

COMPUTACIÓN PARA EL DESARROLLO

XV CONGRESO

OBRAS COLECTIVAS
TECNOLOGÍA 35

UAH

Luis Bengochea
Daniel Meziat
Raúl Palma
(Editores)



Computación para el Desarrollo XV Congreso



Red COMPDES

Obras Colectivas de Tecnología 35

*Luis Bengochea Martínez
Daniel Meziat Luna
Raúl Palma Mendoza
(Editores)*



**Universidad
de Alcalá**

**EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

Computación para el Desarrollo – XV Congreso

*Actas del XV Congreso Iberoamericano de Computación para el
Desarrollo (COMPDES 2022)*



**Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa (Honduras)
27 al 29 de julio de 2022**

Editores:

Luis Bengochea Martínez (*Universidad de Alcalá - España*)

Daniel Meziat Luna (*Universidad de Alcalá - España*)

Raúl Palma Mendoza (*Universidad Nacional Autónoma de Honduras*)



El libro “**Computación para el Desarrollo – XV Congreso**” en el que se recogen las Actas del *XV Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo (COMPDES2022)*, editado por Luis Bengochea, Daniel Meziat y Raúl Palma Mendoza, se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 de reconocimiento – no comercial – compartir bajo la misma licencia. Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta. alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso de los titulares de los derechos de autor.

Editorial Universidad de Alcalá
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares (España)

Junio 2023
ISBN: 978-84-19745-52-1

Edición digital

Fotografía de la portada: “*Edificio Alma Máter y Estatua del Dr. Ramón Rosa, UNAH*”.
(Autor: Dirección de Comunicaciones UNAH).

Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Universidad de Alcalá, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, ni de ninguna de las instituciones que han colaborado en la organización del congreso.

La Experiencia y percepción estudiantil del software Open Roberta Lab en un curso introductorio de robótica educativa en Costa Rica

Irene Hernández Ruiz

Escuela de Informática Universidad Nacional, Costa Rica
irene.hernandez.ruiz@una.cr

Carolina Gómez Fernández

Escuela de Informática Universidad Nacional, Costa Rica
carolina.gomez.fernandez@una.cr

Luis Alejandro Fallas Carvajal

Escuela de Informática Universidad Nacional, Costa Rica
luis.fallas.carvajal@est.una.ac.cr

Resumen — El presente trabajo quiere dar a conocer la percepción estudiantil acerca del uso de Open Roberta Lab el cual se utilizó en un curso introductorio y optativo de robótica educativa que se impartió en la Escuela de Informática de la Universidad Nacional en el segundo ciclo lectivo 2021 a una población de 25 estudiantes, 15 hombres 9 mujeres y 1 estudiante que no indicó el género. Además, se presenta las características de este entorno, y los principales resultados que se obtuvieron con el desarrollo de la experiencia. Con el fin de promover el uso de entornos de trabajo en el cual los estudiantes puedan apreciar la aplicación de la programación por bloques en un entorno de simulación donde puede probar directamente las instrucciones de los algoritmos que ellos plantearon.

Palabras Claves: *robótica educativa; Open Roberta; innovación educativa.*

Abstract— The present work wants to publicize the student perception about the use of Open Roberta Lab, which was used in an introductory and optional course of educational robotics that was taught at the School of Informatics of the National University in the second school year 2021 at a population of 25 students, 15 men 9 women and 1 student who did not indicate the gender. In addition, the characteristics of this environment are presented, and the main results obtained with the development of the experience. In order to promote the use of work environments in which students can appreciate the application of block programming in a simulation environment where they can directly test the instructions of the algorithms that they proposed.

Keywords: *educational robotics; Open Roberta; educational innovation.*

I.INTRODUCCIÓN

Una de las áreas que a los estudiantes les llama más a la atención es la robótica educativa, en la Escuela de Informática¹ de la Universidad Nacional en Costa Rica, se ofrece como un curso optativo de carrera desde el año 2007. Esto quiere decir que dentro de su plan de estudios, los estudiantes tienen un conjunto de materias optativas las cuales pueden ser seleccionadas a su gusto y preferencia entre su currícula.

