

Arduino; una ventana a la automatización y programación para el desarrollo de competencias desde la escuela veredal

Arduino; a window to the automation and programming for the development of competences from the veredal school

Arduíno; uma janela para automação e programação para o desenvolvimento de competências da escola local

Hernando Javier Castillo Simanca¹, Yeimmy Londoño Gaitán²

¹ Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

² Universidad Cooperativa de Colombia, Cali, Colombia

Resumen: En la actualidad se evidencia un amplio uso de clases desarrolladas de forma tradicional, resultan poco atractivas para los estudiantes que demuestran mayor interés en la manipulación de herramientas tecnológicas. La Institución Educativa los Volcanes, perteneciente a la zona Rural del municipio de Tierralta, no es ajena este contexto, con base a esto, se realizó una investigación de tipo cualitativo, mediante un estudio de casos, con una población de 26 estudiantes con edades entre los 15 y 17 años, usando el enfoque STEAM, mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) se desarrolla una experiencia creativa, la cual se denominó BASUBOT (un prototipo de caneca de basura móvil automatizada controlada por bluetooth), usando la plataforma Arduino. Se aplicaron cuatro momentos; preparación, identificación de la problemática, desarrollo práctico, evaluación y conclusión. Se evidencio un impacto positivo en la aplicación de la estrategia en cuanto a la disposición y motivación de los estudiantes a buscar soluciones a problemas de su entorno usando elementos tecnológicos manipulables, hecho que se usó como pretexto para construir aprendizajes duraderos en forma transversal. En conclusión, el acercamiento e inclusión con fines pedagógicos en la escuela veredal de estas herramientas tecnológicas interactivas dinamizadoras proponen una alternativa innovadora al crear espacios idóneos para el aprendizaje.

Palabras clave: Arduino, STEAM, Automatización, Herramientas TIC

Forma de citar este artículo: Castillo, H. J. y Londoño, Y. (2023). Arduino; una ventana a la automatización y programación para el desarrollo de competencias desde la escuela veredal. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 2(2), 285-294. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10442480>

Contacto: hcastillosimanca@correo.unicordoba.edu.co, yeimy.londonog@campusucc.edu.co

Abstract: At present there is evidence of a wide use of classes developed in a traditional way, they are not very attractive for students who show greater interest in the manipulation of technological tools. The Volcanoes Educational Institution, belonging to the Rural area of the municipality of Tierralta, is not alien to this context, based on this, a qualitative investigation was carried out, through a case study, with a population of 26 students aged between 15 and 17 years old, using the STEAM approach, through project-based learning (ABP) a creative experience is developed, which was called BASUBOT (a Bluetooth-controlled automated mobile garbage can prototype), using the Arduino platform. Four moments were applied; preparation, identification of the problem, practical development, evaluation and conclusion. A positive impact was evidenced in the application of the strategy in terms of the willingness and motivation of students to seek solutions to problems in their environment using manipulable technological elements, a fact that was used as a pretext to build lasting learning in a transversal way. In conclusion, the approach and inclusion for pedagogical purposes in the rural school of these dynamic interactive technological tools propose an innovative alternative by creating suitable spaces for learning.

Keywords: Arduino, STEAM, Automation, ICT tools

Resumo: Atualmente há uma grande utilização de aulas desenvolvidas de forma tradicional, pouco atrativas para alunos que demonstram maior interesse na manipulação de ferramentas tecnológicas. A Instituição Educacional Los Volcanes, pertencente à zona Rural do município de Tierralta, não está alheia a este contexto, a partir disso foi realizada uma investigação qualitativa, através de um estudo de caso, com uma população de 26 alunos com idades entre Aos 15 e 17 anos, utilizando a abordagem STEAM, através da aprendizagem baseada em projetos (PBL), é desenvolvida uma experiência criativa, que foi denominada BASUBOT (um protótipo de lixeira móvel automatizada controlada por Bluetooth), utilizando a plataforma Arduino. Foram aplicados quatro momentos; preparação, identificação do problema, desenvolvimento prático, avaliação e conclusão. Ficou evidente um impacto positivo na aplicação da estratégia ao nível da vontade e motivação dos alunos para procurarem soluções para os problemas do seu ambiente recorrendo a elementos tecnológicos manipuláveis, facto que serviu de pretext para construir uma aprendizagem duradoura de forma transversal. Concluindo, a abordagem e inclusão para fins pedagógicos na escola local destas ferramentas tecnológicas dinâmicas e interativas propõem uma alternativa inovadora ao criar espaços ideais para a aprendizagem.

