

*La aplicación OpEdu como método de
integración de las tecnologías en las formas
organizativas del proceso de
enseñanza-aprendizaje*

*The OpEdu application as a method of
integrating technologies in the organizational
forms of the teaching-learning process*

M. Pérez Martínez, J. Ramos Guardarrama

maykop@electronica.cujae.edu.cu, josnier@electronica.cujae.edu.cu

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA “JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA”, CUJAE

Abstract

Lograr transformaciones cualitativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje como consecuencia de un amplio y generalizado empleo de las TIC ha sido una de las premisas en la actual transformación curricular llevada a cabo en la Educación Superior, estos cambios han de expresarse fundamentalmente en la renovación de concepciones y prácticas pedagógicas que impliquen reformular el papel del profesor y desarrollar modelos de enseñanza - aprendizaje distintos a los tradicionales. Es precisamente, en este entorno educativo, donde aparecen los conceptos de las TAC y las TEP con el objetivo de reorientar el empleo de las TIC hacia un desarrollo formativo y colaborativo, tanto para el estudiante como para el profesor. El presente trabajo tiene como objetivo proponer la aplicación educativa sobre amplificadores operaciones (OpEdu) en su versión 0.5 como forma organizativa de integración de las TIC - TAC - TEP en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, a partir de las actuales transformaciones curriculares. La aplicación está basada en el software libre Scilab y permite el análisis, la experimentación, demostración y diseño de las funciones de los amplificadores operacionales. Dentro de los resultados obtenidos se encuentran el desarrollo del diseño de siete módulos, además permite que los estudiantes sean capaces de realizar de forma independiente sus propios experimentos y diseños en un ambiente seguro. Con el desarrollo de la aplicación se facilita un mayor acceso entre los estudiantes y especialistas a fines.

Achieving qualitative transformations in the teaching-learning process as a consequence of a wide and widespread use of ICT has been one of the premises in the current curricular transformation carried out in Higher Education, these changes must be expressed fundamentally in the renewal of conceptions and pedagogical practices that imply reformulating the role of the teacher and developing teaching-learning models different from the traditional ones. It is precisely in this educational environment where the concepts of TAC and TEP appear with the aim of reorienting the use of ICT towards a formative and collaborative development, both for the student and the teacher. The present work aims to propose the educational application on operational amplifiers (OpEdu) in its version 0.5 as an organizational form of integration of ICT - TAC - TEP in the teaching - learning process of the electrical engineering career of the Technological University of Havana José Antonio Echeverría, from the current curricular transformations. The application is based on the free software Scilab and allows the analysis, experimentation, demonstration and design of the functions of operational amplifiers. Among the results obtained are the development of the design of seven modules, it also allows students to be able to independently carry out their own experiments and designs in a safe environment. With the development of the application, greater access is facilitated among students and specialists for purposes.

Palabras clave: TIC, TAC, TEP, proceso de enseñanza-aprendizaje, formas organizativas, circuitos eléctricos, amplificadores operacionales, OpEdu.

Keywords: ICT, TAC, TEP, teaching-learning process, organizational forms, electrical circuits, operational amplifiers, OpEdu.

