

Revisión de estrategias de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica orientada a neouniversitarios de ingeniería

Julieth Osmeidy Parra-Gil^a, Edgar Orlando Caro^a & Jovani Alberto Jiménez-Builes^b

^aFacultad de Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Boyacá, Colombia. julieth.parra01@uptc.edu.co edgar.caro@uptc.edu.co
^bFacultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. jajimen1@unal.edu.co

Received: June 1st, 2023. Received in revised form: June 13th, 2023. Accepted: June 26th, 2023.

Resumen

El objetivo principal de este artículo de tipo revisión bibliográfica es identificar y analizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje más efectivas para la enseñanza de la electrónica básica a estudiantes neouniversitarios. En la búsqueda se emplearon bases de datos como Scopus, Web of Science y Google Scholar, entre otras. Los principales resultados de esta revisión bibliográfica indican que el uso de metodología activas, como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, la experimentación y el uso de TIC, resultan efectivas para la enseñanza de la electrónica básica. También se encontró que el uso de tecnologías educativas, como juegos y software de simulación, puede ser una herramienta útil para mejorar el aprendizaje de esta materia. En conclusión, la enseñanza de la electrónica básica puede beneficiarse de metodologías de enseñanza activa que involucren a los estudiantes en su propio aprendizaje.

Keywords: electrónica básica; enseñanza y aprendizaje; tecnologías de la información y comunicación; didácticas; estrategias activas.

Review of teaching and learning strategies for basic electronics aimed at engineering neo-university students

Abstract

The main objective of this bibliographic review type article is to identify and analyze the most effective teaching and learning strategies for teaching basic electronics to neo-university students. Databases such as Scopus, Web of Science, and Google Scholar, among others. The main results of this bibliographical review indicate that the use of active teaching strategies, such as project-based learning, problem solving, experimentation and the use of ICT, are effective for teaching basic electronics. It was also found that the use of educational technologies, such as games and simulation software, can be a useful tool to improve the learning of this subject. In conclusion, the teaching of basic electronics can benefit from active teaching methodologies that involve students in their own learning.

Palabras clave: basic electronics; teaching and learning; information and communication technologies; didactics; active strategies.

1. Introducción

La enseñanza de la electrónica básica en el nivel de educación media es una tarea desafiante para los docentes debido a la complejidad de los conceptos involucrados y la falta de motivación de las y los estudiantes hacia esta disciplina. En ese sentido, y teniendo en cuenta que la electrónica es una rama de la ciencia y la tecnología que se ha convertido en una parte integral del diario vivir, se destaca la necesidad de hacer una revisión sistemática en relación con la enseñanza de la electrónica en las aulas, lo cual es esencial para comprender y utilizar la tecnología

moderna. Uno de los elementos que hace parte de la problemática en los procesos pedagógicos alude a que el aprendizaje puede ser difícil para los estudiantes debido a la naturaleza abstracta de los conceptos y la falta de conexión con su vida diaria. Así, si bien es cierto que la enseñanza de la electrónica en el aula puede ser enriquecedora y desafiante, es necesario utilizar diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que involucren a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje para lograr una educación efectiva.

Como justificación a la pertinencia de esta revisión, es preciso destacar que la enseñanza en esta área es crucial

en la formación de estudiantes de educación media, ya que les permite adquirir habilidades técnicas y tecnológicas que pueden aplicar en su vida diaria y en futuros estudios. Adicionalmente, los avances en la tecnología han llevado a un mayor énfasis en la educación en electrónica, ya que los trabajos en esta área están en constante demanda en la industria y otros campos, con lo cual los estudiantes tendrían mayores y mejores herramientas para competir en los mercados laborales. Actualmente, las instituciones educativas se enfrentan a muchos desafíos debido a la falta de motivación de los estudiantes hacia esta disciplina, lo que ha llevado a la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje; estas últimas deberían estar diseñadas para involucrar a los estudiantes en actividades prácticas, experimentos y proyectos para ayudar a mejorar su comprensión de los conceptos y fomentar su interés en la materia [1].

Es relevante subrayar que ya algunos autores han realizado algunos trabajos relacionados con el estudio de los retos pedagógicos en este dominio. Por ejemplo, [2] resaltan que la enseñanza de esta área es un tema importante y vigente en la actualidad, ya que su aplicación se encuentra en diversos campos de la vida cotidiana y en la industria. Además, indica que los estudiantes tienen dificultades para entender los conceptos básicos de la electrónica, lo que les impide avanzar en su formación. De otro lado, [3] señalan que uno de los principales problemas en la enseñanza de la electrónica básica es la falta de una metodología adecuada que permita a los estudiantes comprender los conceptos de manera clara y sencilla. Así, plantea que es necesario utilizar estrategias pedagógicas que promueva el aprendizaje significativo de los estudiantes, como la resolución de problemas y la experimentación. Adicionalmente, se propone el uso de tecnologías educativas, como simuladores y aplicaciones móviles, ya que pueden mejorar los procesos de enseñanza de la electrónica básica, esto posibilita al estudiante experimentar de forma virtual y complementar el aprendizaje en el aula. Por su parte, [4] destacan que la enseñanza de la electrónica básica debe ser contextualizada y relacionada con situaciones cotidianas, para que los estudiantes puedan comprender su aplicación práctica y su relevancia en la vida diaria. De ahí que la inclusión de proyectos prácticos en el aula para que los estudiantes puedan aplicar los conceptos aprendidos sea una estrategia efectiva para mejorar su comprensión de la electrónica básica.

