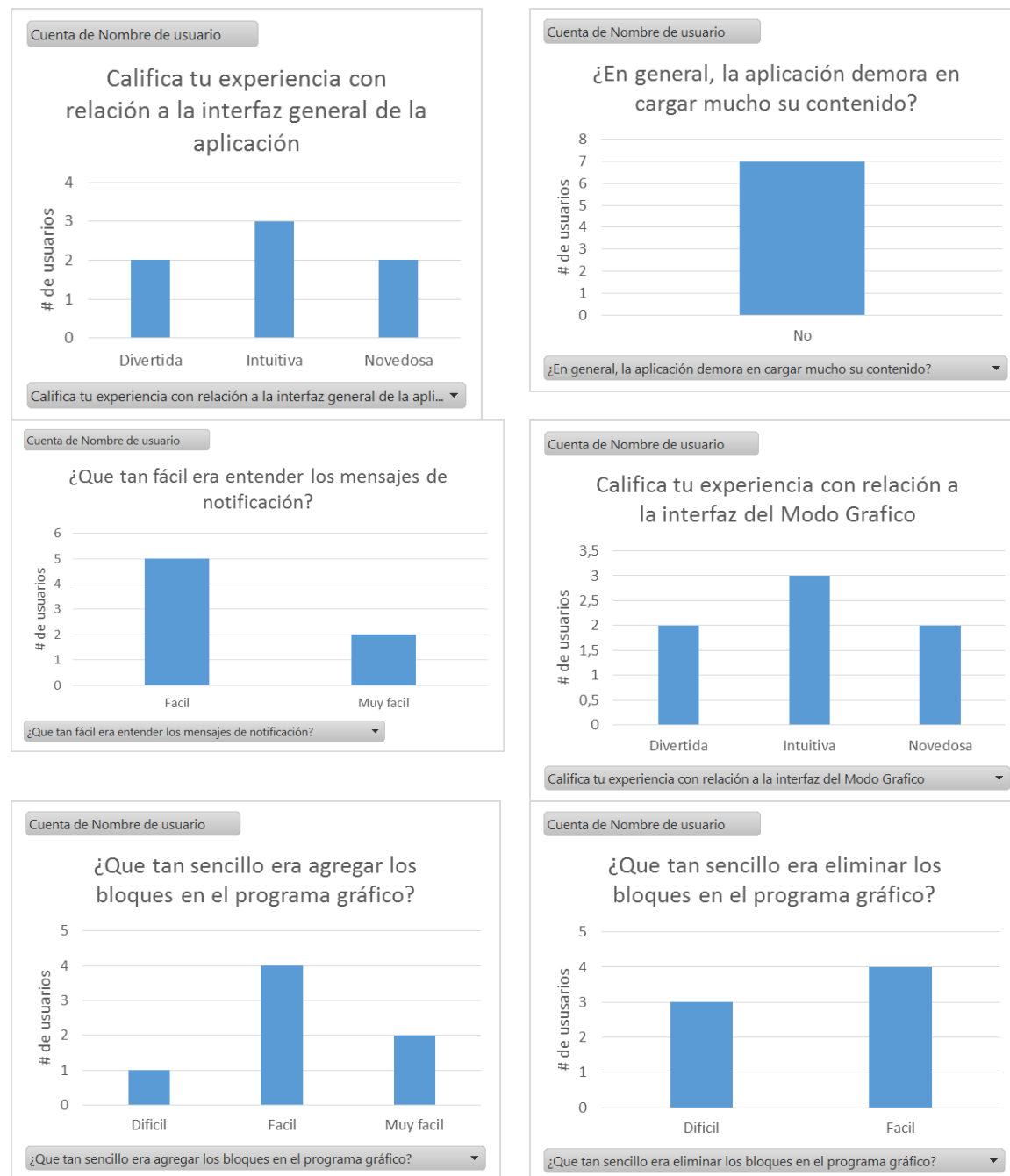
Tabla 3.1 Caso de prueba

CASO DE PRUEBA		1
NOMBRE	HACER UN PROGRAMA EN MODO GRAFICO	
HISTORIAS DE USUARIO	HU06, HU07, HU10, HU13	
ACTIVIDADES		
AMBIENTE DE PRUEBA / CONFIGURACION	SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 7, CYWIN, AVRDUDE, DRIVER USB A SERIAL PROLIFIC 2303, CONEXION A INTERNET DE 1 MB, RESOLUCION DE PANTALLA MINIMA DE 640x480 PÍXELES	
INICIALIZACION	- El usuario debe haber iniciado sesión. - El usuario debe crear primero el programa o abrir un programa grafico creado con anterioridad.	
ACCIONES	Desarrollar un algoritmo usando el UVBotV2 con el fin de dibujar la espiral cuadriculada de Arquímedes, como se observa en la Figura. Cada vez que el robot gire debe encender un LED de colores diferente. 	
SALIDA ESPERADA	Programa gráfico que tenga guardados los bloques agregados por el usuario.	
SALIDA OBTENIDA	El usuario realiza programa gráfico y queda guardado en el servidor.	

RESULTADO EXITOSO

SI (X) NO ()

En la Figura 3.13 se muestran las respuestas de los usuarios al formulario diseñado para evaluar la prueba Beta.