1. Introducción

Actualmente el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) en el ámbito educativo están estrechamente relacionadas con los avances tecnológicos e informáticos. Esta relación está teniendo una gran relevancia tanto en el cómo desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje mediado por las TIC y cómo organizarlo de manera tal que se propicie un aprendizaje autónomo, significativo, autorregulado, colaborativo y profesionalizado en el estudiante. En ese sentido diferentes autores como (Sierra, 2010), (Sierra, R. V., 2012), (Sanchez & Suárez, 2019) (López & Pérez, 2020), (López, Dávila, & Robaina, 2021), (Pérez, Ramos, & Santos, 2022), (Pérez M. M., Ramos, Santos, & Silvério, 2022), plantean que el empleo de las TIC y su reorientación hacia las TAC y las TEP en el proceso de enseñanza-aprendizaje desempeñan un papel importante al posibilitar un aprendizaje personalizado, significativo, colaborativo, autorregulado y profesionalizado en los estudiantes, pero se debe destacar que estas por sí solas no transforman el proceso de enseñanza-aprendizaje, ni generan automáticamente la innovación educativa, por lo que es necesario realizar cambios en las concepciones didácticas a emplear, como por ejemplo funcionamiento en el aula, cambios en los métodos de enseñanza-aprendizaje junto a las actividades organizadas y el resto de los componentes didácticos, rol del profesor y el estudiante, los recursos didácticos a utilizar entre otros, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes. Por su parte, (López & Pérez, 2020), afirman que el uso pedagógico de las TIC en el currículo ayuda a reforzar, profundizar y socializar conocimientos a partir del rol del estudiante como un constructor de saberes y no como un receptor; y del rol del profesor como un orientador y guía mediante la interactividad de las TIC. Los propios autores plantean que las TIC exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y también, requieren nuevas metodologías y nuevos planteamientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la integración de las TIC – TAC – TEP en la educación posibilita enriquecer el proceso docente, a través de la creación de entornos de aprendizaje que mejoren tanto las comunicaciones entre los sujetos actuantes del proceso de enseñanza-aprendizaje (estudiantes y profesores), como también las necesidades independientes de aprendizaje de los estudiantes. Ahora bien, y en correspondencia con lo anteriormente planteado, la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, comenzó, en el año 2018, su perfeccionamiento curricular con la implementación del plan de estudios “E”, en el que la esencialidad de los contenidos, a partir del uso generalizado de las TIC, fue uno de los supuestos a tener en cuenta para reducir el tiempo de formación, así como elevar el nivel de independencia de los estudiantes en su proceso de enseñanza – aprendizaje. Este nuevo plan de estudios tiene como objetivo, centrar el proceso docente educativo en la formación integral del estudiante, pues de acuerdo con lo planteado por (Pérez M., Ramos, Rodríguez, Santos, & López, 2022), ya no basta con enseñar, sino que es necesario que los estudiantes muestren lo aprendido, y, por otro lado, reforzar la enseñanza práctica y su contacto con el mundo laboral a través de la vinculación universidad - empresa. Una de las vías para lograr este objetivo en la enseñanza universitaria es emplear software libres profesionales, los cuales favorecen la realización de ejercicios teóricos – prácticos – experimentales para la formación y desarrollo de las habilidades profesionales. Esto posibilita una mejor preparación de los estudiantes con el propósito de lograr profesionales capaces de dar respuesta a los diversos problemas y situaciones relacionadas con la profesión. En ese sentido, desarrolló por (Pérez M., Ramos, Silvério, & Rodríguez, 2022), la aplicación OpEdu en su versión 0.5 la cual facilita una herramienta de trabajo para los ingenieros de las industrias que le permite realizar, desde la simulación, el análisis de los diseños de las diferentes aplicaciones de los amplificadores para de esta forma obtener la mejor variante para su implementación práctica. Es por eso que el objetivo de este artículo de investigación es proponer la aplicación OpEdu como medio de

integración de las TIC - TAC - TEP en las formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, a partir de las actuales transformaciones curriculares, tomándose como caso de estudio las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para poder desarrollar el objetivo de la presente investigación fue necesario analizar y sistematizar los estudios teóricos existentes en torno al desarrollo y evolución de las TIC – TAC – TEP y su integración en el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como la utilización de software libres profesionales en la enseñanza universitaria. El estudio se basó en una metodología descriptiva en la que se utilizaron los métodos del nivel teórico analítico – sintético e inductivo-deductivo para examinar las posiciones teóricas existentes en cuanto a la necesidad e importancia de integración de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus posibles aplicaciones en las asignaturas de Circuitos Eléctricos. Como método del nivel empírico fue aplicada la entrevista estructurada para conocer las opiniones de los estudiantes acerca de la utilidad de la aplicación OpEdu para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos. La población estuvo compuesta por 50 estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, CUJAE, en el curso 2022, lo que representa el 72% de los estudiantes que cursaron las asignaturas de Circuitos Eléctricos. Como método estadístico se utilizó el cálculo de las frecuencias absolutas y Relativas para el procesamiento y análisis de la información obtenida en las entrevistas realizadas. Es importante señalar que el estudio tuvo sus antecedentes en el curso 2019-2020 y se le ha dado continuidad en el contexto actual caracterizado por la situación sanitaria convulsa post pandemia ocasionada por el COVID-19, todo lo cual ha permitido minimizar el impacto negativo que impone el aislamiento social y los costos tecnológicos asociados a ello para de esta formar mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Circuitos Eléctricos sin necesidad de la presencialidad en los laboratorios. Paralelo a la situación descrita se desarrollaron reuniones metodológicas en la Disciplina en las cuales se adoptaron acuerdos dirigidos a la determinación y aprobación de las prácticas y ejercicios teórico-prácticos a desarrollar con la implementación de la aplicación OpEdu, así como las orientaciones metodológicas para ejecución.