Desde otra perspectiva, algunos investigadores proponen el uso de la gamificación en la enseñanza de la electrónica básica, para motivar a los estudiantes y fomentar su participación activa en el proceso de aprendizaje. Esos autores resaltan la importancia de la formación de los docentes en la enseñanza de la electrónica básica, ya que su falta de conocimientos en estrategias de enseñanza gamificadas, o el uso de métodos tradicionales pueden limitar el aprendizaje de los estudiantes [5].

Por otro lado, [6] resaltan la necesidad de aplicar instrumentos de evaluación formativa y continua en la enseñanza de esta área, para identificar las dificultades de

los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva. Así, la revisión bibliográfica de las estrategias de enseñanza y aprendizaje posibilita identificar las mejores prácticas para mejorar la educación en esta materia y brindar una base sólida para futuras investigaciones. El artículo está distribuido de la siguiente manera: a continuación, se presenta la metodología utilizada. Luego, en el capítulo tres se muestran los resultados y la discusión para finalmente, mostrar las conclusiones y referencias.

2. Metodología

La pregunta de investigación que orientó el trabajo es: ¿cuáles son las estrategias de enseñanza más efectivas para el aprendizaje de la electrónica básica en estudiantes de educación media? Teniendo en cuenta lo anterior y para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se realizó una búsqueda detallada de estudios relevantes en bases de datos electrónicas tales como Scopus, Web of Science y Google Académico. Se utilizaron palabras clave como "enseñanza de la electrónica básica", "aprendizaje de la electrónica básica", "electrónica básica", "electrónica en secundaria", "circuitos en secundaria", entre otros términos relevantes. Se aplicaron filtros para asegurar que solo se incluyeran estudios publicados en revistas científicas revisadas por pares y que estén disponibles en su totalidad. La selección de estudios se llevó a cabo siguiendo un proceso que constó de la revisión de diferentes aportes académicos de acuerdo con su título, resumen y palabras clave, para determinar si el estudio era relevante para el tema de investigación. Adicionalmente, se hizo una revisión más detallada de los estudios seleccionados, en la que se revisaron las investigaciones en su totalidad para determinar si cumplían con los criterios de inclusión: que los estudios tuvieran un componente experimental, que se centraran en la enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica en estudiantes de educación media, y que presentaran estrategias de enseñanza y aprendizaje específicas.

Para la evaluación de la calidad de los estudios incluidos en la revisión bibliográfica, se utilizó un método de revisión crítica sistemática que permitió evaluar el rigor metodológico y la calidad de los estudios seleccionados. Los criterios de evaluación incluyeron la claridad en la presentación de los objetivos, validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación, tamaño de la muestra y calidad de los datos. Una vez seleccionados y evaluados los estudios, se llevó a cabo una síntesis de los resultados de la revisión bibliográfica, la cual incluyó la identificación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje más efectivas. Esta síntesis se desarrolló mediante la utilización de técnicas de análisis temático, en las que se agruparon las estrategias de enseñanza y aprendizaje similares y se identificaron los patrones emergentes. Finalmente, se presentó un informe que incluye una discusión detallada de los resultados, conclusiones e implicaciones prácticas de la revisión bibliográfica [7].

Respecto al tipo de investigación, la revisión

bibliográfica llevada a cabo en este estudio consistió en analizar, evaluar y sintetizar la información disponible sobre un tema en particular. Este tipo de investigación es considerado no experimental, ya que no se recolectan datos empíricos originales, sino que se realiza una síntesis de los estudios e investigaciones previas realizadas por otros autores. Como se indicó anteriormente, este estudio tuvo como objetivo obtener información y conocimientos ya existentes en la literatura científica acerca de la enseñanza de la electrónica básica, para realizar un análisis crítico de estos y hacer nuevas interpretaciones o conclusiones específicamente para los estudiantes de educación media, cuyo rango etario oscila alrededor de los 15 años.

3. Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados de la revisión documental, donde se resaltan los autores que tienen mayor relevancia en la literatura académica, teniendo en cuenta que han sido citados en un mayor número de ocasiones, y así mismo, presentan estrategias innovadoras para la enseñanza de la electrónica básica en el aula de educación media.

3.1 Lineamientos curriculares de electrónica

Los lineamientos curriculares son una herramienta fundamental para el desarrollo de planes de estudios coherentes y eficaces en cualquier área del conocimiento. Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, máxima autoridad educativa en el país, los lineamientos curriculares son "un conjunto de principios, fundamentos, criterios, orientaciones y directrices para la acción pedagógica, la organización curricular y la evaluación del aprendizaje", tomando como base o conocimiento previo lo establecido en [8]. En línea con los lineamientos curriculares, el Ministerio de Educación Nacional ha construido guías de orientación para los docentes y las instituciones educativas, con el fin de coordinar las competencias y componentes que deberían abordarse en cada área y nivel de escolaridad. Estas guías se conocen actualmente con el nombre de Estándares Básicos de Competencias, en este caso, son las Orientaciones Curriculares para el Área de Tecnología e Informática. En Educación Básica y Media, los cuales son documentos públicos de amplio interés para el desarrollo de los planes de estudio en los centros educativos.

