[[1]](#footnote-0)

PRODUCTO DE UNIDAD N.1 (Junio de 2020)

Elian Toapanta, Marlon Torres e Iván Zambrano

**Resumen - El poder desarrollar soluciones con un diseño electrónico computacional se ha convertido en uno de los modos más convencionales y funcionales de la actualidad, esto conlleva a poner más atención en los elementos de hardware los cuales tienen una gran importancia, un ejemplo es que estos puedan realizar su función sin ninguna dificultad que se deba a su fabricación. Gracias a varias nuevas plataformas que han venido surgiendo en los últimos años el tener que desarrollar desde cero sea simplificado enormemente**

**Índice de Términos - Tinkercad, Arduino, simulador,**

# introduccion

Gracias a las nuevas plataformas que se han creado, los desarrolladores han podido manejar el desarrollo y diseño de distintos proyectos con una mayor rapidez y eficiencia en lo que son los diferentes procesos que estos conllevan. Actualmente la adquisición de dichas plataformas sea vuelto mucho más fácil y barato, al punto de llegar a utilizar algunas plataformas de manera gratuita.

También en otro apartado de lo que se refiere hardware, los controladores como lo son los Arduinos Uno son los mas utilizados por sus cualidades al momento de programarlos ya que su programación es estándar y eso ayuda a muchos desarrolladores al momento de generar interfaces para cualquier dispositivo.

Tinkercar es una plataforma online brindada por Autodesk, una de sus principales características es el hecho de poder utilizarla de forma gratuita, antes de ello es esencial la creación de una cuenta de dicha plataforma. Existen varios servicios que nos provee la plataforma por el que se la conoce en todo el mundo principalmente es ser una herramienta para el diseño de piezas en 3D, pero en este documento nos centraremos en otro servicio que igualmente ofrece la plataforma es cual es la posibilidad de simular circuitos electrónicos como también el hecho de poder programar los mismos, especialmente en Arduino.

# Hardware

## Arduino UNO

ARDUINO UNO es un microcontrolador el cual está basado en ATMega 328P. Tiene 14 entradas/salidas digitales, de las cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM (Modulación por ancho de pulsos) y otras 6 son entradas analógicas.Entre una de sus variadas características se destaca una biblioteca la cual sirve para poder controlar servomotores desde 0 y 180 ◦ . Los servos de rotación continua permiten varias velocidades de rotación de los ejes.   
**Entre sus componentes electrónicos tenemos:**

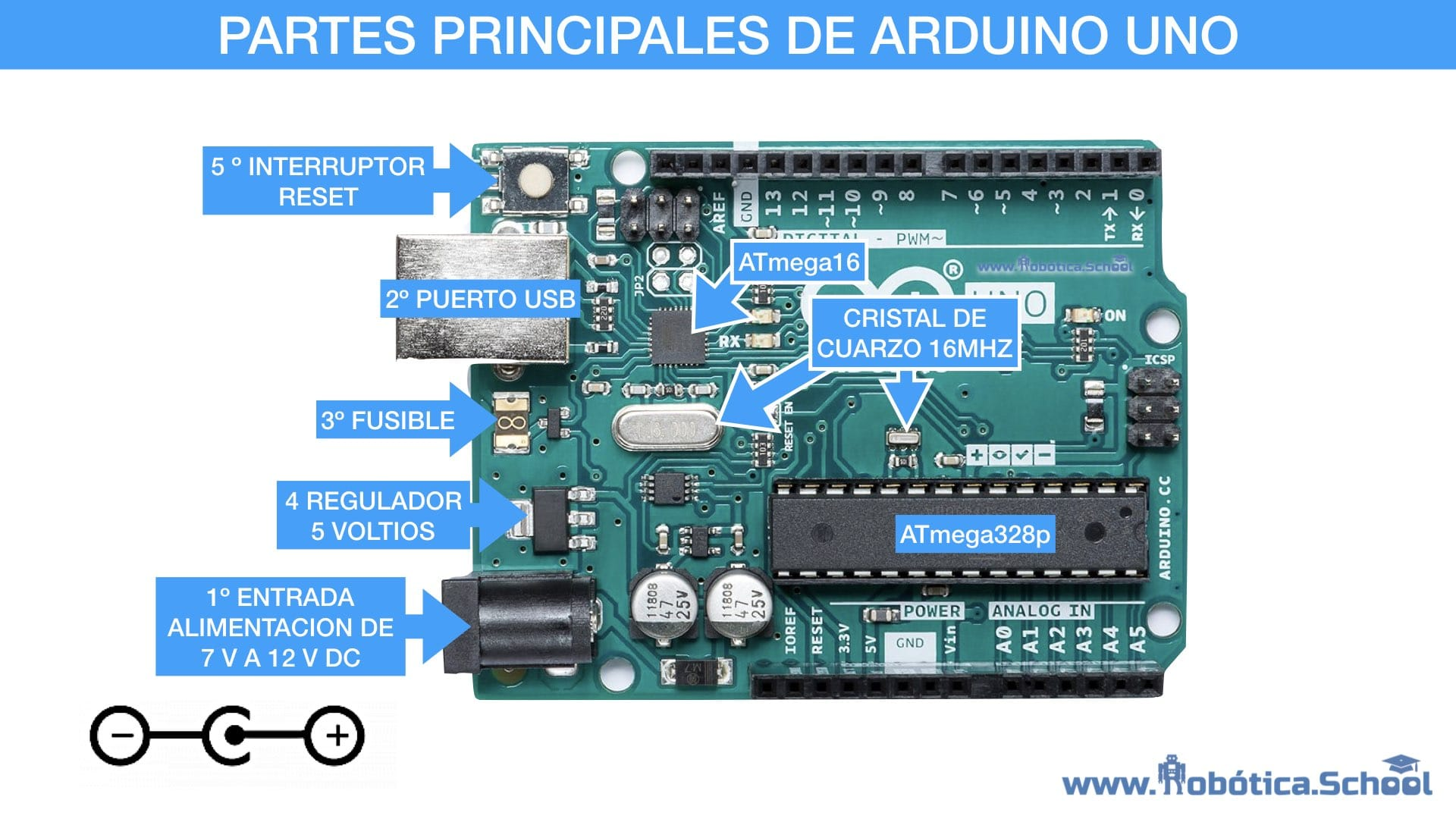
1. La placa tiene una entrada de corriente o de fuente de alimentación externa: permite su alimentación con una tensión que puede ir de 7 voltios a 12 voltios.
2. Puerto USB: desde este conector unimos nuestro circuito Arduino al ordenador, para ello necesitamos un cable que por un lado sea USB y por el otro USB tipo AB, este cable suele ser el que se usan en las impresoras.
3. Fusible: es un componente de protección, en este caso protege el puerto USB de nuestro ordenador de un exceso de consumo por parte del Arduino.
4. Regulador de 5 voltios: es un pequeño circuito integrado encargado de disminuir la tensión de 7 voltios a 12 voltios
5. Interruptor de Reset: es el encargado de reiniciar o resetear el programa que se esta ejecutando en el Arduino cuando lo pulsamos.
6. Atmega 16, es el circuito integrado encargado de adaptar las señales del puerto USB a la MCU.
7. Cristales de cuarzo: el Arduino Uno tiene dos cristales de cuarzo uno para el circuito Atmega 16 y otro para la MCU ambos son de 16 mhz de frecuencia.
8. La MCU(microcontrolador) en el caso del Arduino Unos es el Atmega328p.
9. LED: cuando el pin tiene valor HIGH, el LED está encendido, cuando el pin está en LOW, está apagado.

Fig 1.1 Partes principales del Arduino UNO

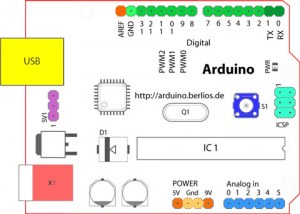


Fig 1.2 Conectores del Arduino UNO

# Software

## Tinkercad

Tinkercad es una plataforma de diseño de circuitos en línea gratuito, diseño en 3D y como plataforma de impresión 3D desarrollada y administrada por AUTODESK. Se lo utiliza para diseñar y simular circuitos electrónicos.

Tinkercad también permite generar el código C / C ++, por bloques, texto o mixta. Ésta última muestra las dos opciones (bloques y texto) simultáneamente. Pero comunmentes se suele utilizar el código del mismo Arduino UNO. Para programar un Arduino, el lenguaje estándar es C++, aunque es posible programarlo en otros lenguajes. No es un C++ puro sino que es una adaptación que proveniente de avr-libc que provee de una librería de C de alta calidad para usar con GCC en los microcontroladores AVR de Atmel y muchas funciones específicas para los MCU AVR de Atmel.

## *Referencias*

Dentro del texto, numere las citas en paréntesis cuadrados [1], siguiendo el orden en el que aparecen relacionadas en la última sección del artículo, llamada REFERENCIAS (En la sección de REFERENCIAS, las referencias deben estar ordenadas en orden lexicográfico por autor). El punto de la frase sigue los paréntesis [2]. Múltiples referencias [2], [3] son numeradas con los paréntesis separados [1]–[3]. Al citar una sección en un libro, por favor dé los números de página pertinentes [2]. En las frases, simplemente refiérase al número de la referencia, como en [3]. No use “Ref. [3]” o “referencia [3]” excepto al principio de una frase: “la Referencia [3] muestra....”

Numere las notas a pie de página separadamente en los exponentes (Insertar | Referencia | Nota a pie de página). Ponga la nota a pie de página real al final (parte inferior) de la columna en que se cita; no ponga las notas a pie de página en la lista de referencias (notas del final). Use letras para las notas a pie de página en la tabla (ver Tabla I).

Por favor note que las referencias al final de este documento están en estilo referido preferido. **Allí están organizadas por orden alfabético del apellido del autor**. Dé todos los nombres de los autores; no use “et al” a menos que haya seis autores o más. Evite el uso de las iniciales de los nombres de los autores. Escriba apellidos y nombres siempre que sea posible. Documentos que no se han publicado deben citarse como “inédito” [4]. Documentos que se han sometido o se han aceptado para la publicación deben citarse como “sometido a publicación” [4]. Por favor dé afiliaciones y direcciones para las comunicaciones personales [6].

