



Motivación en el aula: Construcción inicial de circuitos eléctricos con profesores de ciencias naturales en formación

Otálvaro-García, José. G^a. Bermúdez-Rozo, Juan. S^b. Becerra-Rodríguez, Diego. F^c. Castaño-Ramírez, Sebastián^d

^aFacultad de Educación, Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia, C.P. 111041

^bFacultad de Educación, Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia, C.P. 410005

^cFacultad de Educación, Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia, C.P. 111111

^dFacultad de Educación, Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia, C.P. 110531

ARTICLE INFO

Received: 2 September 2022

Accepted: 14 October 2022

Available on-line: 30 November 2022

Keywords: Robótica educativa, formación de profesores,

E-mail addresses: Incluir las direcciones electrónicas de cada autor.

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The incorporation of new technologies on education has been a significant challenge in recent years, that is why in the context of the seminary “Development of Scientific Thinking” of La Sabana’s University, has been searched the integration of new methodologies which provide the comprehension in robotics area, where, from a didactic sequence made with teachers in formation of Bachelor in Natural Sciences of the same institute, the intention is to incentive the learning of electric circuits and its application on the pedagogic practice.

La incorporación de nuevas tecnologías en la educación ha sido un reto significativo en estos últimos años, es por esto que desde el marco del seminario “Desarrollo del Pensamiento Científico” de la Universidad de La Sabana, se ha buscado la integración de nuevas metodologías que faciliten la comprensión del área de la robótica, en donde, a partir de una secuencia didáctica realizada con profesores en formación de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la misma institución, se pretende fomentar el interés por el aprendizaje de circuitos eléctricos y su aplicación en la práctica pedagógica.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, la educación se ha visto impactada por los cambios sociales y culturales que hay a nivel local y global, por lo cual, la llegada de la tecnología al mundo no ha sido la excepción, puesto que el origen de las nuevas tecnologías como la televisión, las computadoras, consolas, entre otras, han sido objeto de gran atención hacia el público general. Desde el punto de vista de la educación, esta sigue utilizando modelos tradicionales, aun cuando la humanidad se encuentra en el ápice del uso tecnológico en la mayoría de contextos, por lo cual demuestra que la educación no ha avanzado de la forma que se esperaba, es por esto que Toffler (1994), afirma que lo más importante en la humanidad es la distribución del conocimiento para la adquisición, creación, distribución y aplicación responsable de las innovaciones tecnológicas que surjan a lo largo del tiempo. Es por esto, que si se retoma la educación, el modelo educativo que se llevaba tradicionalmente se encontró en crisis, puesto que con dicho “boom” tecnológico, se requerían cambiar la metodologías implementadas en las aulas, ya que se debe integrar la formación de los estudiantes de forma integral, desarrollando sus dimensiones como persona, pero que también tengan la capacidad de comprender los sistemas tecnológicos que abundan en el entorno y sus impactos a nivel social y cultural (Acevedo. 1998).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, al abordar los aspectos pedagógicos, se insiste en la gran influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para así poder innovar con respecto a la educación actual, de este modo Duart y Sangrá, (2000), proponen que tanto a nivel escolar como universitario el uso de las TIC han presentado tres ventajas generales centradas en la facilitación de comunicación entre docentes y estudiantes, puesto que también se han desarrollado nuevos canales de comunicación entre estudiantes, en donde se pueden implementar foros de discusión, y finalmente, se encuentra una gran cantidad de información de manera sencilla, veloz y son bajo costo. Siendo así, las TIC propician la creación de nuevos ambientes educativos en donde se pueden implementar recursos tecnológicos y así facilitar la construcción de aprendizajes en los estudiantes, al igual que se facilita la enseñanza de temas complejos por parte de los docentes.

Asimismo, se presenta un gran desafío en la educación, ya que no todos los docentes quiere incorporar el uso de tecnologías para el desarrollo de sus clase, por lo cual se piensa que al implementar las TIC en el aula, simplemente se va a cambiar el lápiz y el papel por computadoras y correos, lo cual es de cierto modo errado, ya que la implementación de pizarras digitales o el uso de plataformas que ayuden a la enseñanza de un tema en específico, llama la atención de los estudiantes hacia la clase, por lo que ayuda a la construcción del conocimiento ya que, al igual que se mencionó previamente, el acceso a la información hoy en día es tan sencillo que esto también debe ser una ventaja para docentes y alumnos a la hora de implementar las sesiones de clase (Martínez., & Prendes. 2004).