Teniendo en cuenta que la enseñanza de la electrónica básica es importante en la educación secundaria, ya que proporciona a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos y su relación con el mundo que les rodea, es importante revisar los referentes curriculares que aplican a esta área para la educación media, con el fin de establecer los aspectos académicos que deben ser tenidos en cuenta en una estrategia de enseñanza de esta asignatura [9]. Así, los lineamientos curriculares deben estar alineados con los objetivos educativos nacionales y las necesidades

específicas de los estudiantes. Según el MEN [8], "los lineamientos curriculares deben ser coherentes con los objetivos y metas de la educación colombiana, teniendo en cuenta las necesidades, intereses y particularidades de los estudiantes y la sociedad en general" (p. 11).

Como se mencionó anteriormente, uno de los referentes curriculares que permite rastrear las competencias que se deben enseñar en electrónica básica en secundaria es el documento de Estándares Básicos de Competencias. En este, se plantea que los estudiantes son exhortados a identificar los componentes básicos de los sistemas electrónicos y sus funciones, se resalta la capacidad de reconocer y describir los elementos fundamentales de los sistemas electrónicos, como resistencias, capacitores, transistores y diodos, así como comprender su funcionamiento y aplicación. Asimismo, se destaca que los estudiantes de educación media aprenden a diseñar y construir circuitos electrónicos sencillos, lo cual implica la capacidad de aplicar los conocimientos teóricos de la electrónica para diseñar y construir circuitos electrónicos simples, utilizando los componentes adecuados y siguiendo las normas de seguridad. Además, los estudiantes deben tener la capacidad de analizar el funcionamiento de sistemas electrónicos, es decir, tener la capacidad de analizar el funcionamiento de los sistemas electrónicos, identificando sus componentes y relaciones, y resolviendo problemas relacionados con su operación. Finalmente, el docente debe procurar que los estudiantes utilicen herramientas tecnológicas para la solución de problemas relacionados con la electrónica, como circuitos y productos tecnológicos analógicos y digitales, sistemas electrónicos [10].

Por su parte, otro de los referentes curriculares de importancia en la actualidad corresponde al documento de Derechos Básicos de Aprendizaje, DBA, el cual propone que los estudiantes en grado octavo deben acercarse al dominio de habilidades y conocimientos de electrónica, así: comprender los principios fundamentales, incluyendo la electricidad, corriente, voltaje, resistencia, capacitancia e inductancia. Además, el Ministerio propone que los estudiantes sepan identificar y utilizar herramientas y equipos para la electrónica, como multímetros, osciloscopios, fuentes de alimentación y placas de prueba. Adicionalmente, se propone que los estudiantes puedan analizar el funcionamiento de sistemas electrónicos, al identificar sus componentes y relaciones, y resolviendo problemas relacionados con su operación. Estas habilidades se encuentran detalladas en las Orientaciones Curriculares para el Área Tecnología e Informática, específicamente en las habilidades relacionadas con la electrónica.

De otro lado, en estos referentes se expone que la enseñanza de la electrónica básica debe ser práctica y experimental, así, se les permite a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos a situaciones reales y construir sus propios dispositivos electrónicos. Según un estudio realizado por [11], "la enseñanza de la electrónica básica debe ser práctica y experimental, para fomentar el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades tecnológicas mediante la construcción de circuitos y

dispositivos electrónicos (p. 56)”. En efecto, se revisan a continuación algunas estrategias de enseñanza de la electrónica para el aula de secundaria, con el fin de reconocer su usabilidad en Colombia, Latinoamérica y el mundo, así como el éxito de estas experiencias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.2 Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica para secundaria

Como se ha visto en esta revisión, la enseñanza y el aprendizaje de la electrónica básica son fundamentales en la formación académica de los estudiantes de educación media en Colombia. Debido a la creciente demanda de profesionales capacitados en electrónica, es importante que los estudiantes de este grado adquieran las habilidades y conocimientos necesarios para comprender los conceptos básicos de la electrónica y su aplicación en la cotidianidad. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo analizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica en educación media en Colombia.

La enseñanza de la electrónica básica requiere de estrategias pedagógicas efectivas que permitan a los estudiantes comprender los conceptos teóricos y su aplicación práctica. Según [12], una estrategia efectiva para enseñar electrónica básica es utilizar recursos tecnológicos como simulaciones, laboratorios virtuales y videos educativos. Estos recursos permiten a los estudiantes visualizar y experimentar con los conceptos teóricos, lo que facilita la comprensión y la aplicación de estos. Otra estrategia efectiva para enseñar electrónica básica es utilizar ejemplos cotidianos para explicar los conceptos teóricos. Por ejemplo, [13] sugieren utilizar el funcionamiento de diferentes instrumentos habituales para explicar los conceptos de ondas electromagnéticas y circuitos eléctricos. De esta manera, los estudiantes pueden relacionar los conceptos teóricos con situaciones de la vida diaria y comprender mejor su aplicación práctica. Además, la enseñanza de la electrónica básica debe ser interactiva y participativa. Según [14], una estrategia efectiva es utilizar juegos educativos y actividades prácticas que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Estas actividades fomentan la creatividad y el pensamiento crítico, y permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones reales.

En síntesis, la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Tecnología e informática en Colombia requieren de estrategias pedagógicas efectivas que permitan a los estudiantes comprender los conceptos teóricos y su aplicación práctica. La utilización de recursos tecnológicos, ejemplos cotidianos, actividades prácticas y juegos educativos son estrategias efectivas que pueden ser utilizadas por los docentes para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica. Es importante que los docentes de electrónica en Colombia se capaciten en el uso de estas estrategias pedagógicas y las implementen en sus clases para mejorar el rendimiento y la comprensión de los estudiantes.