Palavras-chave: Arduino, STEAM, Automação, Ferramentas TIC

Fecha de recepción: 27 de Noviembre de 2022

Fecha de aceptación: 23 de Agosto de 2023

Introducción

En la actualidad se evidencia una amplia implementación de clases tradicionales, que si bien han generado en el pasado buenos resultados, hoy día causan desmotivación, resultan ser tediosas y aburridas al contar como únicos recursos el tablero y el libro de texto (López Simó et al., 2017), éstas resultan ser insuficientes para el análisis e interpretación y usan pocos métodos para aprender, son carentes de espacios que propicien la reflexión y generalización (Ruiz, 2011), sin embargo, se usan con mucha frecuencia, desconociendo que nuestros estudiantes hacen parte de las nuevas generaciones tecnológicas, han nacido dentro de la era digital, obligando a los docentes a manejar estas nuevas herramientas (Navarrete et al., 2018), y aprovechar sus beneficios para potencializar el aprendizaje.

El arraigo al uso de este tipo de metodologías está relacionado a diversos factores, entre ellos las dificultades propias de las escuelas rurales en cuanto a los pocos recursos didácticos, conectividad, falta de espacios de laboratorios, materiales e instrumentos de medición y la negativa de los docentes de implementar nuevas estrategias, que posiblemente está relacionado con el temor al uso de las herramientas tecnológicas.

En particular, en esta investigación se desarrolló con estudiantes del grado undécimo con edades entre los 12 y 17 años de la Institución Educativa los Volcanes, perteneciente a la zona Rural del municipio de Tierralta, no es ajena a esta realidad. Además, el panorama es aún más complejo al tener en cuenta que se atiende una población de muy bajos recursos, en su mayoría con núcleos familiares dispersos y que año tras año han sido estigmatizados por hechos violentos. En este contexto tan complejo, la escuela debe propiciar brindar alternativas de cambio a las expectativas de los estudiantes e impactar de forma positiva a la comunidad garantizando la permanencia de los estudiantes en las aulas, mediante estrategias didácticas que tengan en cuenta el nuevo contexto digital y los apasione estar en la escuela.

Una de estas estrategias, es el uso del enfoque STEAM, que es una metodología integradora en la que se propone resolver problemáticas escolares usando la herramienta Arduino, la cual ofrece una diversidad de posibilidades, es relativamente fácil de programar y permite automatizar procesos, hecho que se usa

como pretexto para lograr construir aprendizajes duraderos e incentivar el desarrollo de competencias en el proceso de solución.

Se desarrollo una investigación de tipo cualitativo, mediante un estudio de casos, usando el enfoque STEAM, que incentiva al estudiante a participar en forma activa y colaborativa y mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) se desarrolla una experiencia creativa, la cual se denominó BASUBOT (un prototipo de caneca de basura móvil automatizada controlada por bluetooth) definida como reto y mediada con recurso tecnológicos (plataforma Arduino) enfocada a la disposición de residuos, la cual es una problemática escolar. Se realizó en cuatro momentos; preparación, identificación de la problemática (contexto), desarrollo práctico (construcción de prototipos) y evaluación (reflexión y conclusión). En cada situación presenta desafíos que involucran diversas áreas; ciencias naturales (explicación de los fenómenos, circuitos involucrados y descripción y funcionamiento de los sensores), tecnología e informática (programación y uso de herramientas TIC), matemáticas (lógica de la programación en el IDE de Arduino, construcción de figuras geométricas), lengua Castellana (Redacción y comunicación de ideas), inglés (lenguaje de programación y ayudas del IDE Arduino) y artísticas (diseño y diagramación de montajes). Se evidencio un impacto positivo en la aplicación de la estrategia en cuanto a la disposición y motivación de los estudiantes a buscar soluciones a problemas de su entorno usando elementos tecnológicos manipulables, hecho que se usó como pretexto para construir aprendizajes duraderos en forma transversal.

Metodología

La investigación es de tipo cualitativo, se realizo mediante un estudio de casos, la experiencia se desarrolló con una metodología STEAM, usando el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para la ejecucion de la experiencia creativa, en la que se define el contexto y problema mediante preguntas exploratorias que verifican los recursos necesarios para la actividad, la cual se realiza en cuatro momentos; Preparación (se define la importacia del proyecto a realizar), Identificación del contexto y problema (se explicita los elementos específicos del contexto a intervenir y la problemática a resolver), desarrollo práctico del ejercicio

(construcción de prototipos) y reflexión, evaluación y conclusión (ambiente de diálogo y reflexión entre estudiantes y docente) (Edukla, 2021).