Es por esto que, desde el uso de las TIC no solo se restringe al uso del internet, sino que también se busca la implementación de estrategias de enseñanza de las ciencias a través del uso de la tecnología, es por esto que se ha buscado enseñar la construcción del pensamiento científico a partir del uso de circuitos eléctricos, en donde García (2015), ha demostrado que la enseñanza de los circuitos y su construcción han facilitado el desarrollo de habilidades ingenieriles, dado que en el rol de los profesores de ciencias naturales, los temas de robótica se ha visto limitado ya que no se conoce la forma de enseñar los temas relacionados con la robótica, o simplemente se abordan de forma general y el estudiante no genera aprendizajes significativos. De esta forma, se ha buscado la implementación de la plataforma Arduino Uno, sin embargo, se requiere conocer qué es Arduino para así dar paso a su implementación en el contexto educativo.

Arduino se conoce por ser una plataforma cuyo objetivo principal es crear artefactos tecnológicos, en donde sus operadores de hardware y software trabajan de forma libre, es decir, de la forma en que el usuario quiera utilizarlo. Se caracteriza por ser bastante sencillo y flexible en su uso, por ende, es capaz de realizar cualquier proyecto. La plataforma se encuentra compuesta por una placa basada en un microcontrolador ATMEL, con el cual el usuario puede dar las instrucciones deseadas a través de un lenguaje de computación que maneja la plataforma y así poder interactuar con el circuito armado previamente (Universidad de Pamplona. s.f.).

Teniendo en cuenta los conceptos ya abordados, se busca diseñar una sesión de clase en donde estudiantes en formación de licenciatura de Ciencias Naturales puedan ser motivados a la construcción de circuitos y así poderlos implementar durante la práctica pedagógica, dando respuesta a la pregunta “¿de qué forma los estudiantes en formación de ciencias naturales pueden ser motivados a la construcción de circuitos eléctricos a través del uso de Arduino Uno?”

II. METODOLOGÍA

Existen tres tipos de enseñanza de las ciencias naturales, en donde en primer lugar se encuentra la tradicional, cuyo centro de conocimiento es el docente; la enseñanza constructivista, la cual va dirigida más hacia los estudiantes; y finalmente, la que integra a ambos tipos de enseñanza, en donde el docente y el estudiante son constructores del conocimiento. En Latinoamérica, se ha encontrado la enseñanza de las ciencias de forma tradicional, en donde el profesor es aquel que posee el conocimiento y tan solo se los brinda a los estudiantes en forma de discurso, aunque se ha evidenciado la

implementación de los otros dos tipos de enseñanza pero depende del contexto en el aula y la circunstancia de la sesión de clase (Fernández *et al.*, 2009; Ruiz *et al.*, 2005 y Zelaya y Campanario, 2001; Fernández *et al.*, 2011).

Asimismo, los docentes tienen una incidencia directa en los estudiantes al momento de realizar la sesión de clase, puesto que muchas veces los profesores realizan reflexiones fuera de lo evidenciado en la clase, es decir, se realiza una socialización de las clases impartidas mencionando que han sido de gran funcionamiento, pero que, al momento de ser evaluadas por otros docentes se reflejan las discrepancias que hay entre la sesión de clase y lo mencionado por el profesor, de este modo, también se ve reflejada la forma en que el docente da la fundamentación teórica en sus clases, en donde se ha encontrado que aquellos que se basan en textos tradicionales o en postulados ya comprobados, son capaces de dar mejor las clases, sin embargo se sigue cayendo en el modelo tradicional, lo cual no es lo esperado en las clases de hoy en día (Fernández. 2011).

Se reconoce que a lo largo del tiempo la labor del docente es cuestión de vocación, sin embargo la vocación no es lo único necesario para dar clases de ciencias, puesto que es necesario comprender las disciplinas que abarcan las ciencias naturales hoy en día, las cuales son la biología, la física, la química y la educación ambiental, para que así el docente sepa adecuar los conceptos a la clase y comprender que dichos conceptos han de ser modificados a lo largo del tiempo con los avances científicos, de igual manera, el docente ha de conocer la historia de las ciencias para así saber diferenciar en la clase cuando se enseña historia de las ciencias, y las ciencias en su máxima expresión (Furió. 1994).