De otro lado, desde una perspectiva regional, se han encontrado diferentes estrategias para la enseñanza de la electrónica básica reportadas en la literatura académica latinoamericana. En efecto, existen diversas estrategias didácticas, como la utilización de proyectos, enseñanza de la teoría a través de la práctica, enseñanza de la electrónica mediante la simulación y utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) [15]. En el mismo sentido, las estrategias de enseñanza de la electrónica en Latinoamérica se han enfocado en la utilización de prácticas y experimentos, en las cuales se involucra al estudiante en la resolución de problemas y en el desarrollo de proyectos [16].

Una revisión más global permite hacer un acercamiento a algunas de las estrategias didácticas que se utilizan a nivel mundial. Primeramente, se encuentra la enseñanza basada en proyectos, la cual se centra en la realización de proyectos prácticos y reales que permiten a los estudiantes aprender los conceptos teóricos a través de la aplicación práctica. Por ejemplo, los estudiantes pueden diseñar y construir un circuito eléctrico para una casa inteligente [17]. Por su parte, el aprendizaje basado en problemas se enfoca en presentar a los estudiantes problemas reales que deben resolver a través de la aplicación de los conceptos teóricos. Así mismo, los estudiantes pueden trabajar en equipos para diseñar y construir un circuito eléctrico para una casa inteligente, por ejemplo, el control de iluminación inteligente. Otra estrategia es la enseñanza en línea, la cual posibilita a los estudiantes acceder a los materiales de enseñanza y aprendizaje a través de una plataforma en línea; esto les da la oportunidad de trabajar a su propio ritmo y en su propio horario. Por último, la enseñanza mediante juegos puede ayudar a los estudiantes a aprender los conceptos de electrónica básica de una manera lúdica y entretenida. También, los estudiantes pueden jugar una trivia sobre los componentes electrónicos [18].

3.3 Referentes destacados

En este apartado se revisan aspectos metodológicos, objetivos, resultados e impacto que han tenido diferentes trabajos académicos frente a la temática de interés. Se presenta la Tabla 1 con los referentes más sobresalientes frente a los lineamientos curriculares para la enseñanza y aprendizaje de la electrónica básica, así como los trabajos académicos más destacados relacionados con las estrategias de enseñanza.

Como se observa en la Tabla 1, existen múltiples investigaciones que han abordado las diferentes estrategias para la enseñanza de la electrónica básica en educación media. De ahí que haya un panorama alentador para que los docentes puedan revisar el uso de estas estrategias en el plano teórico para después implementar una u otra en el campo experiencial, de modo que se lleven al aula nuevas estrategias didácticas, lúdicas, gamificadas, virtualizadas, que permitan una mayor comprensión y motivación por parte de los estudiantes de educación media.

Tabla 1.

Acercamiento a algunas de las estrategias didácticas utilizadas a nivel mundial, destacando la enseñanza basada en proyectos y en problemas, los lineamientos curriculares, estrategias de enseñanza de la electrónica para la educación media.

Fuente	Metodología	Pregunta - objetivos	Resultados	Categorías	Impacto de la investigación
[12]	Diseño de investigación ex post facto, de tipo descriptivo, con la modalidad retrospectivo y como variante el estudio simple	¿Qué nivel de aplicación tienen las orientaciones curriculares en las prácticas de enseñanza de la formación en electricidad y electrónica en profesores de educación media técnica de la institución educativa departamental Calixto Gaitán de la Palma Cundinamarca Colombia?	El nivel de aplicación de las orientaciones curriculares en las prácticas de enseñanza para la formación en electricidad y electrónica en el municipio de la Palma Cundinamarca Colombia arrojó que la planeación de clases está en el nivel de apropiación, el estilo pedagógico entre pertinencia y apropiación y la evaluación en mejoramiento continuo.	Orientaciones curriculares; componente disciplinar; componente pedagógico; componente evaluativo; electricidad; electrónica	La formulación de las recomendaciones sobre orientaciones curriculares que permitan el mejoramiento de la enseñanza de la electricidad y electrónica en instituciones educativas en Colombia, se deben estructurar desde el análisis del estado del arte que existe en la región, articulado a la historia y el saber construido por la institución.
[19]	Cualitativo de naturaleza exploratoria, descriptivo	¿Qué lineamientos curriculares son pertinentes para la elaboración de textos del área de electricidad y electrónica, y la formación por competencias de los estudiantes del ciclo quinto de la modalidad técnica en los colegios oficiales de la ciudad de Bogotá?	Se constató la ausencia de lineamientos curriculares claros para las diferentes especialidades técnicas en educación media, lo que ha dificultado a la industria editorial colombiana producir textos escolares para estas áreas. Adicionalmente, se pudo identificar un conjunto de necesidades de orden epistemológico, pedagógico, metodológico y técnico que permiten caracterizar la calidad y pertinencia de un texto escolar para la enseñanza de asignaturas técnicas como la electricidad y la electrónica	Lineamientos curriculares, textos escolares, mediación pedagógica.	Cambios en la malla curricular de cada una de las asignaturas: reformulación de objetivos, reorientación del enfoque formativo, redefinición de contenidos, así como de su secuencialidad y tiempos de ejecución. Planteamiento, por parte de los docentes, de nuevas propuestas metodológicas, de rediseños de las didácticas y de cambios en el sistema de evaluación.
[20]	Utiliza guías metodológicas con módulos didácticos para selección e implementación de los circuitos de electrónica de baja señal y electrónica de potencia, así como de la interfaz de cara al usuario que permitiera un fácil acceso a puntos de alimentación y medición de variables del circuito	Revisar la percepción del cuerpo docente en cuanto a la experiencia en el laboratorio, así como el interés de los estudiantes en el uso de los módulos didácticos de electrónica de potencia.	El uso de los módulos didácticos permite que el estudiante dedique más tiempo al estudio y análisis de las topologías usadas en el proceso de experimentación.	Electrónica; semiconductor; módulo didáctico; microcontrolador.	El principal aporte de este trabajo ha sido presentar una alternativa de bajo costo desarrollada en nuestro país que permite aprovechar los recursos limitados del laboratorio y facilita la labor docente.
[21]	Se utilizó la metodología de material educativo computarizado (fases de análisis, diseño, desarrollo, evaluación e implantación).	El objetivo es lograr una herramienta computacional para facilitar la comprensión de los temas y permitir el acompañamiento durante el tiempo de trabajo independiente de los estudiantes del curso de electrónica básica.	Objeto Virtual de Aprendizaje que posibilita el ingreso de tres tipos de usuario, definiendo para cada uno de ellos un rol específico y controlado mediante el inicio de sesión que habilita o deshabilita las opciones correspondientes a cada	Estilos de aprendizaje; material educativo computarizado; objeto virtual de aprendizaje.	Se observa cómo los profesores se capacitan utilizando estos recursos, trabajos como “una manera de integrar las herramientas tecnológicas en la formación de los maestros” muestran cómo la innovación en la didáctica puede tener un