Este curso tiene como objetivo el desarrollar un sistema robótico por medio de lenguajes de programación y simuladores virtuales de hardware, que dé solución a algún problema, integrando diversas técnicas y tecnologías. Para lograr este objetivo, se plantea un curso en el cual en cada semana se desarrolle un reto específico y se brinde una solución construyendo un modelo de robot desarrollado con el kit de LEGO EV3. Para el año 2021, en Costa Rica todas las universidades públicas implementaron un modelo de participación

¹ <https://www.escinf.una.ac.cr/>

estudiantil a clases por medio de la presencialidad remota, esto quiere decir que los estudiantes se conectan por medio de herramientas como ZOOM² o Microsoft TEAMS³ para recibir sus lecciones.

Luego de mucha investigación en la búsqueda de herramientas que les permitiese a los estudiantes poder resolver problemas haciendo uso de modelos de robot educativos, se decidió hacer uso de la herramienta Open Roberta Lab, la cual se describirá más adelante. Con el fin de poder aplicarla para el primer semestre del 2022. Se presenta de esta manera la experiencia desarrollada, sus principales resultados, una discusión sobre el tema y finalmente la sección de conclusiones/trabajos a futuro. Con el fin de dar a conocer una propuesta innovadora en el área de la robótica educativa que puede ser implementada en otras regiones del país o bien poder extenderla a otros países.

II. MARCO TEÓRICO

Los robots han generado interés por su uso en las escuelas desde [1]; sin embargo, cuando se introdujeron sus tortugas Logo en la década de 1980, demostraron ser poco confiable, costoso y limitado [2]. Papert en el año 1968 creó el lenguaje Logo, la cual es una potente herramienta para la enseñanza de la programación de computadores, que ayuda al pensamiento lógico-matemático. A partir de entonces, ha existido un trabajo en esta área del pensamiento lógico matemático en la cual se ha desarrollado un lenguaje más gráfico conocido en algunas partes como un lenguaje por bloques. Los lenguajes de programación basados en bloques representan el programa de computadora con un diagrama que muestra bloques rectangulares o prismoidales juxtapuestos en un ensamblaje [3].

El aprendizaje y aplicación de la programación permite a las personas solucionar problemas de cualquier nivel de manera creativa y en cooperación con otras personas, como lo indica [4] “Los conceptos computacionales que utilizan para abordar y resolver problemas, gestionar nuestra vida cotidiana y para comunicarnos e interactuar con otras personas”, por otra parte para [5] “el Pensamiento Computacional es una metodología basada en la implementación de los conceptos básicos de las ciencias de la computación para resolver problemas cotidianos, diseñar sistemas domésticos y realizar tareas rutinarias”.

III. PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta metodológica se propone sistematizar un conjunto de saberes teóricos y prácticos que favorecen el alcance de aprendizajes significativos; se propician espacios en los que se evidencia el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales desarrolladas por el estudiante a lo largo de un programa formativa [6]. Para el desarrollo del curso se hizo uso del aprendizaje activo como metodología para desarrollarlo, en el cual el participante tiene un rol principal. Esto quiere decir que durante el desarrollo del curso, el estudiante puede interactuar directamente con la herramienta y poder desarrollar durante los laboratorios la solución a problemas para dar solución a retos en el área de la robótica educativa.

Si bien existen otras herramientas para el trabajo de la robótica educativa como lo es la herramienta LEGO EV3, en el cual si tiene un componente de programación gráfica para el desarrollo de soluciones y se puede descargar al robot físico para poderlo aplicar. Sin embargo, por la pandemia de la COVID-19, fue necesario buscar una herramienta que permitiese simular en un entorno gráfico el comportamiento del robot al implementar una programación gráfica. Por lo anterior, se realizaron diferentes pruebas con el entorno de Open Roberta LAB, en el cual se logró probar que en un solo entorno se podía programar un robot, y varias soluciones que se trabajan en el área de la robótica educativa. De esta manera se decide realizar una primera experiencia con este entorno.

Para este estudio de caso se da a conocer la herramienta de Open Roberta LAB. Con la iniciativa Roberta - Learning with Robots, Fraunhofer IAIS ha desarrollado e implementado un concepto creciente para ayudar a los profesores y estudiantes directamente en el aula con talleres y tutoriales desde el año 2002. Roberta es una fuente abierta en-entorno de programación de línea para la enseñanza y el aprendizaje con integración flexible de hardware creado en Alemania con el fin de aumentar el interés de los niños en las profesiones técnicas [1] Un objetivo principal del proyecto Open Roberta es trabajar en una plataforma de software para la difusión de un kit de desarrollo de robots escalable, fácil de enseñar y basado en la nube

Open Roberta⁴ trabaja con el lenguaje de programación por bloques es NEPO, el cuál es un metalenguaje de programación de código abierto que se puede utilizar en Open Roberta Lab. NEPO se traduce como "Nueva programación en línea sencilla", las ideas de apariencia visual y usabilidad siguen conceptos bien conocidos implementados por herramientas como Scratch [7]. En la figura 1 se visualiza el entorno al seleccionar el modelo EV3.

