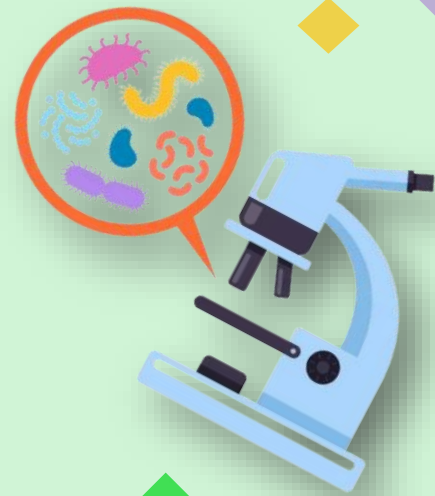




I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por
Yuri Morales López



Universidad Nacional
Costa Rica, 2019.



I Congreso Internacional de Ciencias Exactas
y Naturales/ Yuri Morales-López –Heredia,
Costa Rica: Universidad Nacional, 2019.

ISBN: 978-9968-9661-6-0.

- Este documento y el contenido tienen una Licencia de uso tipo CC: BY-NC-ND 4.0.
- El uso de texto, imágenes y otra información de terceros es responsabilidad plena de cada autor en su respectivo trabajo, y asumen completa responsabilidad sobre cualquier reclamo legal.
- Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de los editores ni de la Universidad Nacional.

Reconocimiento

Se les agradece profundamente a la Bachiller Evelyn Rojas Ramírez y al Máster Luis Ocampo Venegas por el apoyo para la gestión de este documento.

ISBN: 978-9968-9661-6-0



Análisis de los modelo de robots educativos utilizados por los docentes capacitados en un proyecto de extensión universitaria

Pedro José Fonseca-Solano

pedro.fonseca.solano@una.cr

Escuela de Informática

Universidad Nacional

Costa Rica

Irene Hernández Ruiz

irene.hernandez.ruiz@una.cr

Escuela de Informática

Universidad Nacional

Costa Rica

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer la evaluación de los modelos de robots desarrollados en un proyecto de extensión para capacitar a docentes de secundaria en el tema de robótica educativa. Los docentes capacitados trabajan en zonas de alta de vulnerabilidad, por lo que imparten talleres de robótica haciendo uso de los modelos aprendidos como una forma de que los jóvenes aprovechen su tiempo en actividades lúdicas. De esta manera como parte de seguimiento a los docentes se realiza una evaluación de los modelos de robots haciendo uso de la metodología de grupos focales, entre los resultados se encuentra una preferencia por uno de los modelos en particular.

Palabras clave: robótica educativa; programación; formación de docentes; tecnología; informática

Abstract

The purpose of this paper is to make known the evaluation of robotic models developed in an extension project to train secondary school teachers in the subject of educational robotics. The trained teachers work in areas of high vulnerability, which is why they teach robotics workshops using the models learned as a way for young people to take advantage of their time in recreational activities. In this way, as part of the follow-up to the teachers, an evaluation of the robot models is made using the methodology of focal groups,

Tema: Educación científica, matemática y tecnológica.

Principal área: Informática

Fonseca-Solano, P. & Hernández-Ruiz, I. (2019). Análisis de los modelo de robots educativos utilizados por los docentes capacitados en un proyecto de extensión universitaria. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e83, pp. 1-8). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.14>

among the results is a preference for one of the models in particular.

Keywords: educational robotics, programming, teacher training, technology, informatics

Introducción

El proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en Áreas Vulnerables de Costa Rica, es un proyecto de extensión universitaria que desde finales del año 2015, ha capacitado a 72 docentes de secundaria dentro y fuera del GAM. Este proceso tiene como objetivo general que los docentes a su vez capaciten a sus estudiantes en esta área temática para que inviertan su tiempo libre en prácticas y actividades donde usen la robótica educativa (Fonseca & Hernández, 2017).

Durante la preparación de los talleres y durante la formación de los docentes en los talleres, se han creado diferentes tipos robots que van de lo simple a lo complejo para garantizar su construcción y su funcionamiento. De esta manera, tenemos una construcción adecuada paso a paso y que se puede crear también en 3D por medio del Lego Digital Designer, el cual es un software que genera una guía paso a paso para la construcción del modelo. Generando de esta manera que se pueda replicar de una forma sencilla la construcción de los robots en los diferentes talleres que impartan los docentes con sus estudiantes de secundaria.