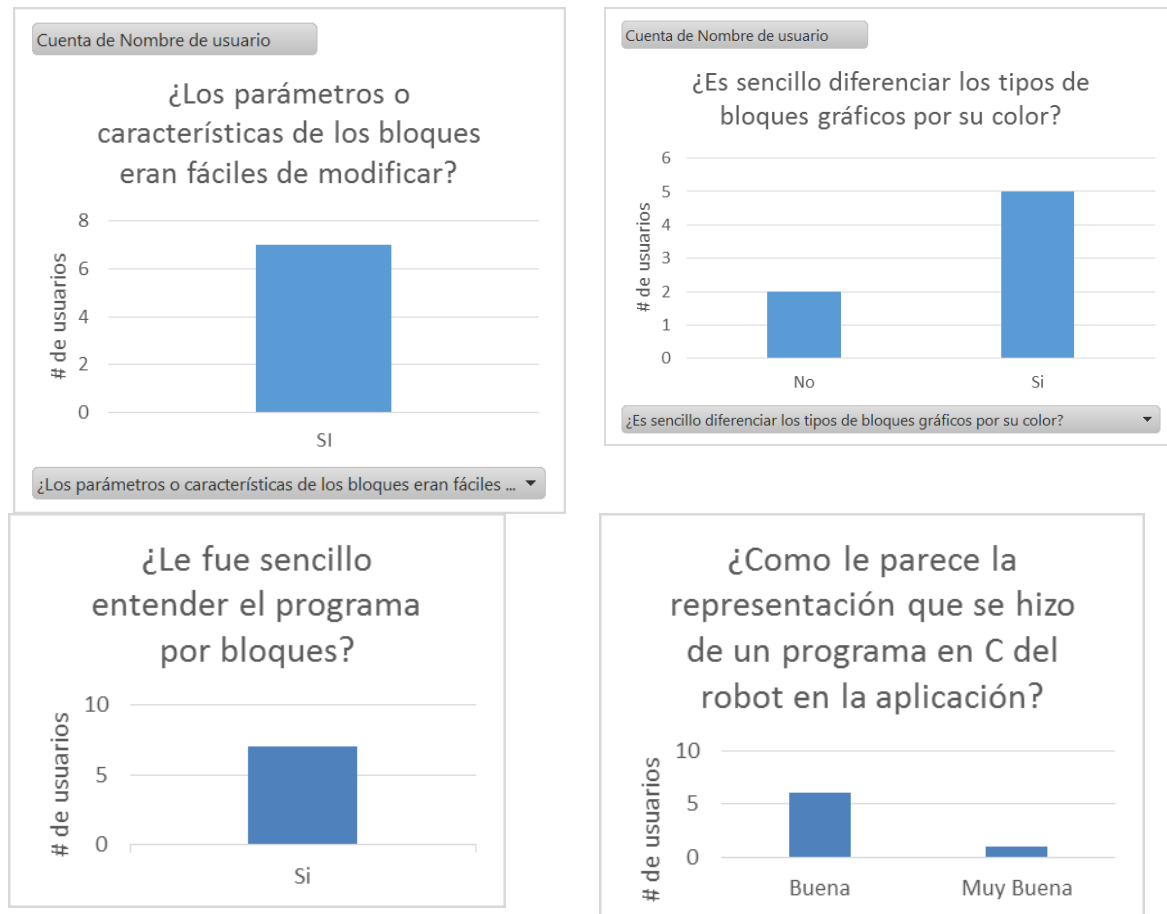


Figura 3.13 Resultados encuesta a los estudiantes para evaluar el modo gráfico

3.5 Conclusiones y/o Recomendaciones

En este proyecto, se desarrolló la plataforma UVBotsV2.0 la cual incluye 8 robots móviles los cuales poseen un firmware que soporta tres niveles de complejidad para su programación. En cada nivel (básico, medio y avanzado) un conjunto de funcionalidades fueron desarrolladas para manejar la información de todos sus sensores, y comandar sus actuadores e interfaces de comunicación. Considerando los sensores y actuadores descritos anteriormente, la plataforma hardware UVBotsV2.0 ofrece una importante herramienta de experimentación, en la cual proyectos básicos de robótica, conceptos relacionados con STEM, o de ciencias básicas aplicadas pueden ser enseñados.

Adicionalmente, la programación de los robots UVBotsV2.0 se planteó usando un ambiente de desarrollo que soporta los mismos tres niveles de conocimiento implementados usando programación gráfica (nivel básico), programación usando Python (nivel medio) y programación usando C (nivel avanzado). Este ambiente de programación fue diseñado para accederse vía WEB usando tecnologías responsivas. Además, es capaz de traducir un programa gráfico, a lenguaje Python y luego a C. En conjunto, la plataforma de programación y de robótica móvil UVBotsV2.0 ofrece una metodología de aprendizaje de la programación en modo creciente. De tal manera, que usuarios con

diferentes niveles de conocimiento en programación o robótica puedan usarlo.

Actualmente, los gobiernos de la comunidad Europea (CEDEFOP, 2010) y en Norte América realizan esfuerzos para mejorar y desarrollar novedosas estrategias educativas a diferentes niveles del proceso de educación. Considerando la experiencia previa de los Semilleros de Robótica implementados por el grupo de Percepción y Sistemas Inteligentes, y la plataforma UVBotsV2.0 ambos representan una opción interesante para motivar a niñas, niños y jóvenes en general a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

4. Impactos actual o potencial:

A corto plazo, los impactos de este proyecto que culmina están relacionados con docencia, formación y formación de recurso humano. En relación a docencia, UVBotsV2.0 es una plataforma que puede ser usada en diferentes situaciones a lo largo de la vida Universitaria de los estudiantes de Ingeniería. En primer lugar, para comprender los elementos básicos de algoritmia y programación, lo cual es transversal a los programas de Ingeniería; y en segundo lugar, para las personas interesadas en temas como robótica móvil, visión por computador, o inteligencia de enjambres, UVBotsV2.0 ofrece una serie de funcionalidades que facilitan la implementación de algoritmos en ambientes reales. Además, como producto de este proyecto se han formado 2 Ingenieros, uno Electrónico y otro de Sistemas, y está en curso la terminación de una persona en Maestría.

Desde el punto de vista de investigación, este proyecto generó 1 ponencia en una conferencia internacional, 1 ponencia en un congreso nacional, 3 artículos en revista, y 2 registros de software. UVBotsV2.0 es una plataforma que puede ser exportada a otros contextos educativos tales como educación Secundaria y a distancia, esto con el fin de motivar la introducción de niñas, niños y jóvenes en general a la ciencia y tecnología. Y de esta manera tener artefactos reales para poder medir el impacto de metodologías de educación innovadoras. Para este fin, como producto de este proyecto se ha presentado una propuesta al Banco de la República con el fin de desarrollar un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje en el contexto de educación Media.

Finalmente, como trabajos futuros, sería interesante expandir los lenguajes de programación con los cuales se pueda programar a los robots móviles. Lo cual tendría un impacto mucho más amplio sobre el número de personas, niñas, niños o jóvenes que podrían usar la plataforma. Y ya que UVBotsV2.0-App está en capacidad de ejecutarse remotamente ya que es una aplicativo WEB, el uso virtual de este tipo de recursos sería una excelente solución para niñas, niños y jóvenes que están geográficamente distantes.