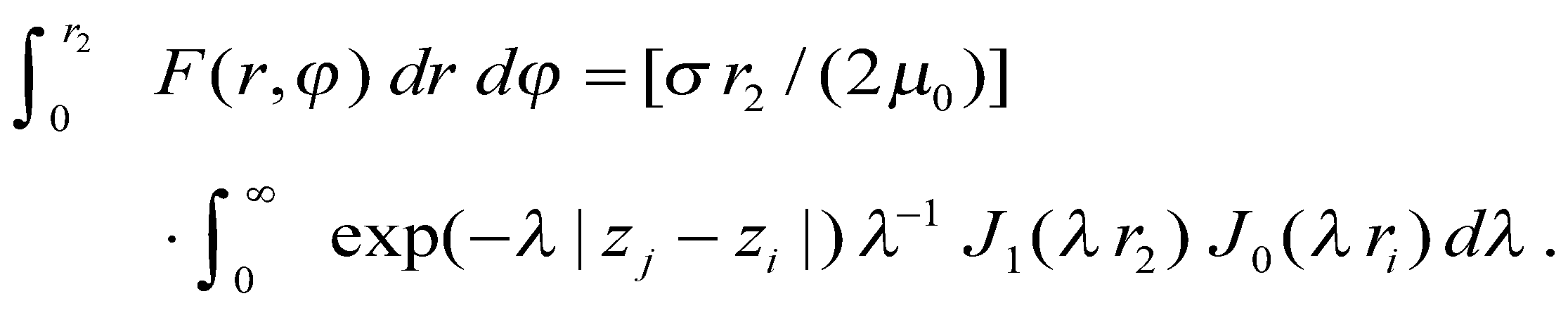
Escriba con mayúscula sólo los primeros términos del título del documento, salvo los nombres propios y símbolos del elemento. Si usted esta corto de espacio, puede omitir los títulos del documento. Sin embargo, los títulos del documento son útiles a sus lectores y se recomiendan fuertemente.

## *Abreviaciones y Siglas*

Defina las abreviaciones y siglas la primera vez que sean usadas en el texto, incluso después de que se hayan definido en la teoría. Las abreviaciones como ACM, IEEE, SI, ac, y dc no tienen que ser definidas. Las abreviaciones que llevan puntos incorporados no deben tener espacios: escriba “C.N.R.S.,” no “C. N. R. S.” *No use las abreviaciones en el título* a menos que ellas sean inevitables (por ejemplo, “IEEE” en el título de este artículo).

## *Ecuaciones*

Numere las ecuaciones consecutivamente con los números de la ecuación en paréntesis contra el margen derecho, como en (1). Primero use el editor de ecuaciones para crear la ecuación. Luego seleccione estilo de “Ecuación”. Presione la tecla tab y escriba el número de la ecuación en los paréntesis. Para hacer sus ecuaciones más compactas, usted puede usar (/), la función exp, o exponentes apropiados. Use los paréntesis para evitar las ambigüedades en los denominadores. Puntúe las ecuaciones cuando sean parte de una frase, como en

 (1)

Asegúrese de que los símbolos en su ecuación han estado definidos antes de aparecer la ecuación o inmediatamente enseguida. Ponga en cursiva los símbolos (*T* podría referirse a la temperatura, pero T es la unidad tesla). Refiérase a “(1),” no a “Eq. (1)” o “la ecuación (1),” excepto al principio de una oración: “la Ecuación (1) es....”

## *Otras Recomendaciones*

Use un espacio después de los puntos finales y de los dos puntos. Una con guión los modificadores complejos: “campo - cero -refrescando la magnetización.” Evite hacer balancear en el aire los participios, como, “Usando (1), el potencial era calculado.” [No está claro quién o que usó (1).] Escriba en cambio, “El potencial era calculado usando (1),” o “Usando (1), se calcula el potencial.”

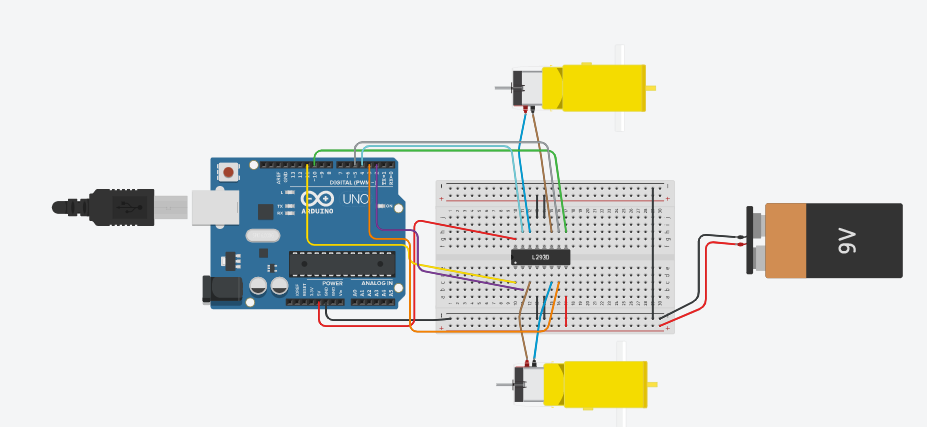
Use un cero antes de los puntos decimales: “0.25,” no “.25.” Use “cm3,” no “cc.” Indique las dimensiones simplificadas como “0.1 cm 0.2 cm,” no “0.1 0.2 cm2.” La abreviación para “segundos” es “s,” no “sec.” No mezcle los nombres completos y abreviaciones de unidades: use “Wb/m2” o “webers por metro cuadrado,” no “webers/m2.” Al expresar un rango de valores, escriba “7 a 9” o “7-9,” no “7~9.”

Una declaración en paréntesis al final de una frase se puntúa fuera del paréntesis del cierre (así está bien). (Una frase en paréntesis se puntúa dentro de los paréntesis.) En inglés americano, los puntos finales y comas van dentro de las comillas, como “este punto.” Otra puntuación va “afuera”! Evite las contracciones; por ejemplo, escriba “do not” en lugar de “don’t.” La coma consecutiva se prefiere: “A, B, y C” en lugar de “A, B y C.”

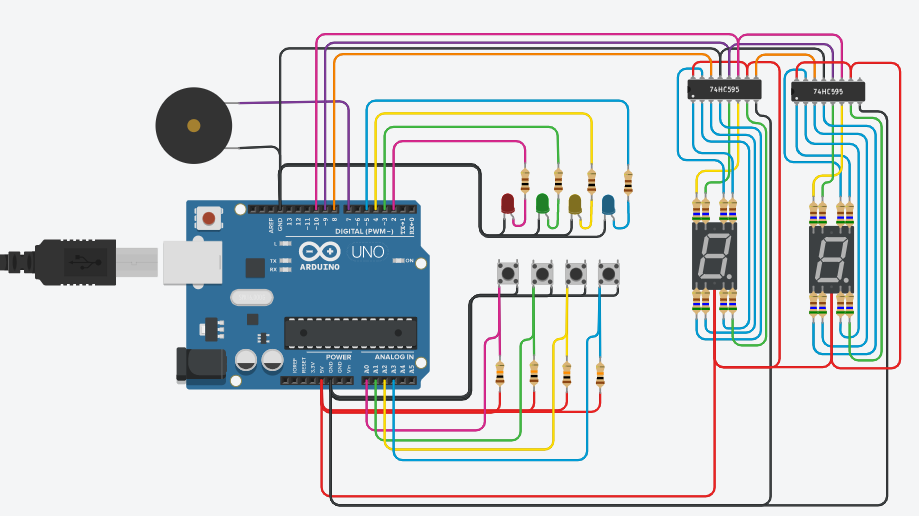
Evite el uso de la primera persona singular o plural. Pero si debe escoger entre la voz pasiva y la primera persona, puede escribirlo para usar la voz activa (“yo observé que...” o “Nosotros observamos que...” en lugar de “fue observado que...”). Recuerde verificar la ortografía. Si su idioma nativo no es inglés, por favor consiga que un colega angloparlante nativo corrija su documento.

# Programación

*A*. Arduino UNO (Funcionamiento de servomotores)

****

*B*. Arduino UNO (JUEGO DE REPETICIÓN)



IX. CONCLUSIÓN

Las plataformas digitales se convierte en una gran herramienta las cuales nos ayudan a poder diseñar nuestros circuitos, en el caso de no poder conseguir alguno de ellos. Y como complemento se vuelve muy útil a la hora de guardar nuestros proyectos que por otro lado tendríamos que desarmar nuestro circuito para diseñar uno nuevo.

References

* C. Vidal, C. Cabezas, J. Parra y L. López, (S.F.) “Experiencias

prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para

desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile "

Formación Universitaria, vol. 8, págs. 23–32, 2015. [En línea]. Disponible:

http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373544191001

* European-Schoolnet, (2015) Calculando nuestro futuro: programación informática y Codificación de prioridades, programas escolares e iniciativas en toda Europa. Bruselas, Bélgica.
* Sánchez, E. (2012). Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma Arduino. *Master's thesis. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Valencia*.

**Biografía Autor(es)** (M'76-SM'81-F'87) y los otros autores pueden incluir las biografías al final de los documentos(papers) regulares. Por favor incluyan nombres y apellidos con los cuales puedan ser identificados al registrar sus artículos (Son registrados en la base de Publindex en Colciencias, entre otras). Si ha enviado documentos antes, no debe suponer que el Comité Editorial conoce o puede decidir cuál es o cuáles son los autores del artículo. *Cada envío debe ser completo en todos sus datos*. El primer párrafo debe contener la filiación institucional (por ejemplo, profesor asociado, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Universidad El Bosque). Los grados deben listarse con el tipo de grado, en qué campo, en que institución, ciudad, estado o país.

El segundo párrafo usa el pronombre de la persona (él o ella) y no el apellido o nombre del autor. Lista la experiencia académica y laboral. Se ponen en mayúscula los títulos del trabajo. Pueden listarse cargos anteriores. Información que involucra las publicaciones anteriores puede ser incluida. Intente no listar más de tres libros o artículos publicados. El formato para listar a publicadores de un libro dentro de la biografía es: el título de libro (la ciudad, estado: el nombre del publicador, año) similar a una referencia. Los intereses de investigaciones actuales y anteriores terminan el párrafo.