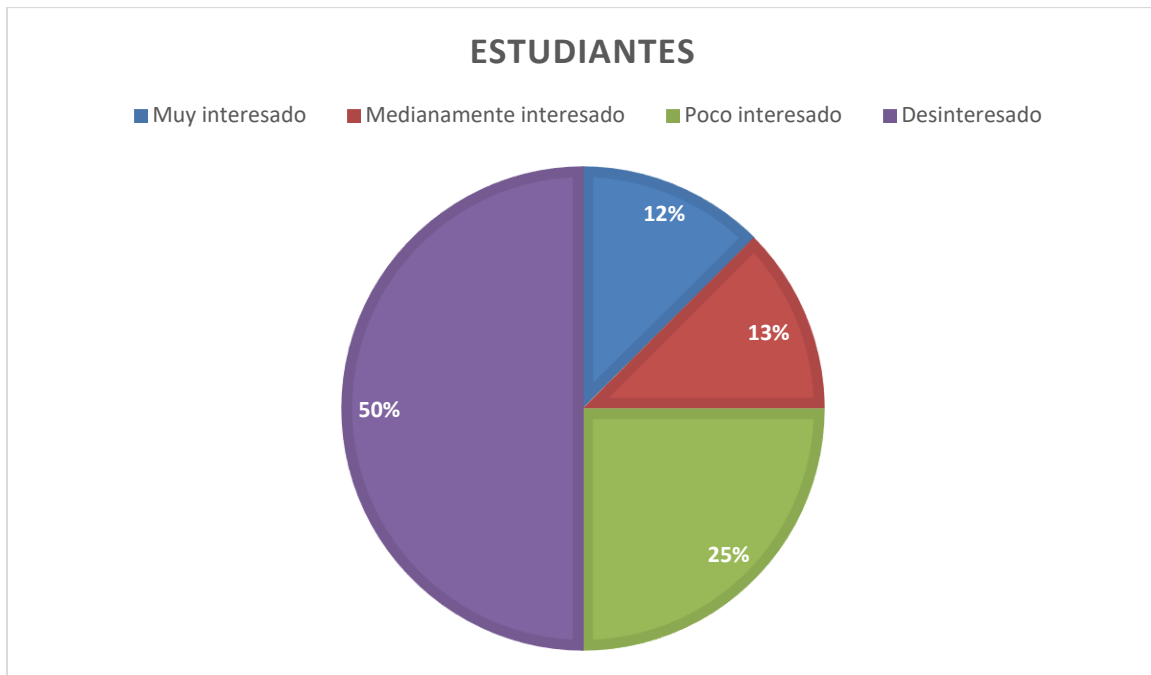
En este orden de ideas, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ha planteado a través de los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Competencias (DBA), aquellos requisitos o conocimientos básicos que han de adquirir los estudiantes a lo largo de su paso por la escuela, en donde en los grados cuarto, quinto, décimo y undécimo, abordan las siguientes competencias.

TABLA 1. Grados escolares en donde el MEN establece competencias relacionadas con robótica.

GRADO	COMPETENCIA
Cuarto	<ul style="list-style-type: none"> •Identifico máquinas simples en objetos cotidianos y describo su utilidad. •Construyo máquinas simples para solucionar problemas cotidianos
Quinto	<ul style="list-style-type: none"> •Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica. •Identifico y establezco las aplicaciones de los circuitos eléctricos en el desarrollo tecnológico.
Décimo	<ul style="list-style-type: none"> •Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos.
Undécimo	<ul style="list-style-type: none"> •Analizo el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su impacto en la vida diaria. •Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia.

Como se puede evidenciar en la Tabla 1, en Colombia se busca que los estudiantes comprendan la estructura y aplicaciones de los circuitos de la vida diaria, al igual que se busca identificar el proceso de avance tecnológico que ha habido a nivel local y mundial, se esta manera, los docentes en ciencias naturales deben tener un conocimiento previo sobre la construcción e implementación de circuitos en el aula, con el fin de desarrollar habilidades científicas en los estudiantes.