Esta iniciativa se desarrolló con una metodología que incentiva al estudiante a participar en forma activa y colaborativa en los 4 momentos para el desarrollo de la experiencia, cada situación presenta desafíos que involucran diversas áreas; ciencias naturales (explicación de los fenómenos, circuitos involucrados y la descripción del funcionamiento de los sensores), tecnología e informática (programación y uso de herramientas TIC), matemáticas (lógica de la programación en el IDE de Arduino, construcción de figuras geométricas), lengua Castellana (comprensión de texto de la problemática), inglés (lenguaje de programación y ayudas del IDE Arduino) y artísticas (diseño de montajes).

La innovación que se plantea en la aplicación de la estrategia está relacionada con el acercamiento e inclusión con fines pedagógicos en la escuela veredal de herramientas tecnológicas que presentan una alternativa para dinamizar las clases y solventar la falta de recursos para el desarrollo de las prácticas de aula.

Además el uso de la herramienta Arduino, que es un hardware muy versátil que se ajusta a las necesidades específicas de cada actividad creativa, es relativamente fácil de programar permite un sin número de aplicaciones y es un elemento que motiva al estudiante, se muestra receptivo y dispuesto a desarrollar las actividades en busca de soluciones prácticas a la problemática definida en cada actividad creativa, en la búsqueda de estas soluciones se usan como pretexto para lograr los aprendizajes en cada área.

Resultados y Discusión

La experiencia está basada en la inclusión de elementos tecnológicos para dinamizar los procesos y actividades en el aula mediante la creación de ambientes adecuados para el desarrollo de aprendizajes usando la manipulación de elementos tecnológicos concretos acorde a las nuevas necesidades educativas que logren estudiantes motivados y receptivos para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más efectivo y duradero. Inicialmente se conformó un semillero de investigación en los diversos grados en los que se inicia el uso de la herramienta Arduino para

automatizar procesos y resolver problemáticas de contexto escolar. La problemática escogida está relacionada con la correcta disposición de residuos, la experiencia creativa se denominó BASUBOT, que básicamente es un prototipo de caneca de basura móvil automatizada controlada por Bluetooth.

Tabla 1. Descripción de materiales del Prototipo

| Componentes | | Software |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|
| Mecánicos | Electrónicos | IDE Arduino. (Código para el prototipo BASUBOT) |
| Chasis para Arduino | Arduino Uno Pila de 9 v | |
| Servomotor | Cables | APP inventor. (Aplicativo, control del prototipo) |
| Prototipo de caneca (Diseño propio) | Módulo Bluetooth HC-06 | |

Fuente: Autores.

La Tabla 1, se muestra en detalle los componentes y software usados para desarrollar la experiencia creativa, son elementos que son a bajo costo y de fácil acceso.

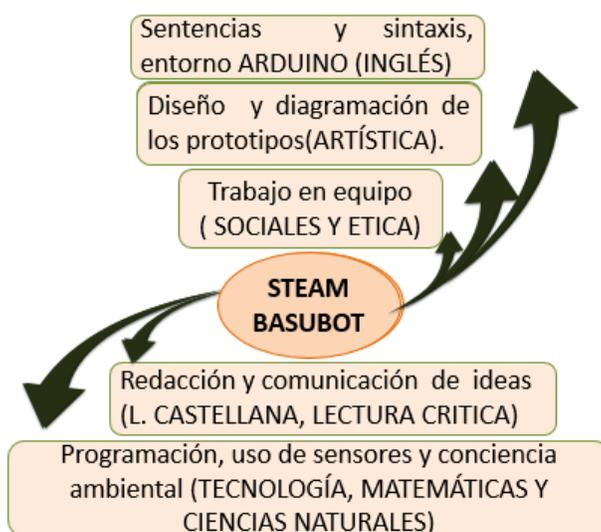


Figura 1. Aplicación de la metodología STEAM, BASUBOT. Elaboración propia

En la Figura 1. Se muestra el esquema integrador usado en el desarrollo de la experiencia creativa, y cada una de las áreas involucradas en la construcción del prototipo, este proceso se desarrolló teniendo en 4 momentos; diagnóstico de la situación problema (disposición de residuos), construcción del prototipo (BASUBOT), evaluación del funcionamiento y conclusiones (aspectos de mejoras futuras), en la figura 2, se evidencian cada uno de estos momentos, se presenta el prototipo final, las pruebas iniciales de funcionamiento y su aplicación para fortalecer la estrategias ambientales en la escuela de una manera didáctica y divertida.