² <https://zoom.us/>

³ <https://www.microsoft.com/es-es/education/products/teams>

⁴ <https://www.roberta-home.de/en/initiative/publikationen/>

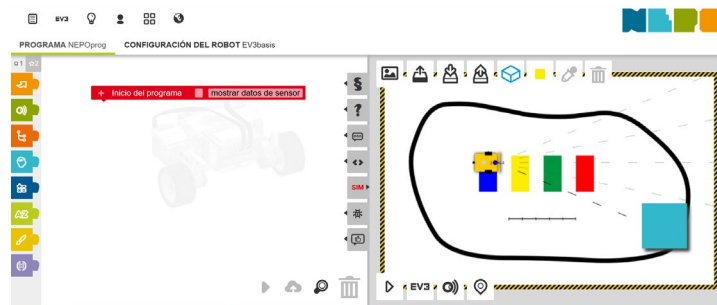


Figura 1. Ambiente de desarrollo de Open Roberta

A continuación, se presenta algunos de los casos de éxito de Open Roberta en el mundo, con el fin de que sean de referencia para futuros casos de estudio.

Tabla1. Caso de Éxito en otras partes del mundo

| Año | País | Público (niños, jóvenes) | Logros/resultados | Problemática |
|--------------------|----------|---|---|--|
| 2021 ⁵ | Alemania | Estudiantes de primaria y secundaria sin conocimiento de aprendizaje automático | Los estudiantes ganaron amplios conocimientos sobre el aprendizaje automático y la Inteligencia Artificial | Introducir el aprendizaje automático en estudiantes |
| 2020 ⁶ | Alemania | Niños a partir de 7 años de edad | Hasta enero del 2020 “Roberta” ha llegado a más de 450000 niños en Alemania | Inspirar a los estudiantes en materias STEM |
| 2018 ⁷ | Alemania | Estudiantes de escuela primaria | | Hacer que la programación sea accesible sin una computadora |
| 2017 ⁸ | Alemania | Estudiantes desde tercer grado de primaria | | Enseñar conocimientos básicos en informática y programación |
| 2017 ⁹ | Alemania | Alumnos desde tercer grado | En mayo del año 2017, lanzaron un proyecto en conjunto con los partidarios de Google y la empresa microcontroladores Calliope. Fraunhofer IAIS está capacitando a 100 maestros en Berlín para que se conviertan en maestros de Roberta, y 2500 Calliope mini se están distribuyendo a las escuelas primarias con fondos de Google | Facilitar la enseñanza de la programación en la vida escolar |
| 2017 ¹⁰ | Alemania | Maestros de escuela | Alrededor de 500 nuevos profesores de Roberta recibirán formación en 2017 y numerosas escuelas estarán equipadas con hardware de aprendizaje | Cambiar el sistema educativo y traer más habilidades mediáticas al plan de estudios. |

IV.RESULTADOS

Se realizó en cuestionario en Google Forms, en el cual tuvo como objetivo conocer la percepción del estudiantado con respecto al uso y aplicación de la herramienta de Open Roberta en el curso. Los participantes contaban con una edad promedio de 22 años y eran estudiantes pertenecientes a tercer o cuarto año de la carrera de Informática, ubicados en las provincias de Heredia, Cartago, San José y Alajuela en Costa Rica.

Entre los principales resultados, se encuentra que el 100% de los participantes consideraron que esta herramienta favorece su proceso de aprendizaje en el área de la robótica educativa, así como también que el uso de un lenguaje gráfico como el que presenta NEPO, le permiten concentrarse en el desarrollo de una solución para los diferentes retos que se trabajen con los robots.

Por otra parte indicaron que es una herramienta que permite ser utilizada desde herramientas como Zoom, de esta forma también por lo que se puede considerar seguir utilizando para trabajos a futuro haciendo uso de la misma para talleres fuera del Valle Central.

Se presenta además, dos de las preguntas del cuestionario, en las cuales permite visualizar los resultados en el aprendizaje de los conceptos de la programación, así como también las habilidades cognitivas alcanzadas durante el curso lectivo haciendo uso de la herramienta de Open Roberta LAB.