3. RESULTADOS

Los autores (Collazo & Herrero, 2008) plantean que las formas de organización son el soporte en el cual se desarrolla el proceso de enseñanza - aprendizaje, en ellas intervienen todos los implicados: estudiante, profesor, institución, familia y comunidad. La clase es la forma de organización fundamental, aunque en la actualidad se conciben otras que adquieren un papel determinante en el enseñar a aprender; en la Educación Superior las formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) consideradas como clásicas en lo fundamental son: conferencia, seminario, clase práctica y laboratorio, que lógicamente seguirán subsistiendo, en los cursos en los cuales se integren las TIC – TAC – TEP, pero no se puede pasar por apto que de manera general estas están vinculadas a la presencia física del estudiante en el aula. En ese sentido es necesario que, en la actividad docente, a partir del empleo de las TIC – TAC – TEP seleccionar y/o desarrollar métodos y procedimientos que tienen que estar encaminados ante todo a promover el autoaprendizaje, el aprendizaje autónomo, la independencia y la motivación en un ambiente de trabajo profesionalizado y colaborativo entre los factores que intervienen en

el PEA, a partir de las actuales transformaciones curriculares. Por otra parte, como consecuencia del perfeccionamiento curricular y del trabajo metodológico desarrollado en las asignaturas de Circuitos Eléctricos fue necesario la elaboración de materiales digitales que han servido de apoyo en la impartición de los contenidos teóricos y prácticos actualizados de los temas de las asignaturas implementados en las conferencias, clases prácticas, laboratorios virtuales y con instrumentos reales. A partir de estas experiencias se ha desarrollado la integración de las TIC mediante el empleo de softwares libres, identificándose, por ejemplo, el software Scilab. De acuerdo con los estudios desarrollados por (Pérez, López, & Ramos, 2021) Scilab es un software libre que incorpora un gran grupo de paquetes para la computación científica, orientado fundamentalmente al cálculo numérico, a las operaciones matriciales; para las aplicaciones en ingeniería y científicas, lo que permite visualizar, construir y realizar simulaciones interactivas de circuitos eléctricos mediante una interfaz gráfica. De esta forma es posible aprender cómo funcionan los circuitos eléctricos, cuáles son los parámetros a tener en cuenta para el diseño de un determinado circuito de control y cómo afectan los cambios en los diferentes elementos. En correspondencia se desarrolló la aplicación OpEdu la cual, consta de siete módulos implementados, como se muestra en la figura 1, los cuales son:

- Amplificador inversor
- Amplificador no inversor
- Amplificador diferencial
- Amplificador sumador
- Convertidor de U-I
- Integrador con fuente de onda cuadrada
- Integrador con fuente de corriente directa

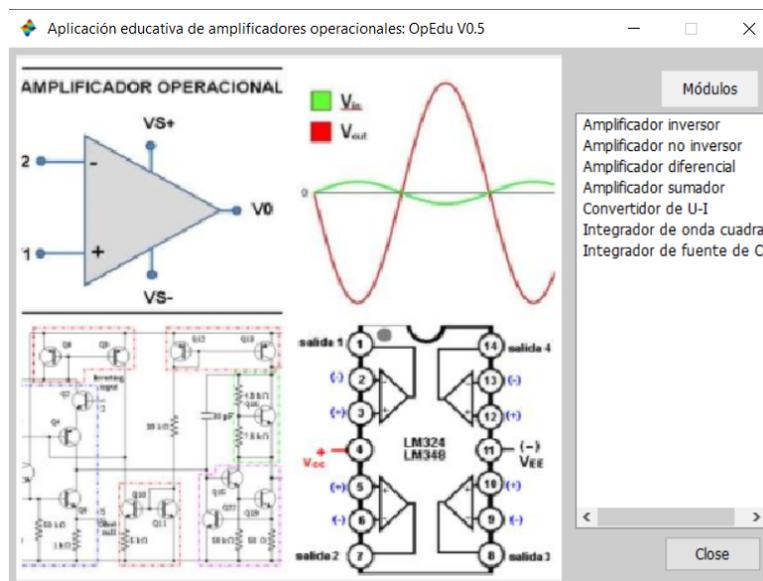


Figura 1: Ventana principal de la aplicación OpEdu, en su versión 0.5 (Fuente: elaboración propia).