5. Productos:

Tabla No. 1. **Cantidad y tipo de productos pactados en el Acta de Trabajo y Compromiso y productos finalmente presentados**

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS				No. de PRODUCTOS PRESENTADOS			
Productos de nuevos conocimientos								
Artículo en revista ISI-	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS				No. de PRODUCTOS PRESENTADOS			
SCOPUS:								
Artículo completo publicado en revistas indexadas (Mínimo Enviado a Publicación)	A1	A2	B	C	A1	A2	B	C
	2					1	1	1
Libros de autor que publiquen resultados de investigación								
Capítulos en libros que publican resultados de investigación								
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados								
☐ Prototipos y patentes								
☐ Software					2			
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial								
Normas basadas en resultados de investigación								
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados	No. de tesis			No. De estudiantes Vinculados	No. De tesis		
Estudiantes de pregrado		2				2		
Semillero de Investigación	2				2			
Estudiantes de maestría	1				1			
Estudiantes de doctorado								
Joven investigador					1			
Productos de divulgación								
Publicaciones en revistas no indexadas								
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales			No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales		

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
	1	1	1	1
Propuesta de investigación				
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.	1		1	

Tabla No. 2. Detalle de productos – Artículo A2, Revista Facultad de Ingenierías UPTC

Tipo de producto:	Artículo
Nombre General:	<i>Revista Facultad de Ingeniería</i> , (Año 2016), ISSN: 0121-1129 - eISSN: 2357-5328, En Evaluación.
Nombre Particular:	<i>Platform Development for Teaching Basic Programming using Mobile Robots</i>
Ciudad y fechas:	Tunja, Boyacá, En Evaluación.
Participantes:	Bladimir Bacca Cortes, Beatriz Florián Gaviria, Sebastián Rueda Parra, Sergio García Lozano
Sitio de información:	http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ingenieria/index
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería.

Tabla No. 3. Detalle de productos – Artículo B, Revista UIS Ingenierías

Tipo de producto:	Artículo
Nombre General:	<i>Revista Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, UIS</i> , e-ISSN: 2145-8456 / ISSN: 1657-4583, En Evaluación.
Nombre Particular:	<i>Programmable Mobile Robots as Hands-on Platform for Basic Programming</i>
Ciudad y fechas:	Bucaramanga, Santander, En Evaluación.
Participantes:	Bladimir Bacca-Cortes, Beatriz Florián-Gaviria, Sergio García, Sebastián Rueda
Sitio de información:	http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 4. Detalle de productos – Artículo C, Revista El Hombre y la Máquina

Tipo de producto:	Artículo
Nombre General:	<i>Revista El Hombre y la Máquina</i> , ISSN 0121-0777, En Evaluación
Nombre Particular:	<i>Programmable Mobile Robots as Hands-on Platform for Basic Programming</i>
Ciudad y fechas:	Ciudad y fecha de publicación o presentación del resultado.

Participantes:	Bladimir Bacca-Cortes, Beatriz Florián-Gaviria, Sergio García, Sebastián Rueda
Sitio de información:	http://ingenieria.uao.edu.co/hombreymaquina/
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 5. Detalle de productos – Registro de Software, UVBotsV2.0-APP

Tipo de producto:	Software
Nombre General:	Registro No. 1-2016-81188, Dirección Nacional de Derechos de Autor
Nombre Particular:	<i>UVBotsV2.0-APP Plataforma Web/Móvil Responsiva de Entornos de Programación para la Enseñanza Interactiva de Programación Básica usando Robots Móviles</i>
Ciudad y fechas:	Bogotá, 7 de Octubre 2016
Participantes:	Bladimir Bacca-Cortes, Beatriz Florián-Gaviria, Sergio García Lozano
Sitio de información:	http://200.91.225.127/portal.htm y http://psi.univalle.edu.co
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 6. Detalle de productos – Registro de Software, UVBotsV2.0-Firmware

Tipo de producto:	Libro, Artículo, Software, Capítulo de libro, Memorias, Tesis, Prototipo Industrial, Diseño Industrial, Software, Patente
Nombre General:	Registro No. 1-2016-81290, Dirección Nacional de Derechos de Autor
Nombre Particular:	<i>UVBotsV2.0-Firmware: Marco de Trabajo para la Programación del Conjunto de Robots Móviles UVBotsV2.0</i>
Ciudad y fechas:	Bogotá, 7 de Octubre 2016
Participantes:	Bladimir Bacca-Cortes, Beatriz Florián-Gaviria, Sebastián Rueda Parra
Sitio de información:	http://200.91.225.127/portal.htm y http://psi.univalle.edu.co
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 7. Detalle de productos – Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas

Tipo de producto:	Trabajo de Grado, Ingeniería de Sistemas
Nombre General:	Trabajo de Grado , Sustentado el 14 de Agosto de 2016.

Nombre Particular:	<i>Desarrollo de una Plataforma WEB/Móvil Responsiva en Entornos de Programación para la Enseñanza Interactiva de Programación Básica en Línea usando Robots Móviles Programables</i>
Ciudad y fechas:	Cali, 14 de Agosto 2016.
Participantes:	Sergio García Lozano.
Sitio de información:	Biblioteca Central Mario Carvajal.
Formas organizativas:	Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 8. Detalle de productos – Trabajo de Grado, Ingeniería Electrónica

Tipo de producto:	Trabajo de Grado, Ingeniería Electrónica
Nombre General:	Trabajo de Grado , Sustentado el 2 de Febrero de 2016. Solicitud de mención Meritoria.
Nombre Particular:	<i>Diseño e Implementación de Robots Móviles Programables</i>
Ciudad y fechas:	Cali, 2 de Febrero de 2016
Participantes:	Sebastián Rueda Parra
Sitio de información:	Biblioteca Central Mario Carvajal.
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes

Tabla No. 9. Detalle de productos – Semillero de Investigación, Estudiante No. 1

Tipo de producto:	Informe Actividades.
Nombre General:	Informe Actividades , Semillero de Investigación, Junio de 2015.
Nombre Particular:	Informe de Actividades de Fredy Salazar Vásquez, Código 201223162
Ciudad y fechas:	Junio 2015.
Participantes:	Fredy Salazar Vásquez
Sitio de información:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes

Tabla No. 10. Detalle de productos – Semillero de Investigación, Estudiante No. 2

Tipo de producto:	Informe Actividades.
--------------------------	----------------------

Nombre General:	Informe Actividades , Semillero de Investigación, Junio 2015.
Nombre Particular:	Informe de Actividades de Sebastián Rueda Parra, Código 200931503
Ciudad y fechas:	Junio 2015
Participantes:	Sebastián Rueda Parra
Sitio de información:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes

Tabla No. 11. Detalle de productos – Estudiante de Maestría

Tipo de producto:	Tesis Maestría, Maestría en Ingeniería con Énfasis en Electrónica – NOTA: la vinculación del Ing. Francisco Muñoz se vio retrasada 1 año debido a que no existían suficientes personas para matricularse en el correspondiente plan de estudios. Lo cual está contemplado en las normativas de la Universidad del Valle.
Nombre General:	Tesis de Maestría , Anteproyecto presentado en Abril 2016.
Nombre Particular:	<i>Desarrollo de una Propuesta de Aprendizaje Interactivo en Cursos de Programación Básicos usando Robots Móviles Programables</i>
Ciudad y fechas:	Cali, Abril 2016.
Participantes:	Ing. Francisco Muñoz Castañeda
Sitio de información:	Programa de Posgrados de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes

Tabla No. 12. Detalle de productos – Joven Investigador

Tipo de producto:	Informe final, Joven Investigador, FP-442-2014
Nombre General:	Informe final , Joven Investigador Ing. Daniel Pacheco
Nombre Particular:	<i>Propuesta de Inspección de Fachadas por Medio de un Quadcopter Equipado con una Cámara en Conjunto con un Aplicativo PC</i>
Ciudad y fechas:	Cali, Febrero 2016.
Participantes:	Ing. Daniel Pacheco Daza.
Sitio de información:	Vicerrectoría de Investigaciones.
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes

Tabla No. 13. Detalle de productos – Conferencia Internacional

Tipo de producto:	Ponencia Conferencia Internacional
Nombre General:	Ponencia , 3er Congreso Internacional sobre Tecnologías Avanzadas de Mecatrónica, Diseño y Manufactura, Realizada en Cali, Colombia, 13, 14 y 14 de Abril 2016.
Nombre Particular:	<i>Programmable Mobile Robots as Hands-on Platform for Basic Programming</i>
Ciudad y fechas:	Cali, Colombia, 13, 14 y 14 de Abril 2016.
Participantes:	Bladimir Bacca-Cortes, Beatriz Florián-Gaviria, Sergio García, Sebastián Rueda
Sitio de información:	http://psi.univalle.edu.co
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 14. Detalle de productos – Conferencia Nacional

Tipo de producto:	Poster, Conferencia Nacional
Nombre General:	Poster , VIII Simposio de Investigaciones, Cali, Colombia, Universidad del Valle, Octubre 2015.
Nombre Particular:	<i>Desarrollo de una Plataforma para la Enseñanza Interactiva de Cursos Básicos de Programación usando Robots Móviles Programables – Uvbots2.0</i>
Ciudad y fechas:	Cali, Colombia, Universidad del Valle, Octubre 2015.
Participantes:	Bacca-Cortes Bladimir, Florián-Gaviria Beatriz, Rueda Sebastián, García Sergio, Muñoz Francisco
Sitio de información:	http://psi.univalle.edu.co
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

Tabla No. 15. Detalle de productos – Propuesta de Investigación

Tipo de producto:	Propuesta de Investigación, Banco de la República
Nombre General:	Propuesta de Investigación , Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Banco de la República, Octubre 2016.
Nombre Particular:	<i>Desarrollo de un Conjunto de Objetos Virtuales de Aprendizaje para Introducir a Estudiantes de Secundaria a la Ciencia y Tecnología usando Robots Móviles</i>
Ciudad y fechas:	Cali, Octubre 2016.
Participantes:	Bladimir Bacca Cortes, Beatriz Florián Gaviria.



Sitio de información:	Vicerrectoría de Investigaciones y http://psi.univalle.edu.co
Formas organizativas:	Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, y Grupo de Estudios Doctorales en Ingeniería

La presente versión del informe contiene las observaciones de los evaluadores:

Bladimir Bacca Cortes Ph.D.
Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

Revista
FACULTAD DE INGENIERIA

Publicación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

ISSN: 0121-1129 - eISSN: 2357-5328

Home > User > Author > Active Submissions

Código QR

Active Submissions

ACTIVE ARCHIVE

ID	MM-DD SUBMIT	SEC	AUTHORS	TITLE	STATUS
5503	10-24	PAP	Bacca Cortes, Florián Gaviria,...	PLATFORM DEVELOPMENT FOR TEACHING BASIC PROGRAMMING USING...	Awaiting assignment

1 - 1 of 1 Items



Keywords

N/A austenite biological fluid chromium
carbides coatings corrosion
drinking water electrolysis fatigue
crack propagation hardness maparoscopic
martensite metaheuristics modeling robot
simulation spiral optimization stochastic
demands surgical robotics surgical simulator
virtual robot vehicle routing wear testing

Start a New Submission

CLICK HERE to go to step one of the five-step submission process.

Refbacs

ALL NEW PUBLISHED IGNORED

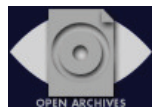
DATE ADDED	HITS	URL	ARTICLE	TITLE	STATUS	ACTION
---------------	------	-----	---------	-------	--------	--------

There are currently no refbacks.

[Publish](#) [Ignore](#) [Delete](#) [Select All](#)

Revista Facultad de Ingeniería (Rev. Fac. Ing.) - ISSN: 0121-1129 - eISSN: 2357-5328

Indexed by: Pubindex(Categoría A2), Emerging Sources Citation Index, Latindex, SciELO, Redalyc, REDIB, DOAJ, Dialnet, SHERPA/RoMEO.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Language

Select Language

English

[Submit](#)

User

You are logged in as...
eblady

- My Journals
- My Profile
- Log Out

Author

Submissions

- Active (1)
- Archive (0)
- New Submission

Journal Content

Search

Search Scope

All

[Search](#)

Browse

Revista UIS Ingenierías - RUI (e-ISSN: 2145-8456 / ISSN: 1657-4583)

Menu

Revista

UIS Ingenierías
 REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS

Vicerrectoría de
**Investigación
 y Extensión**

Universidad
 Industrial de
 Santander



Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos activos

Envíos activos

ACTIVOS ARCHIVADOS

ID.	DD-MM ENVIAR	SECC.	AUTORES/AS	TÍTULO	E
5689	08-14	ART	Bacca Cortes, Florian Gaviria, Rueda	DEVELOPMENT A SET OF MOBILE ROBOTS FOR BASIC PROGRAMMING...	RE

Elementos 1 - 1 de 1

EMPEZAR UN NUEVO ENVÍO

HAGA CLIC AQUÍ para ir al primero de los cinco pasos del proceso de envío.

Revista UIS Ingenierías (e- ISSN: 2145-8456)
 Universidad Industrial de Santander

**UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE
SANTANDER**



USUARIO/A

Ha iniciado sesión
como

ebaccacorts

Mis revistas

Mi perfil

Cerrar sesión

INFORMACIÓN

Para los autores/as



Bladimir BACCA CORTES <bladimir.bacca@correounivalle.edu.co>

AMDM2016 - Selección de artículos

El hombre y la máquina <maquina@uao.edu.co>

Thu, Sep 8, 2016 at 5:32 PM

To: sergio.garcia@correounivalle.edu.co, sebastian.rueda@correounivalle.edu.co, pachon.munoz.c@gmail.com, bladimir.bacca@correounivalle.edu.co, beatriz.florian@correounivalle.edu.co

Estimados investigadores, buenas tardes.