⁵ https://kups.ub.uni-koeln.de/30727/1/Introducing_Machine_Learning_Using_Robots_Olari_Viktoriya.pdf

⁶ <https://ercim-news.ercim.eu/en120/special/fraunhofer-iais-iot-programming-language-nepo-in-the-open-roberta-lab>

⁷ <https://mint-zirkel.de/2018/11/programmierpapier-wie-kinder-ohne-bildschirm-coden-lernen/>

⁸ <https://mint-zirkel.de/2017/09/spielerisch-programmieren-lernen-mit-open-roberta-und-dem-calliope-mini/>

⁹ <https://www.ecdl.de/files/custom/dlgi/content/digitale%20bildung/Digitale-Bildung-Nr03.pdf>

¹⁰ <https://www.wissenschaftskommunikation.de/open-roberta-spielerisches-programmieren-6513/>

1. ¿Considera que la herramienta de Open Roberta, permite conocer una noción básica de los elementos que se requiere para aprender a programar un robot?

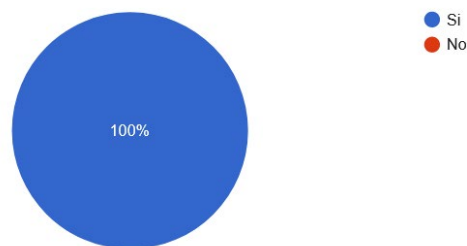


Gráfico 1. Percepción de los elementos necesarios para programar robot

En el gráfico 1 se puede visualizar que todos los estudiantes consideran que al hacer uso de esta herramienta se puede tener una noción básica para aprender a programar un robot.

2. Habilidades cognitivas en la programación que usted considera que desarrolló. Entre las habilidades cognitivas que más se representan como seleccionadas por los estudiantes se encuentran con un 84% la resolución de problemas en segundo lugar la confianza y la persistencia. En este sentido se considera que el uso de esta herramienta en el curso ha permitido desarrollar en el estudiantado estas habilidades tal y como se muestra en el gráfico 2.

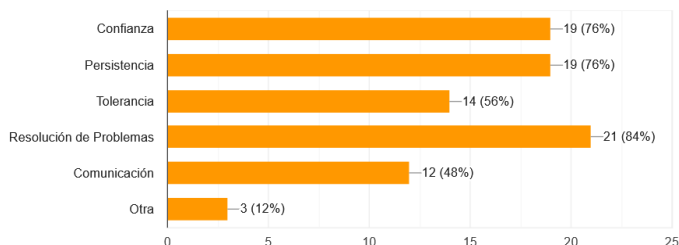


Gráfico 2. Habilidades Cognitivas

V.CONCLUSIONES

En este trabajo se puede apreciar que el uso de un lenguaje de programación por bloques facilita el aprendizaje de los estudiantes en el tema de la robótica educativa. La percepción del uso de Open Roberta en este curso es que ha sido muy bien aceptado por los estudiantes y los mismos consideran que es una buena opción en atención a la situación de la COVID-19.

Se espera que se pueda formular un taller básico haciendo uso de Open Roberta para poder compartirlo con la comunidad que desee aprender sobre el tema de la robótica educativa y además aprovechar el uso de herramientas para teleconferencias para poder llegar a otras regiones de nuestro país.

VI.REFERENCIAS

- [1] A. Bauer, E. Butler and Z. Popović, "Approaches for teaching computational thinking strategies in an educational game: A position paper," *2015 IEEE Blocks and Beyond Workshop (Blocks and Beyond)*, 2015, pp. 121-123, doi: 10.1109/BLOCKS.2015.7369019.
- [2] T. S. McNerney, "From turtles to tangible programming bricks: Explorations in physical language design," *Pers. Ubiquit. Comput.*, vol. 8, no. 5, pp. 326-337, 2004
- [3] E. P. Glinert, "Towards "second generation" interactive, graphical programming environments," in *2nd IEEE Computer Society Workshop on Visual Languages*, 1986, pp. 61-70
- [4] Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- [5] Olabe, X. B., Basogain, M. Á. O., & Basogain, J. C. O. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (46).
- [6] Aguilar Gordón, F. del R. (2020). La propuesta metodológica como una alternativa para la integración de saberes. *Cátedra*, 2(2), 94-110. <https://doi.org/10.29166/catedra.v2i2.1708> (Original work published 29 de mayo de 2019)
- [7] Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., Arnay, R., & León, C. (2020). Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.410191>