

## Software Intérprete para la Interfaz Gráfica (Arduino Blocks)

### Software Interpreter for the Graphic Interface (Arduino Blocks)

VERA-ESPINOZA, Francisco Aurelio†\*, BELTRÁN-LÓPEZ, Francisco, LUGO-LUGO, Juan De Dios y GONZÁLEZ-LEÓN, Mario Benedicto

*Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Nogales*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Francisco Aurelio, Vera-Espinoza* / ORC ID: 0000-0002-3473-8156, Researcher ID Thomson: H-7986-2018, CVU CONACYT ID: 903394

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Francisco, Beltrán-López* / ORC ID: 0000-0002-1592-7760, arXiv Author ID: Francisco\_Beltran, CVU CONACYT ID: 700327

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Juan De Dios, Lugo-Lugo* / ORC ID: 0000-0001-5980-3607, Researcher ID Thomson: I-2888-2018, CVU CONACYT ID: 665853

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Mario Benedicto, González-León* / ORC ID: 0000-0002-4832-6486, Researcher ID Thomson: I-3447-2018, CVU CONACYT ID: 904518

Recibido Mayo 30, 2018; Aceptado Junio 30, 2018

#### Resumen

El Software Intérprete para la Interfaz Gráfica Arduino Blocks, es una aplicación web que cuenta con una interfaz gráfica, visual; funciona como una herramienta de programación interprete entre usuario y dispositivo Arduino, la idea se basa en un sistema de arrastre de piezas de rompecabezas que van ensamblándose, lo que facilita el desarrollo y automatización de procesos, que pueden ser aplicados a diferentes áreas de los sectores productivo y educativo. Por otra parte, motiva a aprender jugando, fomentando el desarrollo de conocimientos y habilidades, ofreciendo un sinfín de posibilidades, ya que hace factible la creación y desarrollo de ideas innovadoras sin ser un experto programador. Se llevaron a cabo pruebas con usuarios que arrojaron que la aplicación les permitió comprender qué es un Arduino y programar dispositivos, con Arduino Blocks se aplica código para materializar proyectos a través de la comunicación entre la interfaz y el Arduino por medio de un puerto USB.

**Arduino, Blocks, Interfaz, Intérprete**

#### Abstract

The Graphic Interface Software Interpreter, Arduino Blocks, is a web application that has a graphical, visual interface; it works as a programming tool, and works as an interpreter between user and the Arduino device, the main idea is based on a system of dragging puzzle pieces that can be assembled, this makes easier to program and processes automation, which can be applied to different areas of the different sectors, such as productive and educational. Also, Arduino Blocks can help learning process, by playing, fostering the development of knowledge and skills, offering endless possibilities, since it makes feasible the creation and development of innovative ideas without being an expert programmer. Tests were carried out with different users, and prove that the application allowed them to understand what an Arduino is, and to program devices, with Arduino Blocks you can apply code to materialize projects through communication between the interface and the Arduino through a USB port.

**Arduino, Blocks, Interface, Interpreter**

**Citación:** VERA-ESPINOZA, Francisco Aurelio, BELTRÁN-LÓPEZ, Francisco, LUGO-LUGO, Juan De Dios y GONZÁLEZ-LEÓN, Mario Benedicto. Software Intérprete para la Interfaz Gráfica (Arduino Blocks). Revista de Cómputo Aplicado. 2018, 2-6: 6-10.

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: unclmorth@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El Software Intérprete para la Interfaz Gráfica Arduino Blocks, es una aplicación web que cuenta con una interfaz gráfica, visual; funciona como una herramienta de programación – interprete entre usuario y dispositivo Arduino.

Existen intentos de utilizar las placas de Arduino como bloques de construcción (Milan Matijevic, 2016), también hay aplicaciones que utilizan entornos pero conservan las estructuras imperativas de los lenguajes de programación textuales, que no son fácilmente comprensibles para estudiantes, LAWRIS aborda este problema adoptando un enfoque basado en reglas: un sistema preespecificado basado en Arduino programado construyendo reglas con piezas intuitivas del rompecabezas, en un entorno visual basado en la web (S. Arakliotis, 2016).

A diferencia de otros trabajos escritos acerca del uso de arduino como recurso didáctico, la mayoría hacen uso de la tecnología Arduino para que los estudiantes aprendan algún lenguaje de programación (Rubio, Mañoso Hierro, & Pérez de Madrid y Pablo, 2013) o a programar C++ con prácticas con elementos físicos reales (Triana Barreda, 2017), otros basados en tecnología arduino, son utilizados como soporte para el control automático de objetos y modelado matemático (Hanafy M., 2017). Arduino Blocks tiene como propósito que el estudiante aprenda a utilizar arduino propiamente, de la siguiente manera:

Arduino Blocks es una aplicación web que se actualiza de forma transparente para el usuario y almacena datos de manera segura en la nube, teniendo disponibilidad sin importar donde se encuentre o el dispositivo desde donde se acceda, los usuarios deben crear una cuenta con su correo electrónico y datos básicos para crear su propio espacio en la nube de Arduino Blocks, también es posible utilizar el código generado y modificarlo a la medida de sus necesidades.