Como directora de la Revista El Hombre y la máquina, me permito comunicarles que su artículo: ***Programable mobile Robots as a hands on platform for basic programming***, ha sido escogido para publicación como resultado del proceso de evaluación del AMDM2016. Nuestra Revista en la actualidad es Categoría C del Índice bibliográfico nacional - IBN Publindex, por lo que nos gustaría conocer si ustedes están interesados en adelantar el proceso correspondiente de publicación con nosotros.

Quedo atenta de una respuesta, esperando que puedan aceptar nuestra propuesta de publicación.

Muchas gracias.

Atte.

Clara Goyes

--

Clara E. Goyes L. Dra. Ing.

Docente – Departamento de Energética y Mecánica
Universidad Autónoma de Occidente

cegoyes@uao.edu.co

www.uao.edu.co

<https://twitter.com/Biomateriales>

Directora / Editora - Revista El Hombre y La Máquina

maquina@uao.edu.co

<http://ingenieria.uao.edu.co/hombreymaquina/>

PBX (57 -2) 3188000 Ext. 11386

Cl. 25 # 115 – 85, Km 2 Vía Cali - Jamundí

Yahoo x (3) Facebook x Inbox (2) - bladi... x JAVA - PHP - M... x The First Look at... x Innorobo confer... x Install x DND

200.91.225.127/index.htm comfasucre luz estela florez espinoza

0-myLinks Save to Mendeley Most Visited NYT-Currencies GoogleTranslate Thesaurus W Wikipedia ScienceDaily Dicc. Español-Francés Conexión Casual CvLAC GrupLAC PDFMerge! Visor CodPostal

 UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
DIRECCIÓN NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR
MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE JUSTICIA

Inscripción de Obra:

TRAMITES

- Obra Literaria Inédita
- Obra Literaria Editada
- Obra Artística
- Obra Musical
- Obra AudioVisual
- Software
- Actos y Contratos
- Fonogramas

SESIÓN

- Inicio
- Actualizar Datos
- Salida Segura

Creanet
Red de Contactos para las Industrias del Derecho de Autor en Colombia

 Gobierno en Línea Colombia

1 2 3 4

Señor usuario:

Usted ha realizado satisfactoriamente la solicitud de inscripción en el Registro Nacional de Derecho de Autor, la cual ha sido radicada con el número:1-2016-81188

La Dirección Nacional de Derecho de Autor le informa que su solicitud de inscripción se encuentra en trámite y sujeta a aprobación o devolución; el trámite tiene una duración de quince (15) días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente al del envío del formulario.

Por favor verifique constantemente su cuenta personal pues es allí donde aparecerá publicado su certificado (asegúrese de hacer clic en la opción "Buscar" sin digitar ningún otro dato adicional).

La entidad NO ENVIARÁ más correos electrónicos, la consulta del certificado deberá hacerse a través de su cuenta personal.

BLADIMIR.BACCA@CORREOUNIVALLE.EDU.CO

Para cualquier información puede comunicarse a:

PBX: 341 81 77
FAX: 286 08 13
Correo electrónico: registro@derechodeautor.gov.co
Dirección: Calle 28 No.13 A 15 Piso 17
Bogotá - Colombia

Apreciado usuario:
Su opinión es muy importante para nosotros; agradecemos califique nuestros servicios diligenciando la siguiente **encuesta**

Aceptar

ES 09:24 a.m.

Yahoo Facebook Inbox (4) - bladi... JAVA - PHP - M... The First Look at... Innorobo confer... Install DND

200.91.225.127/index.htm comfasucre luz estela florez espinosa

0-myLinks Save to Mendeley Most Visited NYT-Currencies GoogleTranslate Thesaurus Wikipedia ScienceDaily Dicc. Español-Francés Conexión Casual CvLAC GrupLAC PDFMergel Visor CodPostal

 UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
DIRECCIÓN NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR
MINISTERIO DEL INTERIOR Y DE JUSTICIA

Inscripción de Obra:

TRAMITES

- Obra Literaria Inédita
- Obra Literaria Editada
- Obra Artística
- Obra Musical
- Obra AudioVisual
- Software
- Actos y Contratos
- Fonogramas

SESIÓN

- Inicio
- Actualizar Datos
- Salida Segura

Creanet
Red de Contactos para las Industrias del Derecho de Autor en Colombia

 Gobierno en línea Colombia

1 2 3 4

Señor usuario:

Usted ha realizado satisfactoriamente la solicitud de inscripción en el Registro Nacional de Derecho de Autor, la cual ha sido radicada con el número:1-2016-81290

La Dirección Nacional de Derecho de Autor le informa que su solicitud de inscripción se encuentra en trámite y sujeta a aprobación o devolución; el trámite tiene una duración de quince (15) días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente al del envío del formulario.

Por favor verifique constantemente su cuenta personal pues es allí donde aparecerá publicado su certificado (asegúrese de hacer clic en la opción "Buscar" sin digitar ningún otro dato adicional).

La entidad NO ENVIARÁ más correos electrónicos, la consulta del certificado deberá hacerse a través de su cuenta personal.

BLADIMIR.BACCA@CORREOUNIVALLE.EDU.CO

Para cualquier información puede comunicarse a:
PBX: 341 81 77
FAX: 286 08 13
Correo electrónico: registro@derechodeautor.gov.co
Dirección: Calle 28 No.13 A 15 Piso 17
Bogotá - Colombia

Apreciado usuario:
Su opinión es muy importante para nosotros; agradecemos califique nuestros servicios diligenciando la siguiente **encuesta**

Aceptar

ES 03:15 p.m.



FACULTAD DE INGENIERÍA
Coordinación Académica
Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

ACTA DE SUSTENTACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL					
Título del trabajo		FECHA	DÍA	MES	AÑO
DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA WEB/MÓVIL RESPONSIVA DE ENTORNOS DE PROGRAMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA INTERACTIVA DE PROGRAMACIÓN BÁSICA EN LÍNEA USANDO ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES			14	7	2016
Estudiante(s)		HORA	03:30:00		
GARCÍA LOZANO SERGIO		Código			
		201210032			
Nombre del director		Firma			
BEATRIZ EUGENIA FLORIÁN GAVIRIA					
N/A	Nombre del co-director	Firma			
BLADIMIR BACCA CORTES					
N/A	Nombre del Asesor 1	Firma			
Nombre del Asesor 2		Firma			
COMITÉ EVALUADOR		Firma			
Nombre del evaluador		Firma			
Evaluador 1 ANGEL GARCIA BAÑOS					
Evaluador 2 OSWALDO SOLARTE PABÓN					
EVALUACIÓN					
Para los siguientes aspectos califique con una nota según la siguiente escala:					
Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Aceptable	Malo
5.0 - 4.8	4.7 - 4.5	4.4 - 4.0	3.9 - 3.5	3.4 - 3.0	2.9 - 1
Aspectos a Evaluar		Nota	Ponderación	Total	
Cumplimiento de los Objetivos					
Calidad de la Revisión Bibliográfica					
Validez Metodológica					
Pertinencia de los Resultados					
Análisis de Resultados					
Conclusiones					
Redacción y Presentación del Documento					
Sustentación					
NOTA FINAL				5.0	
OBSERVACIONES					
*En Caso de no haber consenso en la calificación de los evaluadores, aplicar la calificación según la Resolución 074, art. 14 Consejo de Facultad de 2011, de lo contrario hacer caso omiso					
Evaluador 1	35%	Evaluador 2	35%	Director	30%
DEFINICIÓN Y COMPROMISOS MENCIÓN					
Como evaluadores y de común acuerdo consideramos que, una vez realizada la sustentación, el trabajo merece mención y nos comprometemos a completar el trámite correspondiente para solicitarla.					
SI	NO Se demoró + de 2 semestres				
La decisión anterior queda sujeta a la revisión del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en la Resolución 085 de Mayo de 2009					
Firma del Director de Programa					



FACULTAD DE INGENIERIA
Coordinación Académica
Programa Académico de Ingeniería Electrónica

ACTA DE SUSTENTACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL						
Título del trabajo		FECHA	DÍA MES AÑO			
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES		26	2 2016			
		HORA	08:00 a. m.			
Estudiante(s)		Código				
SEBASTIAN RUEDA PARRA		200931503				
Nombre del director 1		Firma				
EVAL BLADIMIR BACCA CORTES						
N/A	Nombre del director 2	Firma				
N/A	Nombre del Asesor 1	Firma				
N/A	Nombre del Asesor 2	Firma				
COMITÉ EVALUADOR						
Nombre del evaluador		Firma				
SANDRA ESPERANZA NOPE						
WILFREDO ALFONSO MORALES						
EVALUACIÓN						
Escala de evaluación						
Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Aceptable	Deficiente	
5.0 - 4.8	4.7 - 4.5	4.4 - 4.0	3.9 - 3.5	3.4 - 3.0	2.9 - 1	
				Nota	Ponderación	Total
Nota definitiva documento final (a diligenciar por el director del programa académico)				4.3	50%	2.2
Sustentación (a diligenciar por el jurado evaluador)				4.9	50%	2.45
NOTA FINAL					100%	4.6
OBSERVACIONES						
DEFINICIÓN Y COMPROMISOS MENCIÓN						
Como evaluadores y de común acuerdo consideramos que, una vez realizada la sustentación, el trabajo merece mención y nos comprometemos a completar el trámite correspondiente para solicitarla.						
SI ☒ NO ☐ MERITORIA ☒ LAUREADA ☐						
La decisión anterior queda sujeta a la revisión del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en la Resolución 028 de Febrero de 2015						
Firma del Director de Programa						

Nombre SANDRA ESPERANZA NOPE
Firma Sandra E. Nope
Fecha y Ciudad 26 DE FEBRERO DE 2016 SANTIAGO DE CALI



FACULTAD DE INGENIERIA
Coordinación Académica

Programa Académico de Ingeniería Electrónica

RECOMENDACIÓN PARA DISTINCIÓN DEL
TRABAJO DE GRADO

I. DATOS DEL TRABAJO POSTULADO A MENCIÓN
(diligenciado por el programa académico)

Título	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES		
Estudiante(s)	SEBASTIAN RUEDA PARRA	Código	200931503
		Código	
Nombre del director(es)-asesor(es)			

II. CUERPO GENERAL
(Diligenciado por el evaluador)

Acorde con lo establecido en el acta de sustentación del trabajo de grado y en calidad de evaluador expongo a continuación los aspectos fundamentales que motivan la decisión de otorgar mención de

MERITORIO (Nota ≥ 4.5) ☒

LAUREADO (Nota = 5.0) ☐

JUSTIFICACIÓN PARA RECOMENDAR OTORGAR LA MENCIÓN

Aporte o impacto del trabajo que lo hacen acreedor de la mención

En mi criterio el trabajo de grado se trazó unos objetivos ambiciosos para ser desarrollados por un sólo estudiante y en un sólo año, a lo que se sumó la necesidad de trabajar con otros estudiantes al ser parte del desarrollo de un proyecto de investigación. Adicionalmente el trabajo cumplió a cabalidad los objetivos, el estudiante mostró dominio del tema, el estudiante mostró iniciativa y proactividad al abordar las problemáticas que fueron surgiendo, y, finalmente, ya tienen aprobado un artículo en una conferencia internacional.

III. ASPECTOS MERITORIOS ESPECIALES (OPCIONAL)

- ☒ Publicación en revista de divulgación o ponencia
☒ Implementación del trabajo de grado
☐ Productos científicos o académicos relevantes

IV. EVALUADOR

Nombre SANDRA ESPERANZA NOPE
Firma Sandra E. Nope
Fecha y Ciudad 26 DE FEBRERO DE 2016, SANTIAGO DE CALI

*Adjuntar copia del formato acta de sustentación debidamente firmado.

*Se debe diligenciar un formato por cada evaluador

*En caso de tener productos científicos o académicos relevantes entregar soportes.