El tercer párrafo empieza con el título del autor y apellido (por ejemplo, Dr. Smith, Prof. Jones, Sr. Kajor, Ms. Hunter). Finalmente, liste cualquier premio por trabajos y publicaciones. Proporcionar una fotografía es requisito para publicar su artículo: la biografía se dentará alrededor de ella. La fotografía se pone en la esquina superior izquierda de la biografía. Se quitarán las aficiones personales de la biografía.

*Educación de alta calidad y bajo costo*

*con la Raspberry Pi*

*Narasimha Saii Yamanoor*

Kenmore, NY, EE. UU.

yamanoorsai@gmail.com

*Srihari Yamanoor*

San Jose, CA, EE. UU.

yamanoor@gmail.com

***Resumen*: la computadora de placa única Raspberry Pi (SBC) la familia ha ganado popularidad en diversas áreas, mientras que la educación sigue siendo el impulsor fundamental detrás del diseño. Bajo los kits de costos son provistos, específicamente para educación, por Fundación Raspberry Pi en conjunto con Google. Estos kits y modificaciones para obtener resultados educativos óptimos, y una la experiencia enriquecida se discutirá brevemente. El tutorial consiste en ejemplos de proyectos y ejemplos de código que pueden ser adaptado rápidamente para diversas situaciones de aprendizaje. Una lista de hardware o BOM, poblada y optimizada para un aprendizaje rentable y efectivo será proporcionado. La familia Raspberry Pi y la familia Arduino también se puede usar para educación, como alternativas o en combinación con la Raspberry Pi Zero y las diferencias serán destacado y discutido. Numerosa web en continua evolución los recursos, así como las implementaciones de hardware financiadas por crowdfunding son disponible, y el método de adaptarlos a la educación la configuración se discutirá brevemente. *Palabras clave: computadoras de placa única (SBC); Raspberry Pi;* *Raspberry Pi Zero; Educación; Kits de bajo costo; Arduino***

I. I NTRODUCCIÓN

Nuestro objetivo es describir el uso de Single Board Computadoras (SBC) como Raspberry Pi, y Microcontroladores como Arduino en la creación rentable soluciones para promover la educación STEM en países en desarrollo. Nuestra experiencia ha sido principalmente con Raspberry Pi y Por eso escribimos sobre ese sistema. Esto no es una recomendación y es solo un modelo. Varios SBC y Los microcontroladores están disponibles en el mercado y potencialmente incluso los nuevos pueden diseñarse según sea necesario. Una comparación y un ajuste ideal para un conjunto dado de escenarios de instrucción son fuera del alcance de este trabajo. Hay varios recursos disponibles. para este propósito [16].

La línea de computadoras Raspberry Pi está diseñada y fabricado con el objetivo de mejorar la computadora educación, especialmente en el nivel preuniversitario [1,4]. SBC han creado una revolución, con aplicaciones que van desde las artes y juegos a la educación y pasatiempos incluso graves aplicaciones. Uno de los autores de esta publicación tiene previamente instalado más de 140 audio basado en Raspberry Pi y sistemas de video para monitorear y ayudar a los docentes en un innovador entorno de la escuela secundaria [21]. Tal uso enérgico, ha rápidamente Raspberry Pi se convirtió en la tercera computadora más vendida en la historia, vendiendo 12.5 millones de unidades en 5 años [2]. En el campo de la educación, Raspberry Pi puede ayudar a enseñar informática Ciencia, Programación de propósito general [3] e Informática Arquitectura [4], Ingeniería, Robótica y otras ciencias y implementaciones de proyectos de hobby [20].

La computadora Raspberry Pi es un sistema en chip (SoC), un diseño donde una sola placa transporta todos los circuitos esenciales, como la Unidad Central de Procesamiento (CPU), los Gráficos Unidad de procesamiento (GPU), y varias entradas, salidas y circuitos de procesamiento [4]. La disponibilidad de funciones como los pines de entrada y salida de uso general (GPIO) hacen que la computadora apta para programar hardware, así como para conducir circuitos electrónicos y recopilar datos a través de diversos medios. Esto hace que la computadora sea capaz de ser utilizada en muchas diferentes áreas educativas La primera generación de la computadora vino con una ranura para tarjeta SD para permitir instalación y uso de una versión adecuada de Linux, ya sea una puesto a disposición por la Fundación Raspberry Pi, el Raspbian OS, o una de las alternativas disponibles. El segundo y el tercero las computadoras de generación tienen una ranura para tarjeta MicroSD.

La adición de un teclado, un mouse y un monitor de pantalla, adaptable directamente con HDMI o convertido de HDMI a una la forma alternativa es suficiente para que Raspberry Pi funcione. Los modelos más nuevos pueden conectarse a Internet a través de WiFi. En, además, usando accesorios, llamados sombreros, conexión a internet

También se puede lograr a través del cableado estándar. Un solo la unidad Raspberry Pi funcional se puede configurar para aproximadamente $ 100 o menos.

Al igual que los Shields, que son esencialmente circuitos impresos Placas (PCB) con diseños y componentes específicos. desarrollado para trabajar con el microcontrolador Arduino [22], varios accesorios, comúnmente denominados sombreros, abreviatura de El hardware conectado en la parte superior ha surgido para su uso en junto con Raspberry Pi, alentado por el Raspberry Pi Foundation, que ha diseñado los SBC para ser Adaptado fácilmente [23]. Estos accesorios permiten la adaptación del GPIO, o el uso de una placa de pruebas, y / o proporcionar otras mejoras exclusivas que amplían la utilidad de Raspberry Pi Computer. Esta característica ha hecho que la frambuesa Pi adaptable a varias aplicaciones.

II USOS EDUCATIVOS EN NACIONES EN DESARROLLO

La rentabilidad y la utilidad diversa de la Raspberry Pi han llevado a diversos usos educativos y de otro tipo en ambas naciones en desarrollo y desarrolladas [5]. S. Uppal [6] creó kits de bajo costo, sufragados por una multitud. campaña de financiación y los usó en la instrucción secundaria estudiantes de escuela en India en programación. RACHEL-PI, es Otro uso innovador de la Raspberry Pi en el desarrollo mundo. RACHEL-PI es un servidor fuera de línea, dirigido por un Raspberry Pi, y contiene material educativo eliminado de en toda la web de la que los estudiantes pueden aprender [7]. **Afrimakers** es un proyecto destinado a distribuir Raspberry Pi y Arduino kits basados ​​y crear centros de capacitación en 7 naciones africanas [8]. Otros usos innovadores resultantes de la exposición de los estudiantes. en África a la Raspberry Pi también son notables [9]. Existe una inmensa oportunidad para ofrecer resultados efectivos, prácticos, capacitación práctica a través de kits de bajo costo, como lo demuestra ejemplos en el taller. Un ejemplo se detalla en la Sección

III para ilustración.

*A. EDUCACIÓN STEM*

Las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia Organización (UNESCO) ha declarado que Ciencia, Tecnología, la educación en ingeniería y matemáticas (STEM) es importante tanto para los países desarrollados como para las naciones en desarrollo [10]. STEM es no es un concepto simplemente centrado en la instrucción en ciencias y matemáticas. La expectativa es que los estudiantes estarán expuestos y desarrollar una comprensión aguda de la relación entre ciencia, matemáticas y su aplicación que crea tecnología y métodos y soluciones de ingeniería [15]. Por lo tanto, un programa STEM de alta calidad proporcionará a los estudiantes con las experiencias necesarias [15] que ayudan a desarrollar un comprensión de las interrelaciones y mantener el interés en

Educación en ciencias y matemáticas. Este interés, también ayudará madurar el interés por la educación en ingeniería y tecnología en El nivel universitario. Las experiencias se obtienen a través de ejercicios como participar en el ensamblaje de robots, juegos, y otros ejemplos de aplicación que son productivos, y generar entusiasmo e interés. Con la computadora Raspberry Pi o el Arduino Microcontrolador, es posible crear un plan de estudios completo, comenzando en la configuración inicial y la programación progresando hacia entradas y salidas sensoriales, y más tarde construyendo aplicaciones tales como robótica [20]. Este enfoque puede proporcionar un mejor pozo enfoque basado en tierra que kits independientes que solo ayudan a construir

Una aplicación, que permite tanto a los instructores como a los estudiantes ampliar el material de instrucción y construir nuevos y proyectos interesantes Otras aplicaciones avanzadas pueden involucrar la integración de teléfonos inteligentes en estos proyectos, para estudiantes con un mayor nivel de interés en el compromiso con STEM. Como Raspberry Pi se puede conectar a internet, el alcance de los proyectos se puede ampliar aún más, siempre que existe acceso a internet.

Si las herramientas STEM de alta calidad se vuelven igualmente disponibles para naciones en desarrollo, como lo son para las naciones desarrolladas, esas las naciones pueden inspirar a sus propios científicos e ingenieros para resolver problemas regionales y mejorar las economías locales, en lugar de confiar en la transferencia de tecnología y depender de los desarrollados naciones [11]. Según el Banco Mundial, profesionales como ya que faltan asistentes de investigación, técnicos, etc. mundo en desarrollo, como es el predominio de la ciencia de calidad educación en la población general [12]. Reconociendo el potencial de empleo, en 2014, el Banco Mundial aprobó financiación para establecer 19 "Centros universitarios para Excelencia ”en 7 países de África [13]. Algunas naciones en desarrollo han visto esfuerzos prometedores a través de esfuerzos no gubernamentales además de Global Esfuerzos organizacionales y esfuerzos gubernamentales. India STEM Fundación, una organización sin fines de lucro es uno de esos ejemplos [14]. Otro ejemplos incluyen esfuerzos en Colombia y Guatemala a través de proyectos del Programa de Ingeniería Humanitaria en Ohio

Universidad Estatal [17]. Sin embargo, no todas las naciones en desarrollo tendría acceso a tales recursos. También hay mucho desigualdad en la financiación. Opciones de bajo costo como la frambuesa Pi puede permitir que los instructores STEM diseñen sus propios kits y inculcar y mantener el interés entre los estudiantes. Desde el Raspberry Pi y Arduino son bien entendidos y el volumen de materiales de estudio que rodean tales arquitecturas están creciendo fenomenalmente todos los días, lo que permitirá a los educadores atraer Otorgar mejor financiamiento. Quedan otras lagunas y problemas, algunos de los cuales pueden no ser directamente resuelto a través de tales herramientas, pero la exposición a ellas podría ayuda. Las niñas enfrentan desafíos importantes cuando se trata de acceso

a recursos educativos, especialmente recursos STEM, como se señaló

por la ONU [18].