Entre las utilidades didácticas que brinda la aplicación OpEdu desde su concepción TIC – TAC – TEP se encuentran:

- Realizar prácticas interactivas a partir del diseño de los amplificadores operacionales sin tener que invertir en materiales para prácticas.
- Posibilidad de obtener las mediciones del cálculo de las variables eléctricas involucradas en el diseño.
- Forzar los circuitos en las simulaciones sin miedo a romper materiales.
- Experimentar con mayor libertad los niveles altos de tensión y no tener problemas de seguridad eléctrica involucrada.
- Se sientan las bases para que el estudiante desarrolle sus propios diseños, a partir de la simulación como método de enseñanza – aprendizaje.
- Aporta una forma nueva de aprendizaje al dar la oportunidad al estudiante de introducirse en un método práctico.
- Los profesores actúan de forma indirecta sobre el estudiante que tiene que buscar y estudiar contenidos nuevos para llegar a resultados concretos, lo que hace que los mismos busquen vías alternativas al estudio.
- Permite compartir los trabajos de manera online con profesores estudiantes y profesionales del mundo para su revisión y/o aprobación.
- Estimula al estudiante que observa y analiza directamente el comportamiento de un circuito eléctrico.
- Aporta conocimientos de la informática y la programación como método de enseñanza – aprendizaje.
- Estimula el autoaprendizaje colaborativo, autónomo, significativo y profesionalizado, así también eleva el nivel de motivación de los estudiantes por la carrera a partir del diseño los amplificadores operacionales.
- Ayuda al desarrollo de proyectos de investigación a partir de la simulación y la programación de los diseños de los circuitos eléctricos.
- Comprobar mediante la simulación los resultados prácticos de ejercicios desarrollados en el laboratorio con instrumentos reales.
- Coordinar, almacenar, comunicar, planificar y trabajar colaborativamente en los análisis de los amplificadores utilizando la plataforma de teleformación Moodle.
- Crear videos y socializarlos por las diferentes redes sociales, como WhatsApp y Telegram.

Es importante señalar que mediante la integración de las TIC – TAC – TEP en el PEA, específicamente con la aplicación OpEdu, el estudiante forma y desarrolla habilidades profesionales para la resolución de problemas mediante el ensayo – error, aprende de manera sistemática, significativa y activa en entornos profesionalizados, aplica sus conocimientos en actividades prácticas, además de que puede retroalimentarse para mejorar su aprendizaje y así disminuir de manera significativa los errores.

En ese sentido, se diseñaron cuatro tipos de actividades docentes con la integración de la aplicación OpEdu, como formas organizativas del PEA. Estas clases fueron:

- **Clase # 1: Conferencia aplicando el método de aprendizaje basado en problemas.**

El título de esta actividad de conferencia con un enfoque basado en problemas es Aplicación de las técnicas circuitales en amplificadores operacionales. Esta actividad tiene como objetivo Analizar a través de la resolución de ejercicios y la simulación las técnicas circuitales en los amplificadores operacionales. En ella, el estudiante debe analizar las propiedades de las diferentes topologías amplificadores operacionales mostrados partiendo de las propiedades del amplificador operacional ideal, a partir de la aplicación desarrollada. Esto le permite apropiarse de una manera interactiva de los conocimientos y habilidades necesarias para aplicarlas a la resolución de casos reales, como por ejemplo desarrollar sus propios diseños de amplificador operacional con prestaciones específicas como seguidor de tensión, inversor, no inverso, etc.

- **Clase # 2: Clase práctica con un enfoque de aula invertida.**

El título de esta actividad de clase práctica con un enfoque de aula invertida es Resolución de circuitos eléctricos aplicando las técnicas circuitales en los amplificadores operacionales y su comprobación mediante la simulación. En esta actividad se le presenta al estudiante un ejercicio real de la profesión sobre necesidad del diseño de un amplificador operacional específico, el estudiante debe resolverlo de forma analítica y después utilizar la aplicación OpEdu para su verificación. Dentro de las orientaciones metodológicas para el desarrollo de la actividad, se encuentran que el aula será dividida en equipos y cada equipo tendrá un ejercicio diferente, una vez terminada la resolución del ejercicio, cada equipo expondrá su análisis de resolución al resto del aula. Es importante aclarar que en esta actividad la labor del profesor es guiar el desarrollo armónico de la actividad y orientar el desarrollo de los contenidos.