Figura 2. Procesos de construcción. BASUBOT. Elaboración propia

La población intervenida son 26 estudiantes con edades entre los 15 y 17 años de la media academica la Institución Educativa los Volcanes, perteneciente a la zona Rural del municipio de Tierralta. Se les indago sobre la experiencia desarrollada en cuanto a los componentes innovación (representado den la inclusión de elementos

tecnológicos con fines pedagógicos), el estado motivacional (prácticas de aulas más dinámicas e interesantes), ambiente de aula (espacios adecuados y estimulantes para el aprendizaje), trabajo colaborativo (definición de roles y construcción de aprendizajes de forma colectiva) y aplicación de estrategia similares (indagar sobre lo que perciben los estudiantes en comparación con la clase tradicional). En el gráfico 3, se evidencia la positiva valoración de los estudiantes, cuanto al uso de componentes electrónicos, el desarrollo de actividades de forma colaborativa en el aula que les resulta más interesantes y motivante, y en menor grado el ambiente de aula propicio par el aprendizaje, a demás, se evidencia un claro contrastes entre estas actividades y el uso de la clase tradicional, lo que representa un punto de partida para masificar estrategias basado en este tipo de metodologías integradores y dinámicas.

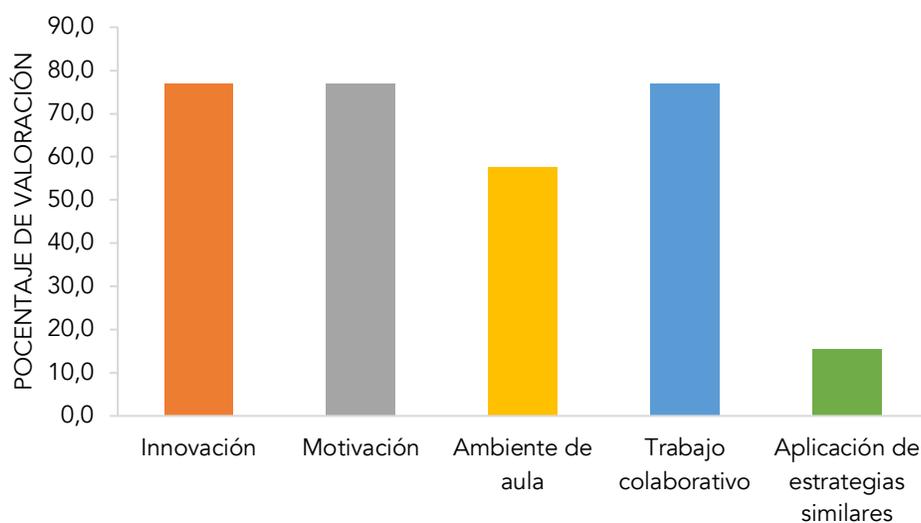


Figura 3. Muestra el formato general. Elaboración propia

Conclusiones

La mediación tecnologica mediante el enfoque metodológico STEAM, propone una alternativa interesante para solventar las difícil situación en cuanto ela déficit de recursos didácticos en la escuela, y presenta una estrategia que posibilita crear ambientes de aula que gerenen una positiva disposición para el desarrollo de las actividades que sean del contexto cercano al estudiante.

El acercamiento e inclusión con fines pedagógicos en la escuela veredal de estas herramientas tecnológicas interactivas dinamizadoras proponen una alternativa innovadora al crear espacios idóneos para el aprendizaje.

Referencias

- López Simó, V., Couso Lagarón, D., Simarro Rodríguez, C., Garrido Espeja, A., Grimalt Álvaro, C., Hernández Rodríguez, M. I. y Pintó Casulleras, R. (2107). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 691-698, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334748>.
- Navarrete, G. y Rosa, M. (2018). Las tic y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espirales: Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(15)123-136. <https://www.semanticscholar.org/paper/Las-tic-y-la-educación-ecuatoriana-en-tiempos-de-Mendieta-Garc%C3%ADa/9fa330aec2b658a65b11a304337db0f95cb24fa0>
- Ruiz Cabezas, A. (2011). Modelos educativos frente a la diversidad cultural: la educación intercultural. *Revista Luna Azul*, (33), 15-30. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727235003>
- Eduklab.(2021). *Cartilla de guías pedagógica para docente*. Experiencias creativas uso de tecnologías.