Los autores señalan que el acceso a las herramientas educativas STEM no es

de importancia únicamente para estudiantes en países en desarrollo. Ahí

Son múltiples esfuerzos para llevar estas herramientas a los estudiantes desarrollados

naciones La serie de PRIMEROS Concursos de Robótica, celebrada para K-12

estudiantes, anualmente es un muy buen ejemplo de un establecido

programa. El impacto de este programa, en términos de sostenido

interés en STEM, el número de graduados que pasaron a

Se han estudiado programas universitarios y otros resultados positivos.

e informado [24].

Sin embargo, incluso en las naciones desarrolladas, los problemas de acceso persisten.

Niñas y estudiantes clasificadas en otros grupos desatendidos

carecen de acceso a educación STEM de alta calidad, que tiende a

limitar sus opciones de carrera. Dependiendo de si es un

nación desarrollada, o una nación en desarrollo problemas asociados con

La educación STEM y el acceso a los recursos pueden variar significativamente

[19] Una discusión detallada y comparación está fuera del alcance

de este trabajo Análisis detallado de los desafíos existentes y

Algunas soluciones se ofrecen en otros lugares [25].

*B. FUNDACIÓN PI FRAMBUESA*

La Fundación Raspberry Pi es una organización sin fines de lucro que se esfuerza por

llevar educación digital de bajo costo y herramientas de fabricación a

aula y en otros lugares [28]. La fundación ha creado

recursos de aprendizaje en asociación con educadores, aficionados y

empresas como Google y Microsoft. Estos aprendizajes

los recursos se ponen a disposición de los educadores en Raspberry Pi

Sitio web de la fundación. Estos recursos de aprendizaje van desde

configurar Raspberry Pi para diversas implementaciones de proyectos

y ejemplos También participaron en esfuerzos como el

donación de computadoras Raspberry Pi a las aulas en

países en desarrollo.

Además, la Fundación Raspberry Pi ha creado

programas de certificación para educadores para enseñar informática

en las aulas [29].

|  |
| --- |
| **Página 3** |

III. DIFUSIÓN DE LA EDUCACIÓN STEM

Los autores tienen experiencia creando y diseminando

materiales de estudio para entornos autodidactas e instructivos [3,

20]. El taller se organizará en base a esta experiencia,

para proporcionar al público objetivo un amplio ejemplo

implementaciones que pueden adoptarse tal cual o con

modificaciones para cumplir objetivos específicos para diferentes estudiantes

cohortes Se sugiere que los kits y materiales utilizados permitan

para aprendizaje modular y progresivo para optimizar el aprendizaje. UNA

cierto número de implementaciones desde fácilmente disponibles

También se demostrarán kits de proyectos. Creación curricular,

El financiamiento y otros asuntos educativos quedan a discreción del

educadores; sin embargo, se proporcionarán sugerencias. Costo

las estimaciones para los diferentes proyectos STEM también serán

previsto. Se publica un repositorio web de recursos.

y estará disponible [26]. Una breve discusión de la

El público objetivo esperado y la presentación del material siguen.

*A. Público objetivo*

Instructores que enseñan ciencias y matemáticas a estudiantes.

en las escuelas secundarias y secundarias se beneficiarán más

del taller Otros, involucrados en el diseño curricular,

planificación y recaudación de fondos, o aquellos que proporcionan fondos para

Los programas STEM también pueden beneficiarse del taller. A

maximizar el beneficio del taller a través de activos

participación, cierta familiaridad con la electrónica y el ensamblaje,

así como la exposición a programación y microcontroladores es

recomendado. Una interfaz de programación de arrastrar y soltar será

utilizado para la parte de programación del ejercicio, para ayudar

cualquiera que no esté familiarizado con la programación. Los participantes son

alentados a traer sus propias computadoras Raspberry Pi y

accesorios si están disponibles. De lo contrario, se proporcionarán kits para

duración del taller.

*B. Preparación de Raspberry Pi*

Si bien el trabajo preparatorio no es necesario, un breve resumen es

proporcionado para diseñar, tanto en ayuda de la preparación como para ejemplificar

El flujo propuesto del taller. Los siguientes recursos

son necesarios para configurar la Raspberry Pi:

•Raspberry Pi (cualquier versión)

•Teclado

•Ratón

•Monitor

•Fuente de alimentación USB

•Conectividad de red (Wi-Fi,

o ethernet

conectividad)

Existen diferentes variantes de Raspberry Pi, Modelo A,

Modelo B y Modelo Cero. Hay tres diferentes

generaciones de Raspberry Pi pero actualmente Raspberry Pi

Modelo B + (v2 y v3) [27] están en producción junto con

Raspberry Pi Zero. Tenga en cuenta que esto puede cambiar más tarde. los

Raspberry Pi 3 Modelo B + y Raspberry Pi Zero W vienen

con un chipset Wi-Fi y bluetooth. Para el taller, el

Se elige Raspberry Pi Zero W para enfatizar el costo

eficacia.

*C. Difusión del taller*

Se espera que el trabajo se realice a través de

dirección. Se proporcionará amplio apoyo y dirección

en todo. Los materiales de instrucción con ayuda visual serán

previsto. Todos los materiales de instrucción y apoyo serán

proporcionado a través de un repositorio web [26]. Esto puede servir como un

modelo para un subconjunto específico de trabajo en el aula STEM.

*D. Tutorial de ejemplo*

Un ejemplo de implementación simple usando la Raspberry Pi,

puede servir como ejercicio de calentamiento, y se describe aquí. los

El objetivo de este tutorial es utilizar la Raspberry Pi para hacer un LED

conectado a una placa para encender y apagar (parpadear) en un

frecuencia. Los siguientes suministros son necesarios para este tutorial.

Se proporcionarán materiales para su uso durante el taller:

თRaspberry Pi Zero W

თTablero de circuitos

თCables de puente

თLEDs,

თResistencias

თFuente de alimentación para Raspberry Pi

La Raspberry Pi debe configurarse, encenderse y luego

apagado, y se debe establecer una conexión

entre el LED y la Raspberry Pi. La figura 1 actúa como un

referencia. La Raspberry Pi se muestra en verde, y la

Fig. 1: Configuración de LED para el Tutorial de parpadeo de Raspberry Pi.

El cátodo del LED, que es el cable más corto del

El LED debe conectarse al pin GPIO 4 y al ánodo,

con el cable más largo conectado a los 5V como se muestra. A 220

Se debe usar una resistencia de ohmios para limitar la corriente. los

El cálculo del valor de la resistencia podría ser un buen ejercicio en un

entorno de aula y está bien descrito [30].

Un programa llamado Node-RED ideal para usar donde

los estudiantes pueden tener experiencia previa en programación limitada,

se utilizará para este ejercicio [31]. Este programa utiliza un flujo

interfaz de programación basada, conocida alternativamente como un drag-

|  |
| --- |
| **Página 4** |

interfaz de programación de caída y caída, con una instalación simple

y proceso de iniciación [31].

Una vez iniciado, se accede a Node-RED a través del navegador

utilizando la siguiente dirección: http: //raspberrypi.local: 1880.

El fragmento de programación requerido para completar el LED

el parpadeo se proporcionará con los recursos del taller [26]

y también está disponible en el sitio web Node-RED [32]. El pin

que requiere ser configurado puede configurarse usando la interfaz visual.

Cuando se hace clic en el botón de visualización, el LED parpadea una vez

segundo. Los ejercicios para estudiantes pueden incluir cambiar el

frecuencias, parpadeo de múltiples LEDs y otros.

Fig. 2: La interfaz de programación de flujo de nodo

Hay varios otros métodos para llegar a este resultado. los

los autores describen uno en [20]. Este método fue elegido para

presentar a los instructores una programación simple de arrastrar y soltar

interfaz, como otro método de instrucción.

Este tutorial introductorio describe el flujo de trabajo general

eso se usará en el taller. Se planean otros ejercicios.

para que diferentes educadores puedan completar diferentes ejercicios

según experiencia previa y ritmo. Todos los ejercicios serán

vienen con instrucciones y una lista completa de los requisitos

recursos Para permitir limitaciones de tiempo, algunos completados

Los proyectos estarán disponibles para su lectura durante el taller.

*E. Estimación simple del costo del robot*

TABLA 1: ESTIMACIONES DE COSTOS PARA UN ROBOT SIMPLE

**Articulo**

**Ejercicio simple de construcción de robots**

***Hardware*** ***AproximadoCosto (USD)***

1 Raspberry Pi Zero W 10

2 Cable micro USB 0,90

3 Tarjeta micro SD 6

4 Conductor del motor 3

5 Motores DC \* 2 11

6 Paquete de baterías 4.25

7 Resistencias, LEDs y otros

componentes discretos 1

8 Chasis 2

9 Tablero de circuitos 1

10 Ruedas + rueda giratoria 4.50

**Costo total estimado por robot**

***43,65***

La robótica es un elemento básico de los programas STEM en las escuelas y nosotros

recomendar instructores incluir al menos un ejercicio en su

programa. Para ayudar a comprender los recursos,

cronogramas y otros aspectos de este ejercicio, uno será construido

durante el taller Para permitir una mejor comprensión de

gastos del proyecto, valoramos la construcción de un robot simple

y han proporcionado estimaciones en la Tabla 1.

Dichas estimaciones de costos se presentarán a lo largo del

taller, junto con dónde se pueden comprar dichos recursos.

Esto puede ayudar a los instructores durante las solicitudes de subvención y el plan de estudios.

planificación.

IV. TRABAJO FUTURO

Nuestro objetivo es participar en el esfuerzo global para democratizar

Educación STEM. Nuestro trabajo actual abarca STEM prominente

hardware y software de instrucción como Arduino,

Raspberry Pi y Python. Seguiremos ampliando nuestro trabajo.

para incluir otro STEM gratuito, de código abierto y rentable

herramientas o herramientas susceptibles de instrucción. También reconocemos el

necesita personalizar herramientas para otros grupos desatendidos, como

niñas y estudiantes con discapacidades físicas o de aprendizaje. Esta

será parte de nuestro enfoque continuo. Planeamos futuros talleres

Publicaciones para facilitar la educación en la difusión.

Educación STEM a grupos subrepresentados.

R EFERENCIAS

[1] Fundación Raspberry Pi. "Sobre nosotros". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible: https://www.raspberrypi.org/about/

[2] La revista MagPi. "Las ventas se disparan y Raspberry Pi supera al comodoro

64 ". (Abr 2017). [En línea]. Disponible:

https://www.raspberrypi.org/magpi/raspberry-pi-sales/

[3] S. Yamanoor, S. Yamanoor, "Programación de Python con Raspberry Pi",

Packt: Birmingham, abril de 2017.

[4] E. Upton, J. Duntemann, R. Roberts, T. Mamtora, B. Everard, "Aprendizaje

Arquitectura informática con Raspberry Pi ", Wiley: Indianápolis,

Septiembre de 2016.

[5] Fundación Raspberry Pi. "Etiqueta: mundo en desarrollo". (25 de junio de 2017).

[En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/tag/developing-

mundo/

[6] L. Upton. “El proyecto Pi á la Code: llevar la Raspberry Pi a las zonas rurales

India". (18 de diciembre de 2015). [En línea]. Disponible:

https://www.raspberrypi.org/blog/the-pi-a-la-code-project-taking-the-

raspberry-pi-a-rural-india /

[7] L. Upton. "RACHEL-Pi - Entregando educación en todo el mundo". (2014

17 de octubre). [En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/rachel-

pi-delivery-education-worldwide /

[8] D. Lumb. "Trayendo la revolución del fabricante a África, una frambuesa Pi

A la vez ". (09 de diciembre de 2013). [En línea]. Disponible:

https://www.fastcompany.com/3023170/bringing-the-maker-revolution-

a-africa-one-rasperry-pi-at-a-time

[9] E. Upton. "Más sobre Raspberry Pi en África". (13 de febrero de 2014). [En línea]

Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/more-on-raspberry-pi-in-

África/

[10] UNESCO. "Programa de educación científica". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible: http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/special-

temas / educación científica / sobre el programa /

[11] E. Tyokumber, “¿La educación científica en los países en desarrollo realmente

¿Conde? ”, Bull. Ecol. Soc. Am., Vol 91: 4, octubre de 2010.

[12] K. Lewin, "Mapeo de la política de educación científica en el desarrollo

Países ”, Banco Mundial, 2000.

|  |
| --- |
| **Página 5** |

[13 El Banco Mundial. (15 de abril de 2014). [En línea]. Disponible:

http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/04/15/world-

bancos-centros-excelencia-ciencia-tecnología-educación-africa

[14] Fundación India Stem. (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://indiastemfoundation.org/

[15] PR Hernández et. Alabama. “Conectando los puntos STEM: midiendo el

efecto de una intervención integrada de diseño de ingeniería ", int. J Technol

Des Educ, 2014, vol. 24, págs. 107-120.

[16] M. Stultz, "Table of Boards", Make, Special Pullout Vol. 57 junio / julio

2017, pp. 2-7.

[17] KM Passino y col. al., “Ingeniería humanitaria en el estado de Ohio

Universidad: lecciones aprendidas en enriquecer la educación mientras se ayuda

Gente ", int. J. Serv Learn Engg, edición especial, pp. 78-96, otoño

2014.

[18] "Cerrando la brecha de género en STEM", UNESCO Asia-Pacific Education

Resumen temático, agosto de 2016.

[19] J. Boaler, "Cambiando la conversación sobre las niñas y STEM", The

Casa Blanca, abril de 2014.

[20] S.Yamanoor, S. Yamanoor, “Proyectos de mecatrónica Raspberry Pi

Hotshot ”, Packt: Birmingham, febrero de 2015.

[21] S. Yamanoor, "Construyendo un aula conectada", documento no publicado.

[22] Arduino. "Escudos". (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoShields

[23] J. Adams. "Presentación de los sombreros Raspberry Pi". (31 de julio de 2014). [En línea].

Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/introducing-raspberry-pi-

sombreros/

[24] A. Melchior, F. Cohen, T. Cutter, T. Leavitt, “Más que robots: un

Evaluación del participante del concurso FIRST Robotics y

Impactos institucionales ”, Brandeis U., abril de 2005.

[25] EL Baker y col. al., "STEM 2026 Una visión para la innovación en STEM

Educación ”, Departamento de Educación de los Estados Unidos, págs. 27-43, septiembre de 2016.

[26] S. Yamanoor, S. Yamanoor. “ Taller GHTC 2017 Raspberry Pi

Recursos ". (No publicado) [En línea]. Disponible: https://github.com/sai-

y / rpi-learning-res

[27] Comunidad Element14. "Raspberry Pi". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible:

https://www.element14.com/community/community/raspberry-pi

[28] Fundación Raspberry Pi. "Sobre nosotros". (25 de junio de 2017). [En línea],

Disponible: https://www.raspberrypi.org/about/

[29] Fundación Raspberry Pi. "Educadores certificados de Raspberry Pi". (2017 junio

25) [En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/raspberry-pi-

educadores certificados /

[30] Asilo artesanal. "Introducción a Raspberry Pi". (25 de junio de 2017).

[En línea]. Disponible: http: // raspberrypi-

aa.github.io/session2/led\_control.html

[31] Nodo-RED. "Acerca de". (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://nodered.org/about

*Educación de alta calidad y bajo costo*

*con la Raspberry Pi*

*Narasimha Saii Yamanoor*

Kenmore, NY, EE. UU.

yamanoorsai@gmail.com

*Srihari Yamanoor*

San Jose, CA, EE. UU.

yamanoor@gmail.com

***Resumen*: la computadora de placa única Raspberry Pi (SBC) la familia ha ganado popularidad en diversas áreas, mientras que la educación sigue siendo el impulsor fundamental detrás del diseño. Bajo los kits de costos son provistos, específicamente para educación, por Fundación Raspberry Pi en conjunto con Google. Estos kits y modificaciones para obtener resultados educativos óptimos, y una la experiencia enriquecida se discutirá brevemente. El tutorial consiste en ejemplos de proyectos y ejemplos de código que pueden ser adaptado rápidamente para diversas situaciones de aprendizaje. Una lista de hardware o BOM, poblada y optimizada para un aprendizaje rentable y efectivo será proporcionado. La familia Raspberry Pi y la familia Arduino también se puede usar para educación, como alternativas o en combinación con la Raspberry Pi Zero y las diferencias serán destacado y discutido. Numerosa web en continua evolución los recursos, así como las implementaciones de hardware financiadas por crowdfunding son disponible, y el método de adaptarlos a la educación la configuración se discutirá brevemente. *Palabras clave: computadoras de placa única (SBC); Raspberry Pi;* *Raspberry Pi Zero; Educación; Kits de bajo costo; Arduino***

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro objetivo es describir el uso de Single Board Computadoras (SBC) como Raspberry Pi, y Microcontroladores como Arduino en la creación rentable soluciones para promover la educación STEM en países en desarrollo. Nuestra experiencia ha sido principalmente con Raspberry Pi y Por eso escribimos sobre ese sistema. Esto no es una recomendación y es solo un modelo. Varios SBC y Los microcontroladores están disponibles en el mercado y potencialmente incluso los nuevos pueden diseñarse según sea necesario. Una comparación y un ajuste ideal para un conjunto dado de escenarios de instrucción son fuera del alcance de este trabajo. Hay varios recursos disponibles. para este propósito [16].

La línea de computadoras Raspberry Pi está diseñada y fabricado con el objetivo de mejorar la computadora educación, especialmente en el nivel preuniversitario [1,4]. SBC han creado una revolución, con aplicaciones que van desde las artes y juegos a la educación y pasatiempos incluso graves aplicaciones. Uno de los autores de esta publicación tiene previamente instalado más de 140 audio basado en Raspberry Pi y sistemas de video para monitorear y ayudar a los docentes en un innovador entorno de la escuela secundaria [21]. Tal uso enérgico, ha rápidamente Raspberry Pi se convirtió en la tercera computadora más vendida en la historia, vendiendo 12.5 millones de unidades en 5 años [2]. En el campo de la educación, Raspberry Pi puede ayudar a enseñar informática Ciencia, Programación de propósito general [3] e Informática Arquitectura [4], Ingeniería, Robótica y otras ciencias y implementaciones de proyectos de hobby [20].

La computadora Raspberry Pi es un sistema en chip (SoC), un diseño donde una sola placa transporta todos los circuitos esenciales, como la Unidad Central de Procesamiento (CPU), los Gráficos Unidad de procesamiento (GPU), y varias entradas, salidas y circuitos de procesamiento [4]. La disponibilidad de funciones como los pines de entrada y salida de uso general (GPIO) hacen que la computadora apta para programar hardware, así como para conducir circuitos electrónicos y recopilar datos a través de diversos medios. Esto hace que la computadora sea capaz de ser utilizada en muchas diferentes áreas educativas La primera generación de la computadora vino con una ranura para tarjeta SD para permitir instalación y uso de una versión adecuada de Linux, ya sea una puesto a disposición por la Fundación Raspberry Pi, el Raspbian OS, o una de las alternativas disponibles. El segundo y el tercero las computadoras de generación tienen una ranura para tarjeta MicroSD.

La adición de un teclado, un mouse y un monitor de pantalla, adaptable directamente con HDMI o convertido de HDMI a una la forma alternativa es suficiente para que Raspberry Pi funcione. Los modelos más nuevos pueden conectarse a Internet a través de WiFi. En, además, usando accesorios, llamados sombreros, conexión a internet

También se puede lograr a través del cableado estándar. Un solo la unidad Raspberry Pi funcional se puede configurar para aproximadamente $ 100 o menos.

Al igual que los Shields, que son esencialmente circuitos impresos Placas (PCB) con diseños y componentes específicos. desarrollado para trabajar con el microcontrolador Arduino [22], varios accesorios, comúnmente denominados sombreros, abreviatura de El hardware conectado en la parte superior ha surgido para su uso en junto con Raspberry Pi, alentado por el Raspberry Pi Foundation, que ha diseñado los SBC para ser Adaptado fácilmente [23]. Estos accesorios permiten la adaptación del GPIO, o el uso de una placa de pruebas, y / o proporcionar otras mejoras exclusivas que amplían la utilidad de Raspberry Pi Computer. Esta característica ha hecho que la frambuesa Pi adaptable a varias aplicaciones.

II USOS EDUCATIVOS EN NACIONES EN DESARROLLO

La rentabilidad y la utilidad diversa de la Raspberry Pi han llevado a diversos usos educativos y de otro tipo en ambas naciones en desarrollo y desarrolladas [5]. S. Uppal [6] creó kits de bajo costo, sufragados por una multitud. campaña de financiación y los usó en la instrucción secundaria estudiantes de escuela en India en programación. RACHEL-PI, es Otro uso innovador de la Raspberry Pi en el desarrollo mundo. RACHEL-PI es un servidor fuera de línea, dirigido por un Raspberry Pi, y contiene material educativo eliminado de

en toda la web de la que los estudiantes pueden aprender [7]. **Afrimakers**

es un proyecto destinado a distribuir Raspberry Pi y Arduino

kits basados ​​y crear centros de capacitación en 7 naciones africanas [8].

Otros usos innovadores resultantes de la exposición de los estudiantes.

en África a la Raspberry Pi también son notables [9].

Existe una inmensa oportunidad para ofrecer resultados efectivos, prácticos,

capacitación práctica a través de kits de bajo costo, como lo demuestra

ejemplos en el taller. Un ejemplo se detalla en la Sección

III para ilustración.

*A. EDUCACIÓN STEM*

Las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia

Organización (UNESCO) ha declarado que Ciencia, Tecnología,

La educación en ingeniería y matemáticas (STEM) es importante

tanto para los países desarrollados como para las naciones en desarrollo [10]. STEM es

no es un concepto simplemente centrado en la instrucción en ciencias y

matemáticas. La expectativa es que los estudiantes estarán expuestos y

desarrollar una comprensión aguda de la relación entre

ciencia, matemáticas y su aplicación que crea tecnología y

métodos y soluciones de ingeniería [15].

Por lo tanto, un programa STEM de alta calidad proporcionará a los estudiantes

con las experiencias necesarias [15] que ayudan a desarrollar un

comprensión de las interrelaciones y mantener el interés en

Educación en ciencias y matemáticas. Este interés, también ayudará

madurar el interés por la educación en ingeniería y tecnología en

El nivel universitario. Las experiencias se obtienen a través de

ejercicios como participar en el ensamblaje de robots, juegos,

y otros ejemplos de aplicación que son productivos, y

generar entusiasmo e interés.

Con la computadora Raspberry Pi o el Arduino

Microcontrolador, es posible crear un plan de estudios completo,

comenzando en la configuración inicial y la programación progresando hacia

entradas y salidas sensoriales, y más tarde construyendo aplicaciones tales

como robótica [20]. Este enfoque puede proporcionar un mejor pozo

enfoque basado en tierra que kits independientes que solo ayudan a construir

Una aplicación, que permite tanto a los instructores como a los estudiantes

ampliar el material de instrucción y construir nuevos y

proyectos interesantes Otras aplicaciones avanzadas pueden involucrar

la integración de teléfonos inteligentes en estos proyectos, para estudiantes

con un mayor nivel de interés en el compromiso con STEM.

Como Raspberry Pi se puede conectar a internet, el

El alcance de los proyectos se puede ampliar aún más, siempre que

existe acceso a internet.

Si las herramientas STEM de alta calidad se vuelven igualmente disponibles para

naciones en desarrollo, como lo son para las naciones desarrolladas, esas

las naciones pueden inspirar a sus propios científicos e ingenieros para resolver

problemas regionales y mejorar las economías locales, en lugar de

confiar en la transferencia de tecnología y depender de los desarrollados

naciones [11]. Según el Banco Mundial, profesionales como

ya que faltan asistentes de investigación, técnicos, etc.

mundo en desarrollo, como es el predominio de la ciencia de calidad

educación en la población general [12]. Reconociendo el

potencial de empleo, en 2014, el Banco Mundial aprobó

financiación para establecer 19 "Centros universitarios para

Excelencia ”en 7 países de África [13].

Algunas naciones en desarrollo han visto esfuerzos prometedores

a través de esfuerzos no gubernamentales además de Global

Esfuerzos organizacionales y esfuerzos gubernamentales. India STEM

Fundación, una organización sin fines de lucro es uno de esos ejemplos [14]. Otro

ejemplos incluyen esfuerzos en Colombia y Guatemala a través de

proyectos del Programa de Ingeniería Humanitaria en Ohio

Universidad Estatal [17]. Sin embargo, no todas las naciones en desarrollo

tendría acceso a tales recursos. También hay mucho

desigualdad en la financiación. Opciones de bajo costo como la frambuesa

Pi puede permitir que los instructores STEM diseñen sus propios kits y

inculcar y mantener el interés entre los estudiantes. Desde el

Raspberry Pi y Arduino son bien entendidos y el volumen

de materiales de estudio que rodean tales arquitecturas están creciendo

fenomenalmente todos los días, lo que permitirá a los educadores atraer

Otorgar mejor financiamiento.

Quedan otras lagunas y problemas, algunos de los cuales pueden no ser

directamente resuelto a través de tales herramientas, pero la exposición a ellas podría

ayuda. Las niñas enfrentan desafíos importantes cuando se trata de acceso

a recursos educativos, especialmente recursos STEM, como se señaló

por la ONU [18].

Los autores señalan que el acceso a las herramientas educativas STEM no es

de importancia únicamente para estudiantes en países en desarrollo. Ahí

Son múltiples esfuerzos para llevar estas herramientas a los estudiantes desarrollados

naciones La serie de PRIMEROS Concursos de Robótica, celebrada para K-12

estudiantes, anualmente es un muy buen ejemplo de un establecido

programa. El impacto de este programa, en términos de sostenido

interés en STEM, el número de graduados que pasaron a

Se han estudiado programas universitarios y otros resultados positivos.

e informado [24].

Sin embargo, incluso en las naciones desarrolladas, los problemas de acceso persisten.

Niñas y estudiantes clasificadas en otros grupos desatendidos

carecen de acceso a educación STEM de alta calidad, que tiende a

limitar sus opciones de carrera. Dependiendo de si es un

nación desarrollada, o una nación en desarrollo problemas asociados con

La educación STEM y el acceso a los recursos pueden variar significativamente

[19] Una discusión detallada y comparación está fuera del alcance

de este trabajo Análisis detallado de los desafíos existentes y

Algunas soluciones se ofrecen en otros lugares [25].

*B. FUNDACIÓN PI FRAMBUESA*

La Fundación Raspberry Pi es una organización sin fines de lucro que se esfuerza por

llevar educación digital de bajo costo y herramientas de fabricación a

aula y en otros lugares [28]. La fundación ha creado

recursos de aprendizaje en asociación con educadores, aficionados y

empresas como Google y Microsoft. Estos aprendizajes

los recursos se ponen a disposición de los educadores en Raspberry Pi

Sitio web de la fundación. Estos recursos de aprendizaje van desde

configurar Raspberry Pi para diversas implementaciones de proyectos

y ejemplos También participaron en esfuerzos como el

donación de computadoras Raspberry Pi a las aulas en

países en desarrollo.

Además, la Fundación Raspberry Pi ha creado

programas de certificación para educadores para enseñar informática

en las aulas [29].

|  |
| --- |
| **Página 3** |

III. DIFUSIÓN DE LA EDUCACIÓN STEM

Los autores tienen experiencia creando y diseminando

materiales de estudio para entornos autodidactas e instructivos [3,

20]. El taller se organizará en base a esta experiencia,

para proporcionar al público objetivo un amplio ejemplo

implementaciones que pueden adoptarse tal cual o con

modificaciones para cumplir objetivos específicos para diferentes estudiantes

cohortes Se sugiere que los kits y materiales utilizados permitan

para aprendizaje modular y progresivo para optimizar el aprendizaje. UNA

cierto número de implementaciones desde fácilmente disponibles

También se demostrarán kits de proyectos. Creación curricular,

El financiamiento y otros asuntos educativos quedan a discreción del

educadores; sin embargo, se proporcionarán sugerencias. Costo

las estimaciones para los diferentes proyectos STEM también serán

previsto. Se publica un repositorio web de recursos.

y estará disponible [26]. Una breve discusión de la

El público objetivo esperado y la presentación del material siguen.

*A. Público objetivo*

Instructores que enseñan ciencias y matemáticas a estudiantes.

en las escuelas secundarias y secundarias se beneficiarán más

del taller Otros, involucrados en el diseño curricular,

planificación y recaudación de fondos, o aquellos que proporcionan fondos para

Los programas STEM también pueden beneficiarse del taller. A

maximizar el beneficio del taller a través de activos

participación, cierta familiaridad con la electrónica y el ensamblaje,

así como la exposición a programación y microcontroladores es

recomendado. Una interfaz de programación de arrastrar y soltar será

utilizado para la parte de programación del ejercicio, para ayudar

cualquiera que no esté familiarizado con la programación. Los participantes son

alentados a traer sus propias computadoras Raspberry Pi y

accesorios si están disponibles. De lo contrario, se proporcionarán kits para

duración del taller.

*B. Preparación de Raspberry Pi*

Si bien el trabajo preparatorio no es necesario, un breve resumen es

proporcionado para diseñar, tanto en ayuda de la preparación como para ejemplificar

El flujo propuesto del taller. Los siguientes recursos

son necesarios para configurar la Raspberry Pi:

•Raspberry Pi (cualquier versión)

•Teclado

•Ratón

•Monitor

•Fuente de alimentación USB

•Conectividad de red (Wi-Fi,

o ethernet

conectividad)

Existen diferentes variantes de Raspberry Pi, Modelo A,

Modelo B y Modelo Cero. Hay tres diferentes

generaciones de Raspberry Pi pero actualmente Raspberry Pi

Modelo B + (v2 y v3) [27] están en producción junto con

Raspberry Pi Zero. Tenga en cuenta que esto puede cambiar más tarde. los

Raspberry Pi 3 Modelo B + y Raspberry Pi Zero W vienen

con un chipset Wi-Fi y bluetooth. Para el taller, el

Se elige Raspberry Pi Zero W para enfatizar el costo

eficacia.