Con base en lo anteriormente mencionado, se llevó a cabo la planeación de una secuencia didáctica que permitiera a los profesores en formación de ciencias naturales verse atraídos hacia el aprendizaje de los circuitos y la forma en que los pueden incorporar en la práctica pedagógica, siendo así, en la Gráfica 1, se muestra el nivel de interés por parte de los estudiantes hacia la temática de robótica.



Gráfica 1. Porcentajes de interés de los profesores en formación de ciencias naturales hacia la robótica.

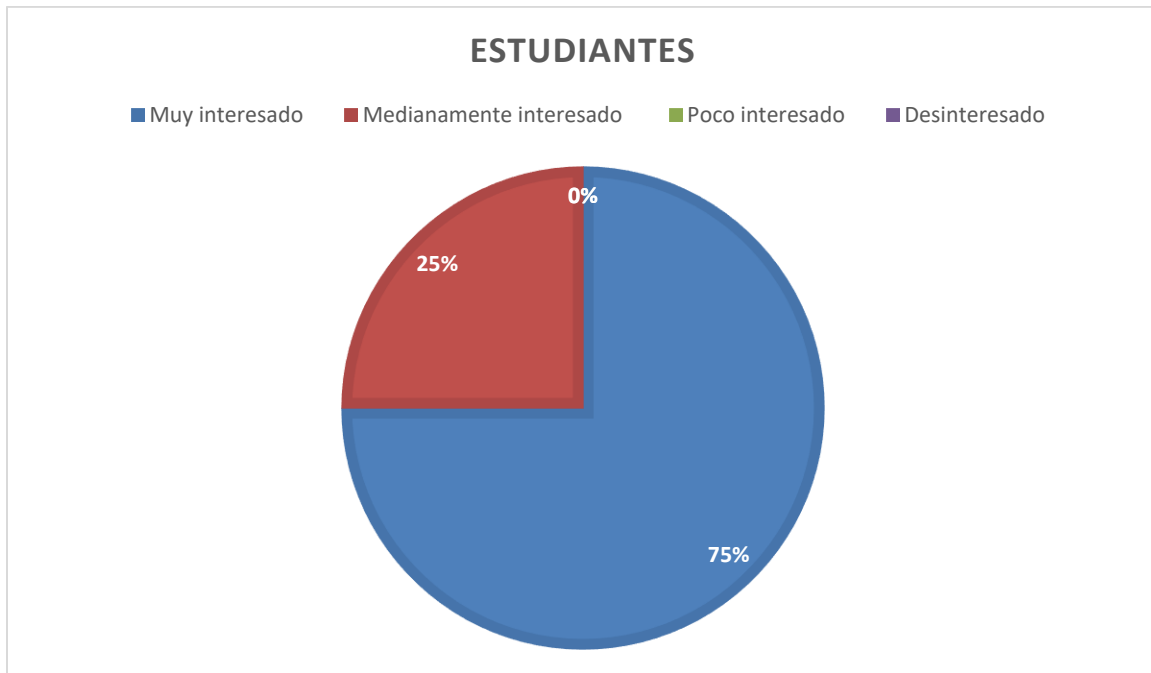
Según lo observado al principio de la clase, el 50% de los profesores en formación no se encuentran interesados en absoluto por la robótica, lo cual es bastante perjudicial para la educación en ciencias en Colombia, puesto que como menciona García (2015), el aprendizaje de la robótica puede abrir las puertas a la innovación tecnológica a nivel local, al igual que los estudiantes pueden llegar a representar a distintas instituciones en distintas competencias de construcción de circuitos a nivel nacional y mundial, lo cual genera un cambio significativo en la educación. Sin embargo, el 25% de los estudiantes demuestra levemente un interés hacia los temas de robótica, lo cual da pie a poder llevar a cabo la clase de forma motivada.