Tres de los modelos desarrollados por el equipo de trabajo del proyecto, durante los talleres fueron: Justas Medievales, Derriba obstáculos y el Recolector. Y como parte del seguimiento realizado a los docentes se generaron tres grupos focales en los cuales participaron los primeros tres grupos de docentes capacitados. Para estas actividades de los grupos focales, se diseñó una guía de preguntas para conocer la percepción de los docentes en el uso de los modelos de robots aprendidos en el proyecto y su experiencia al realizar sus prácticas durante sus talleres.

Marco teórico

Según la UNICEF, se estima que entre un 25% y un 32% de la población joven de 12 a 24 años de edad sufren las consecuencias de, por lo menos, un tipo de comportamiento riesgoso como desertar de la escuela, ser padres jóvenes, estar sin empleo, ser adictos a las drogas o estar en conflicto con la ley (UNICEF, 2008).

La programación es una manera de darle instrucciones a una computadora para indicarle lo que tiene que hacer, estas instrucciones se pueden realizar de diferentes maneras pero por lo general son escritas en texto (McCandless, 2018).

El propósito de la robótica educativa “no es necesariamente enseñar a los estudiantes a convertirse en expertos en robótica, sino más bien su objetivo es favorecer el desarrollo de competencias que se consideran esenciales en el siglo XXI: autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo, autoestima e interés por la investigación” (Pittí, Curto y Moreno, 2010)



Una de las herramientas para la programación de modelos de robots educativos, es el Lego EV3, el cual que permite la construcción de diferentes modelos de robots. Además, de que ofrece un lenguaje gráfico para programar. Esto mediante un conjunto de recursos gráficos (bloques) que permiten incorporar los conceptos y estructuras de programación de una manera muy intuitiva.

El proyecto Formación de Formadores en Robótica para Colegios en Áreas Vulnerables de Costa Rica ha logrado capacitar hasta el momento a 132 docentes, los cuales han logrado capacitar a 1574 de las instituciones en las cuales imparten sus lecciones (Fonseca & Hernández, 2017).

En esta capacitación, también se trabajan ejes transversales sobre prevención, mostrando que el colegio tiene actividades lúdicas y que los alumnos que no están en el colegio, se pierden la oportunidad de experimentar la solución de problemas utilizando los robots, y divertirse aprendiendo y “jugando” el arte de diseñar, construir y programar un robot. Los talleres tratan de parecerse lo menos posible a la clase tradicional, se trata de crear un ambiente positivo de camaradería, compartir conocimientos, y que los participantes aprendan a su propio ritmo y estilo, respetando las reglas de convivencia básica (Fonseca & Hernández, 2018).

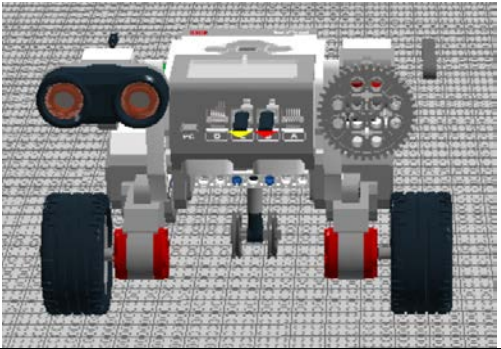
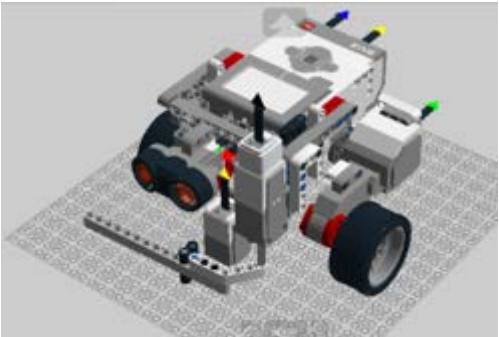

Según Krueger (1991), el grupo focal se define como una discusión cuidadosamente diseñada para obtener las percepciones de los participantes sobre un área particular de interés. Para Edmunds (1999) los grupos focales permiten al investigador captar los comentarios subjetivos y evaluarlos, buscando proveer un entendimiento de las percepciones, los sentimientos, las actitudes y las motivaciones.

Metodología

El objetivo de la investigación cualitativa es obtener información respecto a actitudes y opiniones de un grupo de individuos con hábitos, necesidades e intereses similares (Barrios & Costell, 2004). Para lo cual se decidió realizar una guía de preguntas para llevar a cabo en los grupos focales. En los cuales se evaluó los modelos de robots presentados en la tabla 1.