Fuente	Metodología	Pregunta - objetivos	Resultados	Categorías	Impacto de la investigación
			rol, contribuyendo al cumplimiento de las competencias del curso.		impacto en el aprendizaje de estudiantes.
[22]	Trabajos virtuales para lograr que un gran número de alumnos tenga acceso a los contenidos prácticos para poder familiarizarse con instrumentos y componentes de electrónica básica que son de fundamental importancia para la adquisición de conocimientos prácticos.	Evaluar la efectividad que poseen las actividades prácticas de electrónica básica al realizarse con laboratorios virtuales dentro de un aula.	El uso de simuladores como estrategia didáctica, a través de los cuales se transfiere conocimiento causa impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, debido a que las clases se vuelven más interesantes, existe una mayor participación de los alumnos, son más claras las explicaciones que se dan, incrementan la retención al presentarse los contenidos, y aumenta la motivación y el gusto por aprender.	Prácticas, laboratorios, virtuales.	Es deseable la realización de actividades pedagógicas que le permitan al estudiante poner en práctica los conocimientos previos y adquirir nuevos, y poder corroborarse en el campo de la experiencia real.
[23]	Diseño estructural, tiene sus raíces teóricas en el constructivismo y parte de características concretas, estrategias y contenidos organizados, comunicación (palabra, imagen, signo, concepto, procedimiento, actitud, valor)	Desarrollar un entorno virtual b-learning con simuladores de circuitos e instrumentos para la enseñanza de electrónica básica en bachillerato.	Los simuladores solventan la escasez de equipamiento y reducida funcionalidad en muchos de los instrumentos de los talleres de electrónica, y muestra resultados favorables en sus potenciales usuarios docentes y estudiantes, todo esto porque el uso de estos da excelentes resultados en el aspecto académico, beneficios como la optimización de tiempo y dinero, comparaciones tanto en la parte real como en la virtual, mediciones y monitoreo de circuitos, entre otras.	Entorno virtual, electrónica básica, simuladores electrónicos	Motivación en los estudiantes y docentes por medio de inducciones y conferencias al uso de entornos virtuales, dando a conocer sus beneficios y utilización correcta, de esta forma promover en ellos una búsqueda en el adelanto de la educación con alternativas innovadoras y vanguardistas.
[24]	Análisis de varias fuentes teóricas de investigación	Motivar a los estudiantes con herramientas que desarrollen en ellos habilidades investigativas.	Es factible el desarrollo de propuestas didácticas para una introducción, en la enseñanza media, a los fundamentos y aplicaciones de la electrónica moderna.	Habilidades; didáctica; física; electrónica.	El desarrollo de habilidades investigativas posibilita que el individuo sea creativo en la solución de problemas que se presentan en la actualidad.
[25]	Diseño instruccional	Implementación de plataformas virtuales para la enseñanza	Haciendo uso de las diferentes tecnologías para la enseñanza y una variedad de programas para realizar diferentes trabajos en el ámbito electrónico, el estudiante tiene otra perspectiva de aprendizaje, se siente más capacitado, se convierte en una persona autodidacta y busca la manera de rebasar sus fronteras para poder adquirir más conocimiento.	Tecnología, conocimiento, aprendizaje, pedagogía	La creación de plataformas digitales permite que el estudiante pueda interactuar y se familiarice con la tecnología.
[26]	Cuestionario en línea a un grupo de ocho expertos	Se indagó sobre la valoración que los docentes realizan de la	Los docentes también nos indican que las dinámicas con la que se	Educación en ingeniería, simulación, electrónica, competencias técnicas.	Los docentes han modificado la organización de sus