Durante el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT) del Tecnológico Nacional de México (TecNM, 2018), se tuvo la oportunidad de mostrar el prototipo y de poner a disposición de muchos estudiantes el utilizarlo, tomando diferentes opiniones y encontrando oportunidades para reforzar el proyecto.

Con Arduino Blocks, los estudiantes se mostraron motivados a aprender Arduino jugando, fomentando el aprendizaje y la adquisición de habilidades, lo que se piensa que hará factible la creación y desarrollo de ideas innovadoras sin ser un experto programador. En las secciones siguientes, en primera instancia se explica cómo acceder a Arduino Blocks, seguido de realización de proyectos, diseño de proyectos y área de programación. Posteriormente en las secciones de código, guardar y transferir se explica cómo utilizar el código generado en otras aplicaciones y finalmente se muestra cómo cerrar sesión y concluir un proyecto.

## Descripción de Arduino Blocks

Arduino Blocks es una aplicación de ámbito educativo que está diseñada en una plataforma web, en su programación se utilizó PHP Versión 7.1 Javascript, jQuery y Google Blockly, de esta manera puede ser accesible desde cualquier dispositivo, ya sea una tableta, un Smartphone o un ordenador cualquiera sin importar el sistema operativo que utilice, como único requisito es que tenga acceso a internet y tener como navegador web Mozilla Firefox o Google Chrome en sus versiones más actualizadas. La idea se basa en un sistema de arrastre de piezas de rompecabezas que se ensamblan, lo que facilita el desarrollo y automatización de procesos, que pueden ser aplicados a diferentes áreas de los sectores productivo y educativo.

## Acceso a la plataforma

Para acceder a Arduino Blocks es necesario estar registrado, se teclea correo y contraseña y se hace clic en “Ingresar” (Figura 1).



**Figura 1** Acceso a Arduino Blocks

*Fuente: Elaboración Propia*

## Proyectos

En esta sección se enlistan todos los proyectos existentes en la nube de Arduino Blocks y las plantillas disponibles, una plantilla es un proyecto ya iniciado con el objetivo de instruir.

## Área de Diseño

En esta sección encontrará:

- Menú de Navegación: Disponible en la parte superior, cuenta con botones de acceso a las diferentes secciones de la aplicación, así como regresar al área de proyectos y cerrar sesión para salir de la aplicación.
- Barra de herramientas: Del lado izquierdo de la pantalla (Figura 2) donde tenemos acceso a los componentes más comunes que se compatibles con Arduino, mismos que serán constantemente actualizados.



**Figura 2** Barra de herramientas

*Fuente: Elaboración Propia*

- Arduino: Muestra el modelo del Arduino, mismo que está posicionado para que coincida con las siguientes 2 áreas (Puertos Analógicos y Digitales).
- Puertos Analógicos: Se muestran los puertos analógicos disponibles en cada modelo de Arduino, numerados y prefijados con la letra A.
- Puertos Digitales: Muestra numerados los puertos digitales disponibles en cada modelo.

En esta área el usuario puede seleccionar el componente que desee conectar a su Arduino, de manera muy intuitiva y visual, de esta forma se identificarán los puertos donde se puede conectar el componente genérico.

Así como, otros componentes específicos que se pueden conectar, evitando posibles errores del usuario.

## Área de Programación

Esta área está dividida en 3 secciones. En la primera sección se encuentran todas las posibles operaciones que se pueden realizar, en la segunda las herramientas para crear funciones y variables y en la tercera los componentes agregados en el área de diseño, junto con las posibles operaciones con dichos componentes.

## Área de Código

En esta área tiene se puede ver materializado un trabajo en código fuente, mostrando la estructura e instrucciones que se utilizan para programar un Arduino, aunque dicho código no puede ser modificado, se ofrece la opción de descargarlo en un archivo (.ino) compatible con la IDE Oficial de Arduino.

## Metodología a desarrollar

La metodología a aplicar es la explicación de los diferentes apartados que contiene la aplicación, de tal suerte que el usuario pueda visualizar el uso que puede darse a Arduino Blocks y cómo utilizarlo. Esto pudo realizarse, como se comentó, en el ENEIT, en donde se solicitó a los estudiantes de diferentes carreras que se ofrecen en los diversos planteles del TecNM, que utilizaran Arduino Blocks, en dicho evento se recopilaron comentarios, sugerencias y retroalimentación de los usuarios así como datos de uso, especialmente a los estudiantes detectados como de las carreras de Sistemas Computacionales, Mecatrónica y Electrónica, que son las áreas donde más se utiliza arduino.