Tabla 1. Modelos de robots utilizados

Modelo	Descripción
<p data-bbox="350 432 607 464">Justas Medievales</p> 	<p data-bbox="760 432 1401 611">Este tipo de reto posee la construcción de un modelo de vehículo con tracción delantera y rueda libre. Además, posee un sensor ultrasónico, de tacto y se le programa un contador para cinco vidas.</p>
<p data-bbox="331 814 626 846">El derriba obstáculos</p> 	<p data-bbox="760 814 1401 1024">En este trabaja con el APP desarrollada en el proyecto (Omitido) y se le genera un brazo que derriba obstáculos en una competencia. Por ejemplo, puede derribar vasos plásticos. Siempre basado en un vehículo de tracción delantera.</p>
<p data-bbox="386 1184 574 1215">El Recolector</p> 	<p data-bbox="760 1184 1401 1329">Permite recolectar objetos con su garra y que son cargados a una cesta. Recoge y transporta objetos pequeños. Por ejemplo, papeles pequeños para reciclaje y llevarlos de un punto a otro.</p>

Fuente: Elaboración propia

Estos modelos fueron elaborados en el marco del proyecto. Y para conocer la percepción de los docentes se elaboró una guía de preguntas, las cuales fueron realizadas durante los tres grupos focales en el primer semestre del 2018. Para los cuales se contó con la participación de 36 docentes (19 hombres docentes y 17 mujeres docentes).



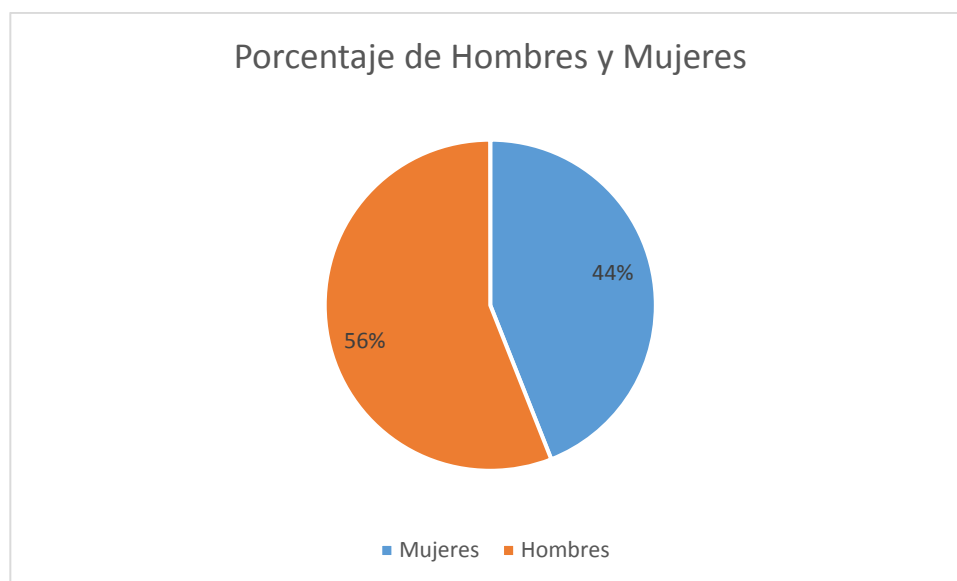
La guía de preguntas se encuentra en la ilustración 1:

1. Nombre
2. Institución donde labora
3. Materia que imparte
4. Edad
5. Genero
7. Robots implementados
8. Dificultades
9. Modelo más utilizado
10. ¿Ha utilizado el app?
12. Funcionalidades que le agregaría
13. Utilidad del App
14. Observaciones

Figura 1. Guía de preguntas

Análisis

- Tal y como se muestra en el gráfico 1, la cantidad de hombres y mujeres que participaron en los grupos focales fue de un 56% en el caso de los hombres y un 44% en el caso de las mujeres. En este punto, nos interesa resaltar la importancia que desde el proyecto hemos resaltado en tratar de tener una equidad de género en los grupos de trabajo. Para que esto a su vez se pueda ver resaltado en la capacitación que hacen los docentes en sus instituciones.



Fuente: Elaboración propia



- Con respecto a las dificultades que han tenido, un 20% de los docentes señalaron que han tenido dificultades por no tiempo y espacio asignado para trabajar en su institución. Y un 30% indica que se le ha complicado la programación de los modelos de robots empleados. En este aspecto, en la participación de otros docentes ellos indicaron que han logrado trabajar este tipo de estrategias desde los espacios de las horas club. Y con respecto a la programación por parte del proyecto se ha habilitado los espacios de los miércoles en la mañana para atender a los docentes y sus estudiantes.
- Con respecto a los robots que más han implementado, se les preguntó a los docentes que indicaran cual robot preferían armar y su razón. En la tabla 1, se pude visualizar la frecuencia de escogencia de los docentes por robot.