FACULTAD DE INGENIERIA
Coordinación Académica
Programa Académico de Ingeniería Electrónica

RECOMENDACIÓN PARA DISTINCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

I. DATOS DEL TRABAJO POSTULADO A MENCIÓN (diligenciado por el programa académico)

Título	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES		
Estudiante(s)	SEBASTIAN RUEDA PARRA	Código	200931503
		Código	
Nombre del director(es)-asesor(es)			

II. CUERPO GENERAL (Diligenciado por el evaluador)

Acorde con lo establecido en el acta de sustentación del trabajo de grado y en calidad de evaluador expongo a continuación los aspectos fundamentales que motivan la decisión de otorgar mención de

MERITORIO (Nota ≥ 4.5) ☒

LAUREADO (Nota = 5.0) ☐

JUSTIFICACIÓN PARA RECOMENDAR OTORGAR LA MENCIÓN

Aporte o impacto del trabajo que lo hacen acreedor de la mención

El trabajo de grado cumplió satisfactoriamente todos los objetivos propuestos, teniendo en cuenta que, a criterio propio, estos estaban sobredimensionados. Además, el estudiante mostró un gran dominio del tema, hizo una presentación clara y precisa, y enfrentó diversos problemas que supo resolver a partir de los conocimientos adquiridos durante su formación (por ejemplo: conocimientos en control, procesamiento de señales, imágenes y desde luego la instrumentación y la robótica). Finalmente, el desarrollo de este trabajo permitió desarrollar una ponencia, la cual se encuentra actualmente siendo evaluada en el evento.

III. ASPECTOS MERITORIOS ESPECIALES (OPCIONAL)

- ☒ Publicación en revista de divulgación o ponencia
- ☒ Implementación del trabajo de grado
- ☐ Productos científicos o académicos relevantes

IV. EVALUADOR

Nombre WILFREDO ALFONSO MORALES
Firma
Fecha y Ciudad 26 DE FEBRERO DE 2016, SANTIAGO DE CALI

*Adjuntar copia del formato acta de sustentación debidamente firmado.

*Se debe diligenciar un formato por cada evaluador

*En caso de tener productos científicos o académicos relevantes entregar soportes.



Universidad del Valle

Santiago de Cali, 26 de Octubre 2016

Profesora

PATRICIA TORRES LOZADA Ph.D.

Vicdecana de Investigaciones

Facultad de Ingeniería

Universidad del Valle

Asunto: Certificación estudiantes en Semillero de Investigación.

Estimada Profesora,

En el proyecto de investigación titulado "DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA PARA LA ENSEÑANZA INTERACTIVA DE CURSOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN USANDO ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES" identificado con CI 2808 se vincularon a dos estudiantes en Semillero de Investigación a saber: **Fredy Salazar Vásquez** identificado con código 201223162, y **Sebastián Rueda Parra** identificado con código 200931503. A continuación relaciono las actividades que cada uno de estos estudiantes realizaron para el proyecto:

Fredy Salazar Vásquez	
Actividades	Cumplimiento
a. Elaboración del listado de compras basado en un análisis de hardware de la plataforma UVBots 1.0 b. Chequear funcionamiento de los UVBOTS v1. c. Chequear buen funcionamiento del software usando otra versión de la JVM d. Demo de funcionamiento UVBOTSV1 al grupo de trabajo y nuevos integrantes e. Realización de cable de programación. Debido a que existen 2 UVBots se decidió elaborar un segundo cable de programación f. Revisión de documentación y prueba del módulo BT-HC-05 g. Revisión de documentación del módulo IMU 2468 de Pololu h. Especificación de las aplicaciones a implementar en UVBots 2.0 considerando el nuevo hardware. i. Análisis de I/O del robot móvil j. Exposición. Mediante una presentación y un trabajo escrito se mostraron las aplicaciones planteadas para programar en UVBots 2.0 k. Revisión de documentación del módulo BT-HC-05, modo de programación, interfaz, comunicación PC-robot, y robot-robot. l. Realizar Pruebas de los motores para UVBots V2.0 m. Realizar listado de compras para UVBots V2.0 n. Generar los diagramas esquemáticos de hardware, probarlos y generar las Boards o. Funcionalidades Bluetooth	Vo. Bo. Cumplido.
Sebastián Rueda Parra	
Actividades	Cumplimiento

a. Lectura del informe perteneciente al trabajo de grado realizado en el año 2008 en el cual se mostraba la realización de los UVBots 1.0 b. Familiarización con las tecnologías empleadas en UVBots1.0. c. Primera formulación de mejoras posibles para UVBots2.0. d. Cotización de hardware para UVBots2.0.: Se debió entregar un listado en el que se tuvieran en cuenta sensores, motores, comunicaciones, CPU y plataformas que se emplearían. e. Chequeo de funcionamiento UVBots1.0, para este se realizaron pruebas en las que se empleaban los robots móviles programables existentes, se hace revisión del hardware f. Análisis de UVBots1.0 en cuanto a firmware en sus 3 niveles de dificultad g. Basado en el análisis anterior, se debió decidir cuáles de las funcionalidades presentes en UVBots1.0 debían cambiarse, potenciarse o quitarse h. Revisión de documentación y prueba del módulo de comunicación Bluetooth BT-HC-05 i. Análisis de I/O del robot móvil j. Una propuesta de funcionalidades en los diferentes niveles de complejidad k. Asistencia a las reuniones propuestas por el grupo de trabajo l. Realización de la documentación de desarrollo de UVBotsV2.0: Requerimientos funcionales y no funcionales. m. Realización de la documentación de desarrollo de UVBotsV2.0: Diagrama conceptual n. Realización de la documentación de desarrollo de UVBotsV2.0: Casos de uso real. o. Realización de la documentación de desarrollo de UVBotsV2.0: Diagramas de secuencia. p. Realización de la documentación de desarrollo de UVBotsV2.0: Diagramas de flujo.	Vo. Bo. Cumplido.
---	--------------------------

Agradeciendo de antemano el tiempo prestado,



BLADIMIR BACCA CORTES Ph.D.

Director del Proyecto de Investigación CI - 2808

Santiago de Cali, 21 de octubre de 2016

Profesor
EVAL BLADIMIR BACCA CORTES, Ph.D
Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica - EIEE
Universidad del Valle

Asunto: estado actual de Dirección de Anteproyecto – Est. Francisco Andrés Muñoz Castañeda c

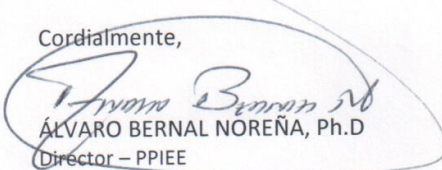
Estimado Ingeniero Bacca,

Atendiendo su amable solicitud de informar el estado de evaluación del Estudiante Francisco Andrés Muñoz Castañeda con código No. 201504055 quien pertenece al Plan de Maestría en Ingeniería con énfasis en Electrónica me permito informarle que:

1. El estudiante Muñoz Castañeda se encuentra bajo su dirección de anteproyecto titulado: "DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE APRENDIZAJE ACTIVO EN CURSOS DE PROGRAMACIÓN BÁSICOS USANDO ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES"
2. La coordinación del programa académica está a la espera del envío de las correcciones al posgrado para continuar con el proceso de revisión, verificación y aprobación ante el Comité del PPIEE/EIEE.
3. Una vez sea aprobado y reportado el anteproyecto bajo su dirección se reportará a la Dirección de la EIEE para el respectivo ingreso a su carga académica según procedimientos establecidos para ello.