Posteriormente, se realizó la rutina de pensamiento “veo, pienso, me pregunto”, la cual según Ritchhart et al. (2014), está diseñada para analizar la habilidad de observación de forma cuidadosa de los estudiantes, junto con las interpretaciones realizadas por ellos y los tipos de preguntas que pueden realizar, gracias a dicha rutina, los estudiantes pudieron realizar conjeturas iniciales con respecto a la construcción de circuitos y su influencia en el desarrollo de habilidades científicas, dado esto, se realizó una breve explicación sobre lo que es un circuito eléctrico y las formas en que se pueden llegar a construir, junto con las plataformas que facilitan el diseño, construcción e implementación de dichos instrumentos, en este caso, se tuvo en cuenta la construcción de circuitos a partir de Arduino Uno. Más adelante, se realizó una breve exploración brindando al grupo de estudiantes un kit de Arduino, para que así llevaran los conocimientos brindados previamente a la aplicación, para así poder dar una guía de cómo construir un circuito eléctrico. Dicho esto, se utilizó un vídeo guía para la construcción de “Módulo Joystick analógico KY-023” (Bitwise. 2014), con el cual los estudiantes también incorporaron el lenguaje que se utilizan con la plataforma de Arduino, dando así una aproximación a conocimientos ingenieriles en programación, asimismo, se encontró una actitud favorecedora y motivada por parte de los mismos.

III. RESULTADOS

Al finalizar la construcción del circuito, los estudiantes pusieron a prueba el funcionamiento del circuito y de los códigos utilizados para la conclusión de este. Gracias a esta actividad, al finalizar de la sesión de clase se volvió a realizar la misma encuesta inicial para ver la incidencia de la actividad planteada en la actitud de los docentes en

formación hacia la enseñanza de los circuitos en la práctica pedagógica, dichos resultados se pueden ver expresados en la Gráfica 2.



GRAFICA 2. Niveles finales de interés de profesores de ciencias naturales en formación hacia la robótica.

Como se puede observar en dicha gráfica, los resultados son bastante favorables en comparación con los encontrados inicialmente, lo cual demuestra que la integración de los circuitos en la formación de los docentes en formación inicial y en las aulas de clase en general fomenta la atracción hacia la robótica, lo cual ayuda también a innovar en las aulas de clase, puesto que como se puede evidenciar en la metodología, se buscó la incorporación de TIC en la sesión de clase, junto con el cumplimiento de los estándares en competencias que propone el MEN. Asimismo, se buscó la comprensión por parte de los estudiantes con respecto a los usos de la robótica no solo en el aula, sino también en la vida cotidiana y en los elementos que se utilizan diariamente, con los cuales se ha logrado construir la sociedad que se conoce hoy en día.

IV. CONCLUSIONES

La enseñanza de la robótica en profesores de ciencias en formación es de gran importancia, puesto que con el aprendizaje de conceptos básicos de dicha área junto con la aplicación de éstos a un contexto real, permite que los futuros docentes en ciencias naturales puedan aplicar dichos conocimientos con los estudiantes, lo cual es un factor positivo para el cumplimiento de los estándares básicos en competencias propuestos por el MEN, al igual que pueden llegar a llamar la atención de los estudiantes de las escuelas para así poder innovar con respecto a la educación en ciencias y el desarrollo de habilidades científicas. Siendo así, es imperativo que los docentes en ciencias naturales conozcan las bases de la robótica y que también puedan llegar a la construcción, implementación y evaluación de circuitos, y que sean capaces de proponer nuevas alternativas para la enseñanza y la aplicación de la robótica en la educación.

REFERENCIAS

- Acevedo, G. D. R. (1998). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Albero, C. T. (2002). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación superior: un enfoque sociológico. *Revista de Docencia Universitaria*, 2(3).
- Bitwise Ar. (2017, 4 junio). *Arduino desde cero en Español - Capítulo 17 - Módulo Joystick analógico KY-023*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=okvUaG2BRBo>
- Fernández Nistal, M. T., Pérez Ibarra, R. E., Peña Boone, S. H., & Mercado Ibarra, S. M. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 571-596.
- Furió-Mas, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 188-199.
- García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46).
- María, C., White, V., Cristina, S., & Zartha, P. (n.d.). *Ministra de Educación Nacional*.
- Martínez, F., & Prendes, M. (2004). Nuevas tecnologías y educación. *Madrid España: Editorial*.
- Ritchhart, Church & Morrinson. (2014). Veo – pienso – me pregunto. Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado 2 de octubre de 2022, de <https://www.uclm.es/-/media/Files/A05-Investigacion-departamentos/grupos/aprendemos-enter-culturas/PDF>
- Toffler, Alvin y Heidi. Las guerras del futuro. Plaza y Janés. Barcelona, 1994. Universidad de Pamplona. (n.d.). *guia01arduino*.