Tabla 1 Frecuencia de selección del robot

Justas Medievales	25
El derriba obstáculos	3
El recolector	8

Fuente: Elaboración propia

- Las razones por las cuales los docentes seleccionaron con 25 respuestas al de Justas Medievales se deben a que el tiempo de construcción y de programación es menor en comparación a los otros dos. Mientras que el robot recolector obtuvo 8 respuestas, los docentes indicaron que este tipo de modelo aunque lleva un nivel de abstracción mayor, el reto que los estudiantes deben hacer es mayor. Y finalmente el que obtuvo 3 respuestas indica que es un reto interesante, pero que al realizarlo con los estudiantes los estudiantes les gusta más los otros modelos por lo que frecuentemente implementan el de Justas Medievales y el robot recolector.
- En el caso del robot derriba obstáculos, los docentes que lo han implementado indicaron que el App desarrollada por el proyecto fue de gran utilidad y que se acopla bastante bien al desarrollo de nuevas ideas de retos por parte de los estudiantes.
- Los docentes indicaron que es necesario realizar más capacitación en el tema de la programación de retos nuevos que permitan seguir motivando a los estudiantes en el uso de la tecnología.

Conclusiones

- Las guías para construcción son elementos esenciales en los talleres, pues permiten que los estudiantes vayan a su propio ritmo.



- El acompañamiento del docente por medio del uso del Lego Digital Designer, mostrando los pasos o forma en que se debe construir el robot, genera mayor seguridad en los alumnos. Y hasta el momento con las capacitaciones brindadas a los 72 docentes nunca se ha presentado una deserción.
- Realmente con el 5 Minute Bot, establecimos un estándar del robot adecuado para todo tipo de público y que genera expectativas positivas en los alumnos debido a que se sienten creativos, además del sentido de poder hacer sus propias invenciones.
- El ambiente de respeto y camaradería es muy importante, da seguridad a los alumnos, donde inclusive ellos logran entender que nos podemos equivocar y que esa parte de la equivocación es parte de nuestro aprendizaje.
- El realizar actividades de seguimiento como los grupos focales, son espacios de gran importancia para conocer elementos de mejora en los proyectos y lograr mantener a los equipos de trabajo institucionales.
- Es importante tener en cuenta diferentes modelos de robots para los diferentes públicos a ser atendidos dentro de los talleres, ya que se cuenta con estudiantes que tienen un nivel diferente de conocimiento.

Agradecimientos

Al equipo de trabajo interinstitucional con el Instituto Costarricense sobre Drogas y el Ministerio de Educación Pública. Así como a todos los docentes y estudiantes que han sido parte del mismo.

Referencias

- Barrios, E; Costell, E. (2004). Review: Use of methods of research into consumers opinions and attitudes in food research. *Food Science and Technology International*. 10(6):359-371
- Edmunds, H. (2000). *The focus group research and book*. American Market in Association. McGraw-Hill professional. Illinois, United States. 288p.
- Fonseca, P. y Hernández, I. (2017). Formación de Formadores en Robótica para Colegios en Áreas Vulnerables de Costa Rica. *Uso de las TIC para Ayudar a los Jóvenes Costarricenses a Evitar el Consumo de Drogas*". XLIII Conferencia Latinoamericana de Computación.
- Fonseca, P. y Hernández, I. (2018). Olympiad in Educational Robotic. The Experience in the Use of ICT in a University Project to Help Costa Rican Youth to Avoid Drug Consumption. XLIV Conferencia Latinoamericana de Computación.
- Krueger, R. A. (1991). *El grupo de discusión: guía práctica para la investigación aplicada*. Madrid: Pirámide.



- Lego.com. (2019). *Aprende a programar - Mindstorms LEGO.com*. [online] Available at: <https://www.lego.com/es-es/mindstorms/learn-to-program> [Accessed 24 Apr. 2019].
- McCandless, K. (2018, July 12). What is Computer Programming? Retrieved August 13, 2018, from <https://news.codecademy.com/what-is-computer-programming/>
- Pittí, K., Curto Diego, B., & Moreno Rodilla, V. (2010). EXPERIENCIAS CONSTRUCCIONISTAS CON ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 11(1), 310-329. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/6294>
- UNICEF (2008). Desarrollo positivo adolescente en America Latina y Caribe http://www.unicef.org/venezuela/spanish/Desarrollo_Positivo_Adolescente%281%29.pdf



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