También se realizó una prueba en una clase de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, del Instituto Tecnológico de Nogales, específicamente en la materia “Sistemas Programables”, para la realización de las prácticas que contempla dicho plan de estudios, buscando la mejora del proceso de enseñanza del tema de microcontroladores, su programación y arquitectura: se pudo ver la estructura externa, los registros internos, se practicó el uso de accesorios de entrada, tales como, sensores para entradas de voltajes, actuadores para el control o activación de los dispositivos de control.

## Resultados

Como se muestra en el punto “Acceso a la plataforma”, el acceder es muy sencillo ya que se basa en usuario y contraseña, lo que es ya muy popular. Posteriormente en las secciones de Proyectos, Área de diseño, Área de programación, y Área de código, se muestra cómo materializar tu proyecto utilizando Arduino Blocks, y todas las herramientas que contiene. En dichas secciones se explica cómo el diseño de una aplicación es comprensible gracias a los diferentes elementos que la conforman, el programar diferentes dispositivos y aplicar diferente código a aplicaciones de Arduino, de los usuarios, y todo se hace cómo si se estuviese jugando con la aplicación, lo que permite materializar proyectos a través de la comunicación entre la interfaz y el Arduino.

Finalmente en las secciones de Guardar y Transferir se muestran herramientas para almacenar y transferir diferente código a aplicaciones de Arduino de los usuarios y finalmente Cerrar Sesión muestra cómo concluir tu trabajo en Arduino Blocks.

La retroalimentación de los usuarios es fundamental, ya que en las pruebas, durante el evento, el 90% de los estudiantes opinaron que uso es bastante simple, el 85% que las secciones de la aplicación son intuitivas y el 100% de los estudiantes de las carreras afines comentaron o que les gustaría haber tenido esta aplicación antes o que les gustaría tenerla. El 95% de los estudiantes que opinaron que les fue un poco complicada o que no le entendieron pertenecían a programas poco o nada afines al uso de arduino.

Durante la implementación en clases, se redujo el tiempo en la elaboración del total de 20 prácticas de la materia. El tiempo se redujo en un 60%. Las prácticas se realizaron en un 40% de tiempo en el que normalmente se realizan. El interés de los alumnos por la materia fue mayor y no se tuvo ninguna deserción. En una encuesta el 100% indicó que le gusto la materia contra un 50% en encuestas anteriores. El tiempo de asesoría de alumnos en la elaboración de prácticas se redujo en un 80% con respecto a las anteriores en la que no se usó la plataforma. El tiempo de uso del equipo de laboratorio se redujo en un 60%. La cantidad de componentes dañados se redujo en un 95% con respecto a lo visto en anteriores cursos.

## Agradecimiento

Agradecemos al Tecnológico Nacional de México, en especial al plantel: Instituto Tecnológico de Nogales, por las facilidades brindadas, tanto para la construcción de la aplicación, como para el financiamiento para la presentación del artículo.

## Conclusiones

Durante el evento pudo observarse que la mayoría de los estudiantes que lo utilizaron, encontraron a Arduino Blocks: intuitivo, fácil de usar, y que les gustaría tener disponible la aplicación en las clases de sus materias. De la misma forma, durante la clase donde se implementó Arduino Blocks se buscó la mejora del proceso de enseñanza, los comentarios de los estudiantes fueron que se les facilitó mucho comprender qué es Arduino y la programación de los dispositivos fue muy sencilla para ellos. Con lo cual se concluye que Arduino Blocks es una plataforma Web amigable que permite que un usuario poco experimentado pueda desarrollar aplicaciones utilizando arduino.

## Referencias

- Hanafy M., O. (2017). Enhancing automatic control learning through Arduino-based projects. *European Journal of Engineering Education* .
- Milan Matijevic, V. C. (2016). Descripción general de arquitecturas con placas Arduino como bloques de construcción para adquisición de datos y sistemas de control. *Ingeniería Remota e Instrumentación Virtual IEEE* .
- Rubio, M. A., Mañoso Hierro, C., & Pérez de Madrid y Pablo, Á. (2013). Using Arduino to Enhance Computer Programming Courses in Science and Engineerin. *Proceedings of EDULEARN13 Conference* , 5127 - 5133.
- S. Arakliotis, D. G. (2016). LAWRIIS: un sistema de programación arduino basado en reglas para jóvenes estudiantes. *Circuitos modernos y tecnologías de sistemas (MOCAST) IEEE* .

TecNM. (23 de Abril de 2018). *Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2018*. Recuperado el 06 de Junio de 2018, de <http://institutos.acad-tecnm.mx/eventos/innovacion/estudiantes/>

Triana Barreda, E. (2017). *Desarrollo de un equipo para la realización de prácticas de Fundamentos de Informática utilizando CODEBLOCKS y la plataforma Arduino*. Valladolid, España: Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales.