

Revista EDUCATECONCIENCIA.

Volumen, 31 No. 39

ISSN: 2007-6347

E-ISSN: 2683-2836

Periodo: abril-junio 2023

Tepic, Nayarit. México

Pp. 100-112

Recibido: 09 de diciembre del 2022

Aprobado: 10 de febrero del 2023

Publicado: 30 de junio de 2023

Arduino como herramienta para la enseñanza de la programación básica

Arduino as a tool for teaching basic programming

Juan Luis Hernandez Mendez

Universidad Autónoma de Nayarit

juan.l@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5686-2887>

Gabriel Enríquez Peña

Universidad Autónoma de Nayarit

gabriel.enriquez@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3942-2580>

Diego Alberto Aguilar Ventura

Universidad Autónoma de Nayarit

diego.aguilar@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1757-7888>

Georgina Elizabeth Partida López

Universidad Autónoma de Nayarit

gina.partida@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5183-0846>

Arduino como herramienta para la enseñanza de la programación básica

Arduino as a tool for teaching basic programming

Resumen

Hoy en día las nuevas generaciones están inmersas en la tecnología, los estudiantes de ingenierías se interesan en temas como domótica, IoT y TICs, por lo que es necesario lograr que profundicen en la programación para que con el resto de sus conocimientos disciplinares de acuerdo a su programa académico sean productores de tecnología y no solo consumidores, en esta investigación se pretende demostrar que el uso de Arduino sirve para relacionar la programación con un entorno físico desarrollando proyectos tangibles propiciando el interés y un aprendizaje más duradero, para ello se realizó un muestreo de 265 estudiantes de los Programas Académicos de Control y Computación e Ingeniería Mecánica de la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías donde se tomó como muestra representativa el 37.73% lo cual corresponde a 100 estudiantes de ambos programas, se concluyó que a los alumnos les ha resultado útil utilizar Arduino para elaborar sus prácticas de programación y esto les permitió relacionar sus conocimientos previos así como ampliar su visión en el alcance de sus proyectos.

Palabras clave: Aprendizaje, Arduino, Hardware, Programación, Software.

Abstract

Actually the new generations are immersed in technology, engineering students are interested in topics such as home automation, IoT and TICs, so it is necessary to get them to delve into programming so that with the rest of their disciplinary knowledge according to their academic program are producers of technology and not only consumers, in this research it is intended to demonstrate that the use of Arduino to relate programming with a physical environment developing tangible projects promoting interest and more lasting learning, a sample of 265 students of the Academic Programs of Control and Computation and Mechanical Engineering of the Academic Unit of Basic Sciences and Engineering where 37.73% was taken as a representative sample, which corresponds to 100 students from both programs, it was concluded that the students have found it useful to use Arduino to elaborate their programming practices and this allowed them to relate their c Previous knowledge as well as broaden your vision in the scope of your projects.

Keywords: Learning, Arduino, Hardware, Programming, Software.

Introducción

El uso de una computadora para cualquier profesionista hoy en día es una competencia básica, aunque los conocimientos de programación le permiten a un ingeniero integrar sus conocimientos e implementar soluciones más optimizadas para su entorno y de esta manera llevar el uso de una computadora a un nivel más alto que el de un usuario común, sin embargo, el aprendizaje de la programación es algo complejo debido a que se requiere de mucha lógica y suficiente práctica. de acuerdo con (Insuasti, 2016) La programación de computadoras es considerada una tarea difícil debido a la complejidad involucrada en ella, ya que hay estudiantes que no logran adquirir las habilidades necesarias para programación, incluso después de la terminación de un curso de fundamentos de programación, existen diferentes razones para no lograr los niveles de aprendizaje deseados, pueden ser debido a la complejidad de la sintaxis del lenguaje o los conceptos de programación. Por otro lado, Santimateo & Nuñez Giannina, (2018) relacionan el problema de la enseñanza y aprendizaje de la programación como un posible problema de deserción que se da en esta asignatura, no solo en el Centro Regional Universitario de Veraguas de la Universidad de Panamá sino también a nivel internacional. Sanches & Urias Margarita, (2015) mencionan que el problema del aprendizaje de la programación orientada a objetos se da ya que es una materia compleja que implica la integración de muchos elementos como son el paradigma orientado a objetos, el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, la metodología de desarrollo, el lenguaje de modelado, los patrones de desarrollo y la lógica de programación. La unidad académica de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit imparte como parte de su Tronco Básico de Área (TBA) la Unidad de Aprendizaje Fundamentos de Programación, que les brinda a los estudiantes los conocimientos básicos de la programación, sin embargo estos conocimientos se olvidan rápidamente al no lograr relacionarlos con el resto de sus conocimientos formativos, aunado a esto los estudiantes no están acostumbrados a diseñar soluciones prácticas y solo escribiendo líneas de código y obtener un resultado en la pantalla no se logra generar un conocimiento significativo, por lo que

en unidades de aprendizaje subsecuentes no cuentan con el bagaje necesario para implementar soluciones prácticas de acuerdo a lo aprendido.

Se está viviendo la era de la tecnología, hoy en día cada vez más personas tienen acceso al mundo digital, de acuerdo con el (Informe ditrendia:, 2020) “El 68% de la población mundial ya cuenta con conexión a internet a través de un teléfono móvil, mientras que internet tiene una penetración tan sólo del 53%” el estudio también menciona que “La venta de dispositivos conectados crece un 20% cada año y en 2022 se venderán 243 millones de unidades.”

De acuerdo con la investigación Tejera & Aguilera David, (2020) “Llorens (2015) junto con Rincón y Ávila (2016) defienden la necesidad de un currículo que integre la tecnología con la programación y que sea accesible a todos los estudiantes, apoyando del mismo modo la importancia de la transversalidad de ambas como fin para lograr un desarrollo integral del alumnado”

En palabras de Espino & Gonzalez Carina, (2015) “Debido a que estamos atravesando por esta novedosa etapa, las competencias relacionadas con la programación se están considerando destrezas básicas e instrumentales en la Sociedad del Conocimiento”.

El estudio de alguno de los paradigmas de la programación en la actualidad para cualquier profesionista se está convirtiendo en un recurso estratégico en las habilidades disciplinares de cada profesión ya que es un conocimiento que permite la mejor integración con nuestro mundo tecnológico y altamente competitivo. Esto conlleva a buscar nuevas formas de que el alumnado genere conocimientos sólidos de programación para que pueda relacionarlos con distintas áreas de conocimiento de acuerdo a sus intereses o a su formación profesional.

De acuerdo con la investigación de Tejera-Martínez, F., Aguilera, D. y Vílchez-González, J. M. (2020). “Llorens (2015) junto con Rincón y Ávila (2016) defienden la necesidad de un currículo que integre la tecnología con la programación y que sea accesible a todos los estudiantes, apoyando del mismo

modo la importancia de la transversalidad de ambas como fin para lograr un desarrollo integral del alumnado”

Según Ortiz, (2015) “El aprendizaje se realiza gracias a la interacción de dos procesos: asimilación y acomodación El primero se refiere al contacto que el individuo tiene con los objetos del mundo a su alrededor; de cuyas características, la persona se apropia en su proceso de aprendizaje. El segundo se refiere a lo que sucede con los aspectos asimilados: son integrados en la red cognitiva del sujeto, contribuyen a la construcción de nuevas estructuras de pensamientos e ideas; que, a su vez, favorecen una mejor adaptación al medio”

¿Qué es Arduino?, Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador reprogramable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla (ARDUINO.cl, 2022)

¿Por qué aprender a programar con Arduino?

Arduino cuenta con un entorno de programación multiplataforma, por lo que se puede instalar en los sistemas operativos más populares como Windows, Mac OS y Linux esto le otorga una compatibilidad muy amplia para prácticamente cualquier usuario. Adicional a esto su lenguaje de programación es de fácil comprensión (intuitivo), está basado en el lenguaje C++ un lenguaje de alto nivel creado en 1979 ampliamente conocido y que se usa para referencia de muchos otros lenguajes de programación, esto permite a cualquier persona que desee aprender a programar encontrar mucho soporte sobre su sintaxis en forma de comunidades, foros y documentación oficial. Otra de sus enormes ventajas es su costo, ya que el hardware necesario para desarrollar proyectos es muy económico.

Se tiene con Arduino la forma perfecta de relacionar el hardware que le permitirá al alumno de forma tangible observar cómo lo programado interactúa con

su entorno y así lograr un aprendizaje más significativo (Sanchez & Urias Margarita, 2015).

El uso de metodologías que incorporan actividades prácticas mejoran el aprendizaje ya que se pueden ver cristalizado en proyectos que generan un aprendizaje significativo “En los últimos años, la plataforma Arduino se ha utilizado como plataforma de aprendizaje en muchos cursos diferentes, tanto en la educación de pregrado como en los niveles universitarios. En muchas universidades, Arduino se utiliza principalmente como el núcleo de la parte electrónica en las metodologías de aprendizaje basadas en proyectos (Munera & Jiménez alexander, 2020)”.

Arduino presenta múltiples beneficios para aplicarlo en entornos educativos. El uso de Arduino en el proceso de enseñanza – aprendizaje, cuando los estudiantes diseñan su sistema, permite mejorar las habilidades de programación (Tupac & Cristian Vidal, 2021).

(Brian, 2018) expone que Arduino, son microcontroladores en placa populares entre los estudiantes, que pueden ayudar a profesores y estudiantes a encontrar respuestas a preguntas claves, el uso de proyectos basados en Arduino como motivadores para el aprendizaje es beneficioso tanto para estudiantes, como para profesores, al estudiante le da metas claras sobre el avance del aprendizaje, al maestro una nueva mirada hacia lo que el estudiante aprende y ha ambos les trae alegría.

Arduino proporciona una de las formas más accesibles de ingeniería, desde el control del motor hasta la programación, las comunicaciones inalámbricas, etc. Si se usa correctamente, Arduino también puede facilitar el aprendizaje de los estudiantes en niveles más profundos de Educación en Ingeniería. Para Niño & Lina Martinez, (2017) el uso de ayudas didácticas contribuye en el proceso enseñanza aprendizaje de las diferentes temáticas del área de tecnología, especialmente lo relacionado con programación.

El objetivo de esta investigación es demostrar la importancia de Arduino como herramienta de enseñanza para lograr un aprendizaje más significativo, en los estudiantes de Ingenierías.

Materiales y método

Esta investigación es tanto cualitativa como cuantitativa además de no ser experimental transversal, dado que se recolectan datos e información en un solo momento y en una sola ocasión, es de tipo descriptivo dado que se va a describir qué tan arraigados se encuentran los conocimientos obtenidos durante el curso de fundamentos de programación y si el método de enseñanza permite tener aprendizaje significativo.

Participantes

La investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Nayarit en la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías, en los Programas Académicos de Ingeniería en Control y Computación e Ingeniería Mecánica, tomando una muestra de 100 estudiantes de un total de 265; el cual corresponde al 37.73% del total de la población.

Técnica e instrumentos

Se diseñó una encuesta que consta de 12 preguntas de opción múltiple (anexo 1), también se llevó a cabo una observación guiada con la cual se pretende medir qué tan presentes tenían los conocimientos obtenidos durante el transcurso de la unidad de aprendizaje de fundamentos de programación.

Procedimiento

La encuesta se aplicó online en la plataforma de Google forms totalmente anónima.

Resultados y discusiones

De los 100 alumnos que fueron encuestados, solo el 7.9% ha realizado más de 10 programas completos para resolver algún planteamiento, lo que indica que la mayoría de los alumnos no tiene experiencia al relacionar el lenguaje de programación con alguna situación problemática de su entorno; considerando que deberían de realizar un aproximado de 50 programas durante el transcurso del semestre y de acuerdo a la encuesta el 50% de los estudiantes se considera poco capaz de realizar un programa básico.

Según los resultados arrojados por la encuesta, Arduino es muy conocido por los estudiantes de Ingenierías ya que el 76.3% de los encuestados refiere conocer su entorno de programación y el 97.3 % considera que el uso de Arduino facilitó su proceso de aprendizaje de programación.

Conclusiones

Los resultados arrojan que solamente el 40.5% de los estudiantes de Ingenierías aprenden a programar en Arduino en su trayectoria académica por lo que, de acuerdo a los resultados se debe considerar Arduino desde el inicio de su formación profesional como Ingenieros para lograr potenciar, facilitar y motivar el proceso de aprendizaje del estudiante para que de esta manera logren que sus habilidades de programación sean significativas.

Anexo 1 Encuesta.

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a tu experiencia en programación

1. ¿Qué semestre cursas actualmente?
2. ¿Hace cuánto tiempo cursaste la unidad de aprendizaje de fundamentos de programación?
 - 1 año
 - 2 años
 - 3 años
 - 4 años
 - más de 4 años
3. ¿Cuál fue tu calificación final de fundamentos de programación?
 - Menos de 60
 - de 60 a 70
 - de 71 a 80
 - de 81 a 90
 - de 91 a 100
4. ¿Consideras que el método de enseñanza de fundamentos de programación fue apropiado?
 - Sí
 - No
5. ¿Qué lenguaje de programación utilizaste o aprendiste?
 - C
 - C++
 - Python
 - Java
 - Otros
6. ¿Cuántos programas completos (que resolvieran alguna fórmula o problema) realizaste en el transcurso de la unidad de aprendizaje?
 - Ninguno
 - De 1 a 5

- De 6 a 10
 - Más de 10
7. ¿Después de haber cursado la unidad de aprendizaje de fundamentos de programación que tan capaz de realizar un programa básico consideras que eras en ese momento?
- Nada capaz
 - Poco capaz
 - Capaz
 - Muy capaz
8. ¿Conoces el entorno de programación de Arduino?
- Si
 - No
9. ¿Cuántas aplicaciones has realizado con Arduino?
- Ninguna
 - De 1 a 5
 - De 6 a 10
 - Más de 10
10. ¿Qué opinión tienes de Arduino?
- Muy mala
 - Mala
 - Regular
 - Buena
 - Muy buena
11. ¿Consideras que el uso de Arduino facilita el aprendizaje de programación?
- Si
 - No
12. ¿Dónde aprendiste a programar en Arduino?
- Autodidacta
 - En algunas unidades de aprendizaje de tu mapa curricular
 - Curso externo
 - Otros

Referencias

Bibliografía

- ARDUINO.cl. (24 de noviembre de 2022). *ARDUINO. cl*. ARDUINO.cl:
<https://arduino.cl/>
- Brian, W. (2018). Using Arduino in Engineering Education: Motivating Students to Grow from a Hobbyist a Professional. *2018 ASEE Annual Conference & Exposition*. Salt Lake City, Utah: American Society for Engineering Education, 2018. <https://doi.org/10.18260/1-2--31197>
- Espino, E., & Gonzalez Carina. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*(46), 1-20.
- Informe ditrendia:. (2020). *Movile en España y en el Mundo* . ditrendia.
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educacion y Desarrollo Social*, 10(2), 234-246.
<https://doi.org/org/10/18359/reds.1701>
- Munera, J., & Jiménez alexander, B. M. (2020). La Educacion Moderna al Alcance de Arduino . *Revista Espacios*, 41(30), 292-300.
- Niño, j., & Lina Martinez, F. F. (2017). Entorno de aprendizaje para la enseñanza de programacion de arduino mediado por una mano robotica didactica. *REVISTA ESPACIOS*, 38(60), 23.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoria y metodo de enseñanaza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(19), 93-110.
<https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Sanches, J., & Urias Margarita, G. B. (2015). Analisis de los Problemas de Aprendizaje de la Programacion Orientada a Objetos. *Ra Ximhai*, 11(4), 289-304.
- Santimateo, d., & Nuñez Giannina, G. E. (2018). Estudio de Dificultades en la Enseñanza y Aprendizaje de los Cursos Basicos de Programacion de Computadoras en Panama. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 6(11), 13-18.

Tejera, F., & Aguilera David, V. j. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática . *Revista Electronica de Investigación Educativa*, 22(27), 1-16.

Tupac, M., & Cristian Vidal, A. S. (2021). Experiencias y Beneficios del uso de Arduino en un curso de programación de primer año. *Formación Universitaria*, 14(6), 87-96. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600087>