*C. Difusión del taller*

Se espera que el trabajo se realice a través de

dirección. Se proporcionará amplio apoyo y dirección

en todo. Los materiales de instrucción con ayuda visual serán

previsto. Todos los materiales de instrucción y apoyo serán

proporcionado a través de un repositorio web [26]. Esto puede servir como un

modelo para un subconjunto específico de trabajo en el aula STEM.

*D. Tutorial de ejemplo*

Un ejemplo de implementación simple usando la Raspberry Pi,

puede servir como ejercicio de calentamiento, y se describe aquí. los

El objetivo de este tutorial es utilizar la Raspberry Pi para hacer un LED

conectado a una placa para encender y apagar (parpadear) en un

frecuencia. Los siguientes suministros son necesarios para este tutorial.

Se proporcionarán materiales para su uso durante el taller:

თRaspberry Pi Zero W

თTablero de circuitos

თCables de puente

თLEDs,

თResistencias

თFuente de alimentación para Raspberry Pi

La Raspberry Pi debe configurarse, encenderse y luego

apagado, y se debe establecer una conexión

entre el LED y la Raspberry Pi. La figura 1 actúa como un

referencia. La Raspberry Pi se muestra en verde, y la

Fig. 1: Configuración de LED para el Tutorial de parpadeo de Raspberry Pi.

El cátodo del LED, que es el cable más corto del

El LED debe conectarse al pin GPIO 4 y al ánodo,

con el cable más largo conectado a los 5V como se muestra. A 220

Se debe usar una resistencia de ohmios para limitar la corriente. los

El cálculo del valor de la resistencia podría ser un buen ejercicio en un

entorno de aula y está bien descrito [30].

Un programa llamado Node-RED ideal para usar donde

los estudiantes pueden tener experiencia previa en programación limitada,

se utilizará para este ejercicio [31]. Este programa utiliza un flujo

interfaz de programación basada, conocida alternativamente como un drag-

|  |
| --- |
| **Página 4** |

interfaz de programación de caída y caída, con una instalación simple

y proceso de iniciación [31].

Una vez iniciado, se accede a Node-RED a través del navegador

utilizando la siguiente dirección: http: //raspberrypi.local: 1880.

El fragmento de programación requerido para completar el LED

el parpadeo se proporcionará con los recursos del taller [26]

y también está disponible en el sitio web Node-RED [32]. El pin

que requiere ser configurado puede configurarse usando la interfaz visual.

Cuando se hace clic en el botón de visualización, el LED parpadea una vez

segundo. Los ejercicios para estudiantes pueden incluir cambiar el

frecuencias, parpadeo de múltiples LEDs y otros.

Fig. 2: La interfaz de programación de flujo de nodo

Hay varios otros métodos para llegar a este resultado. los

los autores describen uno en [20]. Este método fue elegido para

presentar a los instructores una programación simple de arrastrar y soltar

interfaz, como otro método de instrucción.

Este tutorial introductorio describe el flujo de trabajo general

eso se usará en el taller. Se planean otros ejercicios.

para que diferentes educadores puedan completar diferentes ejercicios

según experiencia previa y ritmo. Todos los ejercicios serán

vienen con instrucciones y una lista completa de los requisitos

recursos Para permitir limitaciones de tiempo, algunos completados

Los proyectos estarán disponibles para su lectura durante el taller.

*E. Estimación simple del costo del robot*

TABLA 1: ESTIMACIONES DE COSTOS PARA UN ROBOT SIMPLE

**Articulo**

**Ejercicio simple de construcción de robots**

***Hardware*** ***AproximadoCosto (USD)***

1 Raspberry Pi Zero W 10

2 Cable micro USB 0,90

3 Tarjeta micro SD 6

4 Conductor del motor 3

5 Motores DC \* 2 11

6 Paquete de baterías 4.25

7 Resistencias, LEDs y otros

componentes discretos 1

8 Chasis 2

9 Tablero de circuitos 1

10 Ruedas + rueda giratoria 4.50

**Costo total estimado por robot**

***43,65***

La robótica es un elemento básico de los programas STEM en las escuelas y nosotros

recomendar instructores incluir al menos un ejercicio en su

programa. Para ayudar a comprender los recursos,

cronogramas y otros aspectos de este ejercicio, uno será construido

durante el taller Para permitir una mejor comprensión de

gastos del proyecto, valoramos la construcción de un robot simple

y han proporcionado estimaciones en la Tabla 1.

Dichas estimaciones de costos se presentarán a lo largo del

taller, junto con dónde se pueden comprar dichos recursos.

Esto puede ayudar a los instructores durante las solicitudes de subvención y el plan de estudios.

planificación.

IV. TRABAJO FUTURO

Nuestro objetivo es participar en el esfuerzo global para democratizar

Educación STEM. Nuestro trabajo actual abarca STEM prominente

hardware y software de instrucción como Arduino,

Raspberry Pi y Python. Seguiremos ampliando nuestro trabajo.

para incluir otro STEM gratuito, de código abierto y rentable

herramientas o herramientas susceptibles de instrucción. También reconocemos el

necesita personalizar herramientas para otros grupos desatendidos, como

niñas y estudiantes con discapacidades físicas o de aprendizaje. Esta

será parte de nuestro enfoque continuo. Planeamos futuros talleres

Publicaciones para facilitar la educación en la difusión.

Educación STEM a grupos subrepresentados.

R EFERENCIAS

[1] Fundación Raspberry Pi. "Sobre nosotros". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible: https://www.raspberrypi.org/about/

[2] La revista MagPi. "Las ventas se disparan y Raspberry Pi supera al comodoro

64 ". (Abr 2017). [En línea]. Disponible:

https://www.raspberrypi.org/magpi/raspberry-pi-sales/

[3] S. Yamanoor, S. Yamanoor, "Programación de Python con Raspberry Pi",

Packt: Birmingham, abril de 2017.

[4] E. Upton, J. Duntemann, R. Roberts, T. Mamtora, B. Everard, "Aprendizaje

Arquitectura informática con Raspberry Pi ", Wiley: Indianápolis,

Septiembre de 2016.

[5] Fundación Raspberry Pi. "Etiqueta: mundo en desarrollo". (25 de junio de 2017).

[En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/tag/developing-

mundo/

[6] L. Upton. “El proyecto Pi á la Code: llevar la Raspberry Pi a las zonas rurales

India". (18 de diciembre de 2015). [En línea]. Disponible:

https://www.raspberrypi.org/blog/the-pi-a-la-code-project-taking-the-

raspberry-pi-a-rural-india /

[7] L. Upton. "RACHEL-Pi - Entregando educación en todo el mundo". (2014

17 de octubre). [En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/rachel-

pi-delivery-education-worldwide /

[8] D. Lumb. "Trayendo la revolución del fabricante a África, una frambuesa Pi

A la vez ". (09 de diciembre de 2013). [En línea]. Disponible:

https://www.fastcompany.com/3023170/bringing-the-maker-revolution-

a-africa-one-rasperry-pi-at-a-time

[9] E. Upton. "Más sobre Raspberry Pi en África". (13 de febrero de 2014). [En línea]

Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/more-on-raspberry-pi-in-

África/

[10] UNESCO. "Programa de educación científica". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible: http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/special-

temas / educación científica / sobre el programa /

[11] E. Tyokumber, “¿La educación científica en los países en desarrollo realmente

¿Conde? ”, Bull. Ecol. Soc. Am., Vol 91: 4, octubre de 2010.

[12] K. Lewin, "Mapeo de la política de educación científica en el desarrollo

Países ”, Banco Mundial, 2000.

|  |
| --- |
| **Página 5** |

[13 El Banco Mundial. (15 de abril de 2014). [En línea]. Disponible:

http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/04/15/world-

bancos-centros-excelencia-ciencia-tecnología-educación-africa

[14] Fundación India Stem. (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://indiastemfoundation.org/

[15] PR Hernández et. Alabama. “Conectando los puntos STEM: midiendo el

efecto de una intervención integrada de diseño de ingeniería ", int. J Technol

Des Educ, 2014, vol. 24, págs. 107-120.

[16] M. Stultz, "Table of Boards", Make, Special Pullout Vol. 57 junio / julio

2017, pp. 2-7.

[17] KM Passino y col. al., “Ingeniería humanitaria en el estado de Ohio

Universidad: lecciones aprendidas en enriquecer la educación mientras se ayuda

Gente ", int. J. Serv Learn Engg, edición especial, pp. 78-96, otoño

2014.

[18] "Cerrando la brecha de género en STEM", UNESCO Asia-Pacific Education

Resumen temático, agosto de 2016.

[19] J. Boaler, "Cambiando la conversación sobre las niñas y STEM", The

Casa Blanca, abril de 2014.

[20] S.Yamanoor, S. Yamanoor, “Proyectos de mecatrónica Raspberry Pi

Hotshot ”, Packt: Birmingham, febrero de 2015.

[21] S. Yamanoor, "Construyendo un aula conectada", documento no publicado.

[22] Arduino. "Escudos". (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoShields

[23] J. Adams. "Presentación de los sombreros Raspberry Pi". (31 de julio de 2014). [En línea].

Disponible: https://www.raspberrypi.org/blog/introducing-raspberry-pi-

sombreros/

[24] A. Melchior, F. Cohen, T. Cutter, T. Leavitt, “Más que robots: un

Evaluación del participante del concurso FIRST Robotics y

Impactos institucionales ”, Brandeis U., abril de 2005.

[25] EL Baker y col. al., "STEM 2026 Una visión para la innovación en STEM

Educación ”, Departamento de Educación de los Estados Unidos, págs. 27-43, septiembre de 2016.

[26] S. Yamanoor, S. Yamanoor. “ Taller GHTC 2017 Raspberry Pi

Recursos ". (No publicado) [En línea]. Disponible: <https://github.com/sai->

y / rpi-learning-res

[27] Comunidad Element14. "Raspberry Pi". (25 de junio de 2017). [En línea].