Fuente	Metodología	Pregunta - objetivos	Resultados	Categorías	Impacto de la investigación
		efectividad general de algunas estrategias didácticas y de sus limitaciones.	realizan las actividades de laboratorio por los estudiantes deben ser replanteada, afianzando la comunicación entre los mismos y con el docente. A su vez, los docentes tienen necesidades particulares ya sea dotación de recursos materiales para su labor, de actualización en su campo disciplinar y de formación docente para la enseñanza y evaluación en línea.		actividades. El uso de software de simulación se erige como la principal estrategia, mismo que previamente era considerado como complementario a la dimensión teórica.
[18]	Enfoque de investigación cuantitativo debido a que busca la solución de un problema, mediante la recolección de datos donde solo se observan los fenómenos suscitados para posteriormente realizar una medición numérica basada en análisis estadísticos.	¿Cómo desarrollar un kit de robótica que permita fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura “Introducción a la electrónica básica y sistemas digitales”?	Existe un alto grado de interés por parte del 62,67% de los estudiantes encuestados para utilizar un libro guía interactivo en su proceso de aprendizaje para fortalecer los conocimientos de la asignatura	Kit de robótica/ libro guía/ laboratorios experimentales.	Utilizar el libro guía interactivo para fortalecer los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje, donde los contenidos de este deben ser actualizados en cada periodo académico, permitiendo el acceso a información de fuentes bibliográficas confiables.
[27]	Prueba de entrada y salida que tienen por objeto indagar en los estudiantes y los diferentes temas de interés en la parte de electrónica.	Analizar las herramientas apropiadas para la conceptualización de elementos básicos de la electrónica, específicamente en el tema de los circuitos, proponer material educativo en donde se evidencie la apropiación de los conceptos básicos de electrónica.	Los recursos informativos que se consideran apropiados en esta investigación son aquellos que predominan por su aspecto vistoso y llamativo al lector	Enseñanza de la electrónica básica, herramienta didáctica, ambientes de aprendizaje.	Llevar a la escuela el entorno en el cual viven los estudiantes diariamente, es decir, en el contexto en el cual se movilizan. Existe una variedad de ejemplos de electrónica básica que pueden ser estudiados y analizados para la comprensión de temáticas, que en muchas ocasiones se abordan alejadas de la realidad.
[28]	Modelo de diseño ASSURE, debido a su estructura secuencial y fácil adaptación, de igual forma para la creación del Entorno Virtual de Aprendizaje se propone la utilización de modelo que modifica el rol de docente, adaptado para trabajar en una modalidad mixto o b-learning.	Evaluar la implementación de un entorno virtual b-learning con simuladores de circuitos e instrumentos para la enseñanza de electrónica básica en estudiantes del área de electrónica.	El 100% consideró que el espacio virtual enriqueció sus conocimientos teóricos, lograron simular el funcionamiento de los instrumentos electrónicos objeto de estudio.	Entorno virtual, implementación.	Los resultados obtenidos permitieron la aplicación de esta investigación en el proceso docente-educativo en la asignatura de electrónica básica, contribuyendo a lograr habilidades técnicas en los estudiantes, así mismo, insidió en la preparación metodológica de los docentes que imparten dicha asignatura.
[29]	Enfoque cualitativo el cual se caracteriza por utilizar un diseño flexible desde el que se visibilizan las realidades y las poblaciones que son objeto de estudio o que están inmersas dentro de la investigación.	¿Cómo la unidad didáctica apoya el desarrollo de los procesos educativos didácticos de los docentes del área de tecnología e informática del centro integral José María Córdoba, con el objetivo de fortalecer el desarrollo didáctico específico de la disciplina	Se propone una alternativa diferente para propiciar un acercamiento e incorporación de la enseñanza de contenidos de electrónica y contribuir a la proyección e inclusión de esta en las aulas de clase atendiendo a las necesidades del plan de estudio área:	Unidad didáctica, electrónica básica, plan de estudios, tecnología, informática.	Aporta un nuevo recurso didáctico que puede servir como apoyo o guía para los docentes del área de tecnología e informática, el cual se utilice en el aula o incluso como un prototipo para que ellos diseñen y elaboren sus propios recursos didácticos; por otra

Fuente	Metodología	Pregunta - objetivos	Resultados	Categorías	Impacto de la investigación
		de electrónica básica en el grado noveno?	Tecnología e informática.		parte, al docente en formación aporta tanto teórica como práctica y didáctica a la realización de la unidad didáctica, haciendo evidente, valioso e importante los recursos didácticos.
[30]	Aprendizaje experiencial de Kolb para ser aplicado a la enseñanza de la electrónica básica mediante la implementación de laboratorios portátiles de escritorio.	Incentivar la capacidad de resolución de problemas cercanos a la vida profesional integrando el saber, saber hacer y saber ser, a través de la promoción de la automotivación, la toma de decisiones, la comprensión, el análisis y la síntesis.	Las prácticas realizadas en un entorno de laboratorio real constituyen actividades que permiten a los alumnos consolidar conocimientos a través de la experimentación con la realidad, la manipulación de equipos y datos, instrumentos y circuitos eléctricos.	Aprendizaje experiencial; laboratorios portátiles; tics; aprendizaje.	La corriente constructivista, actualmente en boga en el mundo de la enseñanza, habla de la complejidad del aprendizaje y cómo cada persona aprende de forma diferente.
[31]	Referente metodológico el modelo propuesto por la fundación colombiana Gabriel Piedrahita Uribe. Diseño de investigación cuasiexperimental.	Evaluar el impacto del uso de tic en el proceso de enseñanza - aprendizaje de conceptos básicos de electrónica analógica en grado séptimo del colegio andino de Tunja.	El uso de TIC aumentó 1,4 veces la posibilidad de aprender el tema respecto al grupo control y mejoró la apropiación conceptos.	Tecnologías de la información y la comunicación. Educación. Aprendizaje. Impacto.	Aprendizaje de conceptos básicos de electrónica analógica a partir de tecnologías de la información y la comunicación, plataformas virtuales y simuladores.

Fuente: elaboración propia a partir de los trabajos referenciados.

1. Conclusiones

Las estrategias de enseñanza activa, como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, la experimentación y el uso de las TIC, han demostrado ser altamente efectivas para la enseñanza de la electrónica básica a estudiantes de educación media. Estas metodologías involucran a los estudiantes de manera activa en su propio proceso de aprendizaje, fomentando la participación, motivación y comprensión de los conceptos fundamentales.

El uso de tecnologías educativas, como simuladores y software de simulación, puede desempeñar un papel significativo en el aprendizaje de la electrónica básica. Estas herramientas proporcionan un entorno virtual que permite a los estudiantes experimentar y practicar de manera segura, facilitando la comprensión de los conceptos teóricos y la aplicación práctica de los mismos.

Es importante tener en cuenta las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la electrónica básica. Algunas de estas dificultades pueden incluir la abstracción de los conceptos, falta de conexión con la vida cotidiana y necesidad de una comprensión sólida de las bases matemáticas y físicas. Al utilizar estrategias de enseñanza activa y tecnologías educativas, se pueden abordar estas dificultades de manera más efectiva, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero.

Este artículo de revisión ha identificado y analizado estrategias de enseñanza y aprendizaje efectivas para la enseñanza de la electrónica básica a estudiantes de educación media. El uso de estrategias de enseñanza activa, junto con el empleo de tecnologías educativas, puede mejorar significativamente el proceso de aprendizaje, involucrando a

los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos y promoviendo la experimentación. Estas conclusiones brindan una base sólida para el diseño de prácticas pedagógicas más efectivas en el campo de la enseñanza de la electrónica básica.

Referencias

- [1] Uchupanta, M., Diseño de un software educativo para el aprendizaje de fisicoquímica en circuitos eléctricos de corriente alterna y continua de los y las estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Municipal Humberto Mata Martínez, periodo 2015-2016. Informe técnico. Quito, Ecuador, 2016.
- [2] Villavicencio, J., Dillon, F., Rojas, O., and Pérez, L., La Gamificación como estrategia de aprendizaje en la materia de electrónica en la especialidad de bachillerato técnico. Wimb Lu, 16(1), pp. 103-119 2021. DOI: <https://doi.org/10.15517/wl.v16i1.47194>.
- [3] Sandoval, P., Sandoval, E., Cevallos, P., y Romero, V., Implementación de un entorno virtual b-learning para la Enseñanza de la electrónica básica en el Colegio Técnico Ramón Barba Naranjo, Ecuador. Revista Órbita Pedagógica. 5(2), pp. 39-48, 2018. <https://core.ac.uk/download/pdf/268044167.pdf>.
- [4] Rosero, C., Aguirre, S., Ávila, A. y Osorio, L., Innovación TIC en un curso universitario de Electrónica. En: Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2015. 2015, 9 P. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4197.8323>
- [5] Rodríguez, R., Alternativa metodológica para la elaboración de videojuegos profesionales didácticos orientados a la Especialidad de Electrónica de la Educación Técnica y Profesional. Tesis de maestría. Universidad de Ciencias Pedagógicas Educación Técnica y Profesional "Héctor Alfredo Pineda Zaldívar", Cuba, 2011.
- [6] Placencia, S., and Narváez, P., Uso de material didáctico en el estudio de circuitos eléctricos en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del Colegio Universitario "UTN", periodo académico 2018-2019. Trabajo de grado. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador, 2019.

[7] Oviedo, L., Estudio Piloto: MOOC y plataforma Arduino para el aprendizaje de programación en la media técnica Especialidad Electrónica Básica de la Institución Educativa La Merced. Tesis de maestría. Universidad Surcolombiana, Colombia, 2018.

[8] Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares para la educación básica y media. Bogotá, Colombia. 2002

[9] Rodríguez, I., Estrategias pedagógicas a través de la Plataforma Tinkercad para fortalecer las competencias tecnológicas por medio del funcionamiento de los circuitos básicos y diseño en 3D, en la clase de Tecnología e Informática en el grado Cuarto de Básica Primaria del Colegio de la Universidad Antonio Nariño Usme. Trabajo de grado. Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia, 2020.

[10] Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones Curriculares para el Área de Tecnología e Informática. En Educación Básica y Media. Bogotá, Colombia, 2022.

[11] Fernández, Y., Blanco, C., González, M., Anseán, D., Álvarez, J., and Viera, J., Técnicas de gamificación en Ingeniería Electrónica. En: XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas: libro de actas, pp. 505-520, 2018.

[12] Cifuentes, J., Desarrollo curricular y prácticas de enseñanza en electricidad y electrónica en la educación media técnica. Revista Boletín REDIPE, 11(5), pp. 38-57, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i5.1815>

[13] Cendales, J., Inserción del área de electricidad y electrónica dentro del programa académico del nuevo Colegio Lusadi para estudiantes de básica secundaria. Trabajo de grado. Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, 2014.

[14] Caquimbo, K., Uso de métodos didácticos basados en el aprendizaje por proyectos de electrónica para estudiantes de los grados 8 y 9 de bachillerato del Colegio Empresarial de los Andes. Proyecto de grado. Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia, 2018.

[15] Becerra, D., Estrategia de aprendizaje basado en problemas para aprender circuitos eléctricos. Revista de Innovación Educativa, 14(64), pp. 73-99, 2014.

[16] Calcín, G., and Mendoza, M., Material didáctico protocircuito para el aprendizaje de circuitos serie – paralelo con resistores, en estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa José Olaya de Hualhuas. Trabajo de grado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú, 2014.

[17] Arias, J., El software de simulación electrónica como recurso didáctico y logros de aprendizajes significativos de los estudiantes del nivel secundario del Colegio Experimental de Aplicación de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lurigancho-Chosica, Perú, 2018

[18] Bastidas, C., and Falconí, P., Kit de robótica para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura “Introducción a la Electrónica Básica y Sistemas Digitales” en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador en el periodo abril-agosto 2019. Trabajo de grado. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador, 2019.

[19] Tique, C., Castañeda, D., and Coronado, J., Pertinencia de textos escolares para el área de electricidad y electrónica en los colegios de media técnica en Bogotá. Revista Educación y Ciudad, 35, pp. 41-54, 2018.

[20] Guerrero, A., Araque, J., and Gallo, M., Implementación de módulos didácticos para sistemas electrónicos de potencia. Revista Educación en Ingeniería, 11(21), pp. 11-21, 2016. DOI: <https://doi.org/10.26507/rei.v11n21.593>

[21] Silva, M., and Chica, P., Diseño y desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje para un curso de electrónica. Inge CUC, 12(1), pp. 9-20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.01>.

[22] Navarria, L., González, A., and Zangara, A., (). Laboratorios virtuales de electrónica básica para alumnos universitarios dentro del aula extendida. Trayectorias Universitarias, 7(13), art. 075, 2012. DOI: <https://doi.org/10.24215/24690090e075>.

[23] Peña, J., Aproximación didáctica a la introducción de la Electrónica Básica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Didasc@lia: Didáctica y Educación, 11(1), pp. 81-103, 2020.

[24] Vizuete, P., Vizuete, E., Viscaíno, P., y García, V., Implementación de un entorno virtual b-learning para la enseñanza de la electrónica básica

en el Colegio Técnico Ramón Barba Naranjo, Ecuador. Revista Órbita Pedagógica, 5(2), pp. 39-48, 2018.

[25] Espinoza, A., Programa virtual electrónica básica (ELC-100). Trabajo de grado, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. 2023.

[26] Avitia, P., Rodríguez, B., y Candolfi, N., El uso de simuladores para la enseñanza en línea de electrónica básica. En: Proceedings INNODOCT/21. International Conference on Innovation, Documentation and Education. Editorial Universitat Politècnica de València, España, 2022, pp. 403-411. DOI: <https://doi.org/10.4995/INN2021.2021.13364>.

[27] González, L., and Castro, S., Importancia de la atención psicosocial al paciente oncológico y su familia. Boletín Informativo. CEI, 2(2), pp. 20-29, 2015.

[28] Sandoval, P., Desarrollo de un entorno virtual b-learning con simuladores de circuitos e instrumentos para la enseñanza de electrónica básica en bachillerato técnico. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2015.

[29] Peña, D., Diseño de una unidad didáctica en electrónica básica, para los docentes del área de tecnología e informática en el grado noveno del Centro Integral José María Córdoba I.E.D. Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia, 2017.

[30] Cano, E., Poliche, M., Beltrami, P., Gallina, S., D’amore, M., Schreiner, L., Aranda, M., y Fama, F., Laboratorio portátil de escritorio para la enseñanza de la electrónica. Revista Argentina de Ingeniería, 5(9), pp. 1261-1265, 2017.

[31] Hernández, A., y Suarez, Z., Influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en la apropiación de conceptos de electrónica analógica, en estudiantes de grado séptimo de educación básica. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 5(1), pp. 15-31, 2014. DOI: <https://doi.org/10.19053/20278306.3137>



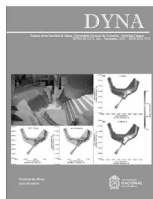
J.O. Parra-Gil, es docente. Licenciada en Informática y Tecnología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Actualmente se encuentra cursando el cuarto semestre de Maestría en Ambientes Educativos mediados por TIC en la UPTC. Se ha desempeñado como docente de apoyo en el área de tecnología e informática (prácticas pedagógicas) dentro del plan de estudio de pregrado en la Institución Educativa Oficial INEM de la ciudad de Tunja. ORCID: 0009-0001-3328-5212.



E.O. Caro, es Docente Investigador Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Ing. de Sistemas, Esp. en Telemática, Esp. en Ingeniería del Software, MSc. en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Dr. en Ciencias de la Educación de la UPTC. Con experiencia docente universitaria de 20 años en las universidades: UPTC, Universidad Antonio Nariño, Universidad de Boyacá, y Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Premio Iberoamericano de Informática Educativa año 2011, por Red Iberoamericana de Informática Educativa. ORCID: 0000-0002-2877-4687.



J.A. Jiménez-Builes, es Profesor Titular de la Universidad Nacional de Colombia. Él tiene un pregrado en Licenciatura de docencia de computadores de la Universidad de Medellín, Colombia. Esp. en Neurociología y educación de la Fundación Universitaria Internacional de la Rioja, España. MSc. y Dr. de la Universidad Nacional de Colombia. Sus áreas de interés investigativo incluyen la inteligencia artificial en educación (*elearning*, robótica educativa, STEM, IoT, Educación 4.0 neurociología, entre otros). Tiene una patente de invención titulada: “Método y equipo sensor ultrasónico para la identificación de materiales con base en la duración de reverberaciones” y es director del grupo de investigación: Inteligencia Artificial en Educación (Minciencias COL0059923). ORCID: 0000-0001-7598-7696.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