La Dirección del PPIEE queda a su disposición para ampliar gustosamente cualquier información que requiera.

Cordialmente,



ÁLVARO BERNAL NOREÑA, Ph.D
Director – PPIEE

Copia: Profesor Humberto Loaiza Correa, Ph.D – Director EIEE / consecutivo

PROGRAMA DE POSGRADOS DE LA ESCUELA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA – PPIEE

Universidad del Valle
Ciudad Universitaria Meléndez – Apartado Aéreo 25360
Teléfonos: 3212168
Email: ppiee@correounivalle.edu.co



Acta de Compromiso

Entre la Vicerrectoría de Investigaciones y el Profesor Bladimir Bacca Cortes en calidad de Tutor e identificado con cédula de ciudadanía No. 98.393.804 miembro del **GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PERCEPCIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES –PSI**, se suscribe la presente acta de trabajo y compromiso en los términos enunciados a continuación:

Objetivo: Establecer los compromisos para el desarrollo del plan de formación de un joven investigador, en el marco del proyecto de Investigación, “**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA PARA LA ENSEÑANZA INTERACTIVA DE CURSOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN USANDO ROBOTS MÓVILES PROGRAMABLES**”, el cual fue aprobado en la convocatoria No. 645 Jóvenes Investigadores e Innovadores año 2014.

Compromisos de las partes: **Del Tutor:** **a)** Gestionar el logro de los objetivos y el cumplimiento de las actividades programadas en el plan de formación. **b)** Establecer la presentación de informes periódicos que dé cuenta del cumplimiento de los compromisos del joven investigador. **c)** Monitorear el desempeño y cumplimiento del joven investigador y en caso de presentar bajo rendimiento, determinar la pertinencia de hacer la solicitud de terminación anticipada de la beca-pasantía. **d)** Velar para que el joven investigador cumpla con las condiciones establecidas por la Universidad para la vinculación al programa por parte del Joven Investigador e Innovador **e)** Suministrar al joven investigador apoyo logístico y operativo. **f)** Revisar y avalar ante la Vicerrectoría de Investigaciones de manera oportuna, los cambios que sean necesarios en el desarrollo de la beca-pasantía. Las prórrogas requeridas deben solicitarse con dos (2) meses de anticipación a la finalización de la beca-pasantía. **g)** Velar por la dedicación exclusiva al desarrollo de la beca-pasantía, por parte del joven investigador e innovador. **h)** Presentar el informe técnico final y el artículo publicable elaborado por el joven investigador. **De la Vicerrectoría de Investigaciones:** **a)** Adelantar los trámites necesarios para la firma y legalización del contrato y las modificaciones que se soliciten durante su desarrollo. **b)** Realizar los trámites necesarios para la vinculación formal del Joven Investigador dentro del plazo establecido por COLCIENCIAS **c)** Presentar a COLCIENCIAS, los productos relacionados en la CLAUSULA SEXTA: OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD COOPERANTE, numeral 9 –C, del contrato FP-442-2014. **c)** Suministrar a COLCIENCIAS la información que sea requerida para adelantar los correspondientes trámites de supervisión del convenio. **d)** Remitir los informes recibidos a COLCIENCIAS.

Presentación de informes: Al finalizar los 12 meses de la beca pasantía, el tutor deberá entregar a la Vicerrectoría de Investigaciones el informe elaborado por el joven investigador que incluye: informe técnico final y un artículo publicable, a partir de los resultados obtenidos durante desarrollo de su propuesta de Investigación. El tutor debe certificar que el joven Investigador cumplió con todos los compromisos y obligaciones adquiridas en el marco del programa.



Forman parte integral de esta acta los siguientes documentos: **a)** Contrato FP-442-2014. **b)** Términos de la convocatoria. **c)** Resolución de vinculación. **d)** Lineamientos Internos 2014.

Propiedad Intelectual: La propiedad intelectual se registrará según Acuerdo de Consejo Superior N° 023 de 2003, actualizado mediante Acuerdo 006 del 06 de julio 2012 y por las disposiciones Nacionales y Supranacionales vigentes sobre la materia. La propiedad intelectual sobre las innovaciones y/o derechos de autor pertenecerá a la Universidad del Valle, salvo el derecho moral, el cuál pertenecerá a los autores de la obra u obras que llegaren a resultar, conforme a las disposiciones supranacionales y nacionales vigentes sobre la materia. **PARÁGRAFO:** El joven investigador debe firmar el acta de propiedad intelectual del proyecto de Investigación en el cual participa, previo al inicio de la beca pasantía.

Para constancia se firma en Santiago de Cali, a

Bladimir Bacca Cortes
Tutor

Ángela María Franco C.
Vicerrectora de Investigaciones



congreso AMDM 2016

Certifica que:

Sebastián Rueda

No. Identificación **1.115.078.035**

Participó como "Ponente" en el **Tercer Congreso Internacional sobre Tecnologías Avanzadas de Mecatrónica, Diseño y Manufactura AMDM 2016**, realizado en la Universidad del Valle (Cali-Colombia) durante los días 13, 14 y 15 de abril de 2016.

Joao Luis Ealo Cuello, Ph.D
Director del AMDM2016

Libardo Vanegas Useche, Ph.D
Director General del AMDM



Universidad
Tecnológica
de Pereira



Universidad
AUTÓNOMA
de Occidente



Pontificia Universidad
JAVERIANA



**UNIVERSIDAD
CENTRAL**



Universidad
de los Andes



**Universidad
de Ibagué**
Comprometidos con el desarrollo regional



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA



UAM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
de Manizales



UN
UNIVERSIDAD del Norte

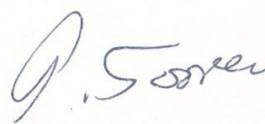


Certifica que:

*Bladimir Bacca Cortes, Beatriz Florián Gaviria, Sebastián Rueda,
Sergio García*

Presentaron el poster titulado "Desarrollo de una plataforma para la enseñanza interactiva de cursos básicos de programación usando robots móviles programables, CI 808" en el marco del
8° Simposio de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería,
realizado en Cali del 9 al 16 de Octubre del 2015.


Carlos Arturo Lozano Moncada
Decano


Patricia Torres Lozada
Vicedecana de Investigación y Posgrados