Disponible:

https://www.element14.com/community/community/raspberry-pi

[28] Fundación Raspberry Pi. "Sobre nosotros". (25 de junio de 2017). [En línea],

Disponible: https://www.raspberrypi.org/about/

[29] Fundación Raspberry Pi. "Educadores certificados de Raspberry Pi". (2017 junio

25) [En línea]. Disponible: https://www.raspberrypi.org/raspberry-pi-

educadores certificados /

[30] Asilo artesanal. "Introducción a Raspberry Pi". (25 de junio de 2017).

[En línea]. Disponible: http: // raspberrypi-

aa.github.io/session2/led\_control.html

[31] Nodo-RED. "Acerca de". (25 de junio de 2017). [En línea]. Disponible:

https://nodered.org/about

*BBC Micro: bit*

# Hardware

## BBC Micro: bit

BC micro: bit es una tarjeta pequeña programable con un tamaño de 4x5 cm, la cual está diseñada para aprender a programar de una manera fácil, divertido y que esté al alcance de todas las personas, posee una gran cantidad de sensores los cuales incorpora, sólo con la tarjeta se pueden desarrollar centenares de proyectos. La tarjeta BBC micro: bit también es aplicable para utilizarlo como una plataforma enfocado en el IoT (Internet of Things), realizandolo de una manera muy interesante para usuarios con conocimientos más avanzados. Algo que se puede destacar de BBC micro: bit es Open Source, es decir que tanto el hardware como el software de “micro:bit” es de código abierto, posee de un procesador Cortex-M0 y tiene flash no volátil de 256K y 16K de RAM volátil.

**Entre sus componentes electrónicos tenemos:**

**-** diodos led: estos leds son programables, es decir, permiten mostrar un texto,numero e inclusive formar imágenes, se los puede programar individualmente, además, es un un sensor de luz debido a que pueden actuar como puertos de entrada para detectar la luz ambiente siendo.

-Botones: en la parte frontal de la tarjeta se puede encontrar dos botones catalogados como A y B, los cuales se los puede programar para poder ejecutarlos de forma individual o ejecutar acciones instantáneas,dependiendo la programación ingresada a la tarjeta.

-pines in/out: dispone de 25 conectores, localizados en la parte inferior de la tarjeta, estos conectores permiten la programación de los motores, LEDs u otro componente externo.

-Sensor de Temperatura: este sensor se encuentra integrado en la placa detectando la temperatura ambiente y analizándolo como grados Celsius.

-Acelerómetro: mide la aceleración de la placa, esta se llega a activar cuando la tarjeta se mueve y también puede detectar otras acciones como agitarla, girarla inclusive, hasta soltarla en caída.

- Brújula: detecta el campo magnético permitiendo conocer la dirección en la que se localiza la tarjeta.

- Radio: permite la comunicación de tu placa BBC micro: bit con otras,

- Bluetooth: envía y recibe datos por medio de bluetooth logrado comunicarse de forma independiente e inalámbrica con computadoras,smartphones y dispositivos inteligentes.

- Puerto USB y conector para batería externa: la placa BBC micro: bit se la puede alimentar a través de el puerto USB, además, dispone de un conector especificado para pilas AAA o una batería.

Alimentación: cuenta con un entrada de 3v,conector de batería y puerto USB para alimentar a la placa.

.Partes principales del Arduino UNO

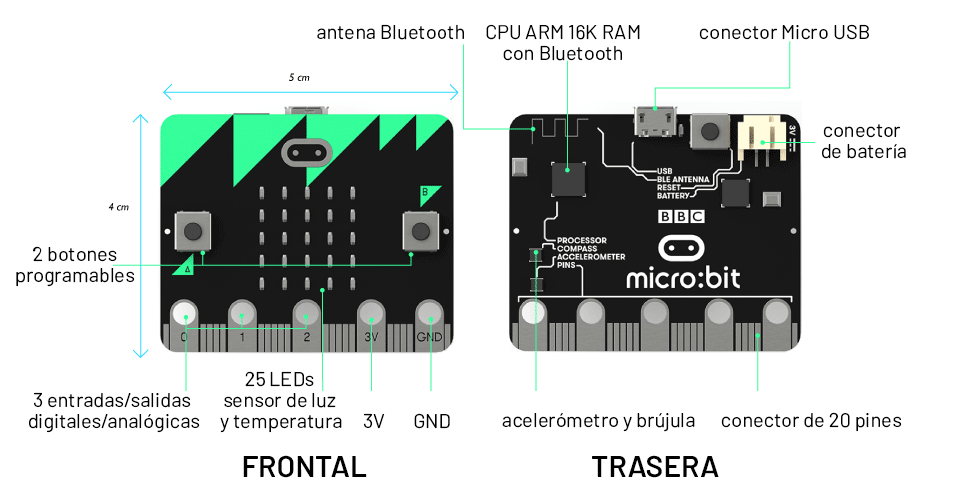


Fig 2. Conectores del Arduino BBC Micro:bit

# Software

BBC Micro:bit

Al momento de programar utilizando la placa BBC micro: bit se tiene varias plataformas como: python,make code y scratch.

* Scratch

Es un lenguaje de programación que sirve para la creación de historias interactivas, juegos y animaciones, podemos encontrar una serie de objetos y acciones los cuales al combinarse se puede conseguir que los objetos reaccionen de una manera determinada por el usuario,

* Make code

Este editor está empleado para personas que desconocen del tema de programación, en esta plataforma podemos encontrar al editor de bloque. por medio bloques de colores los usuarios pueden compilar y unir unos con otros para la elaboración de programas,

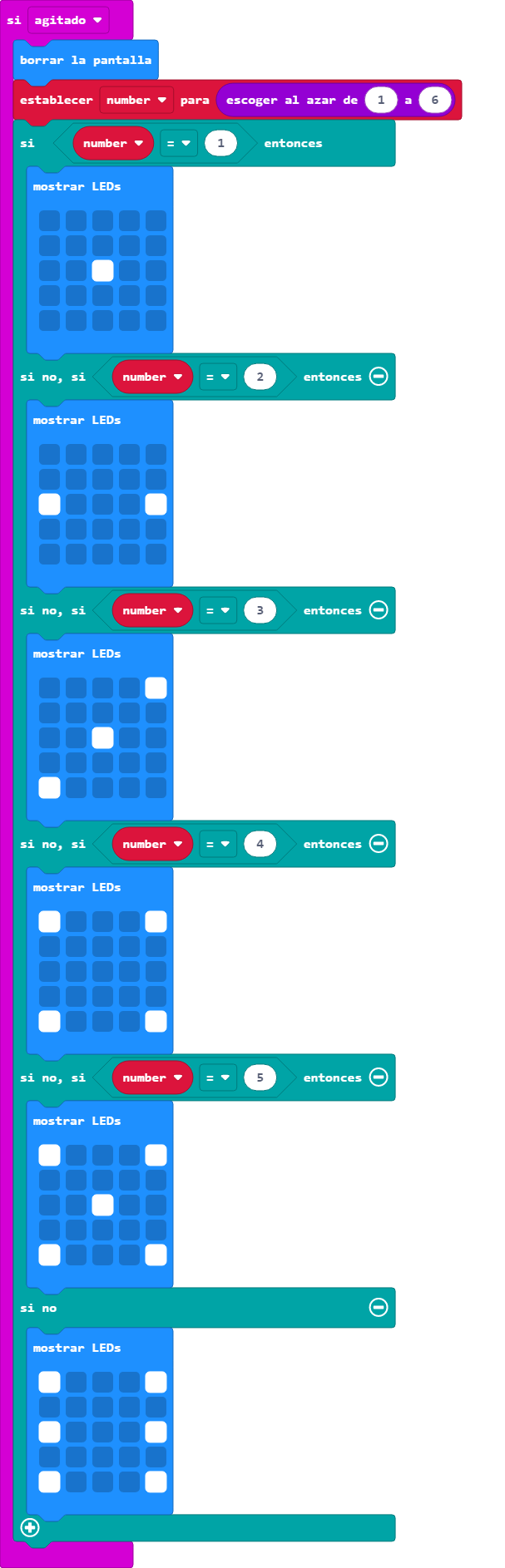
* Python

Python es un lenguaje basado en texto que es muy utilizado en ámbitos educativos e incluso por programadores profesionales,el editor en línea de python permite programar las funciones que nos ofrece nuestra placa, como realizar imágenes, utilizar los botones,gestos,acelerómetro,brújula, sensor,control de temperatura e incluso escuchar música.

# Programación

*BCC MICRO: BIT*

*Dados gráficos*

****

***Cartel animado***

IX. CONCLUSIÓN

Las plataformas digitales se convierte en una gran herramienta las cuales nos ayudan a poder diseñar nuestros circuitos, en el caso de no poder conseguir alguno de ellos. Y como complemento se vuelve muy útil a la hora de guardar nuestros proyectos que por otro lado tendríamos que desarmar nuestro circuito para diseñar uno nuevo.

Referencias

* Sánchez, E. (2012). Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma Arduino. Master's thesis. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Valencia.
* C. Vidal, C. Cabezas, J. Parra y L. López, (S.F.) “Experiencias prácticas con el uso del lenguaje de programación Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico de estudiantes en Chile " Formación Universitaria, vol. 8, págs. 23–32, 2015. [En línea]. Disponible: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373544191001
* European-Schoolnet, (2015) Calculando nuestro futuro: programación informática y Codificación de prioridades, programas escolares e iniciativas en toda Europa. Bruselas, Bélgica.
* Vidal-Silva, C., Lineros, M. I., Uribe, G. E., & Olmos, C. J. (2019). Electrónica para Todos con el Uso de Arduino: Experiencias Positivas en la Implementación de Soluciones Hardware-Software. Información tecnológica, 30(6), 377-386.
* T. Ball et al ., "Microsoft Touch Develop y la BBC micro: bit", 2016 38a Conferencia Internacional IEEE / ACM sobre Software Engineering Companion (ICSE-C) , Austin, TX, 2016, pp. 637-640.
* Yamanoor, Narasimha Saii,Yamanoor, S. (2013, December 18). RASPBERRY PI – Historia de la Informática. https://histinf.blogs.upv.es/2013/12/18/raspberry-pi/

1. [↑](#footnote-ref-0)