- **Clase # 3: Laboratorio virtual.**

El título de esta actividad de laboratorio virtual es Aplicación y comportamiento de los amplificadores operacionales en la electrónica. En el objetivo de esta actividad de laboratorio es potenciar en el estudiante inicialmente la simulación como método del proceso de enseñanza – aprendizaje mediante una serie de topologías de amplificadores operacionales que se deben simular con la aplicación OpEdu y por otro lado aprovechando las ventajas que ofrecen los software libres como son el de ser de código abierto, se le facilita al estudiante topologías de amplificadores operacionales que no se encuentran todavía incluidos en la aplicación propuesta para que ellos basado en la misma realicen su propio código en el software libre Scilab aspecto que potencia en el estudiante la programación como método en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- **Clase # 4: Laboratorio con instrumentos reales**

El título de esta actividad de laboratorio con instrumentos reales es Comprobación de las propiedades de los amplificadores operacionales. El objetivo de esta actividad es que el estudiante compruebe utilizando instrumentos reales en el laboratorio las propiedades de los amplificadores operacionales y después de obtenidas las mediciones realice la simulación del mismo modelo del amplificador real en la aplicación OpEdu. De esta forma el estudiante consolida de forma práctica y mediante la simulación, los conocimientos adquiridos en las conferencias. Para la realización de las practicas con instrumentos reales se utilizará el módulo especializado de amplificadores operacionales para mediciones eléctricas de circuitos operacionales que se mues-

tra en la figura 2 y el cual es implementado en la estación de laboratorio para mediciones de circuitos eléctricos que se muestra en la figura 3.

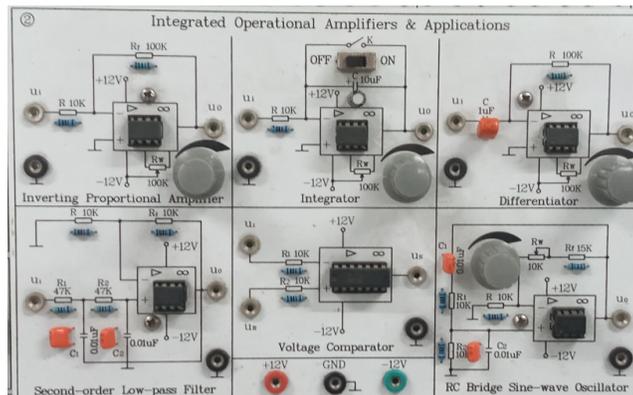


Figura 2: Módulo especializado de amplificadores operacionales para mediciones eléctricas de circuitos operacionales (Fuente: elaboración propia).

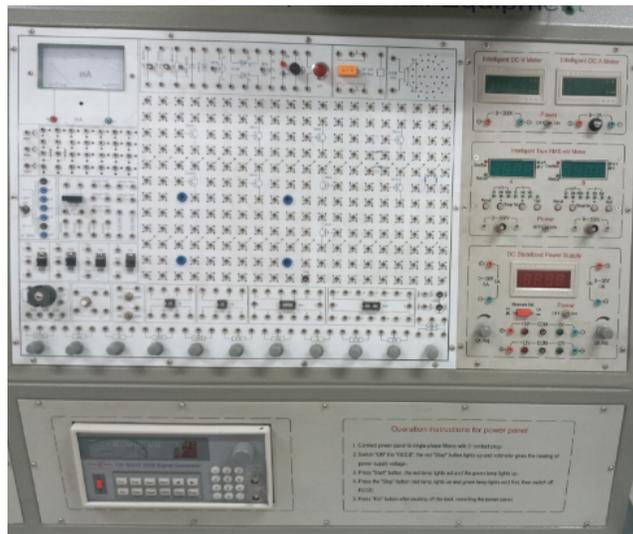


Figura 3: Estación de laboratorio para mediciones de circuitos eléctricos (Fuente: elaboración propia).

Es importante señalar que para el desarrollo de las prácticas de laboratorios se orientan, con el objetivo de potenciar el aprendizaje colaborativo, que los estudiantes formen grupos afines de hasta cinco integrantes. Luego de realizar el laboratorio cada equipo debe realizar un informe de laboratorio el cual, en correspondencia con (Llamo & Santos, 2021), tiene las siguientes características:

- Carátula con nombre de la asignatura, número y l título del laboratorio, los nombres de los estudiantes, el número de la lista, el grupo y la fecha.
- Resumen.
- Introducción.
- Problema científico.
- Objeto de trabajo.

- Objeto de Investigación.
- Objetivos generales.
- Objetivos específicos.
- Hipótesis.
- Desarrollo con las tablas de datos y de resultados, las figuras, etcétera.
- Conclusiones.
- Bibliografía consultada para realizar el informe.
- Anexos, si se consideran necesarios.

Para desarrollar los diferentes puntos del informe de laboratorio los estudiantes deben consultar los libros de textos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, al profesor como tutor y guía del proceso de enseñanza – aprendizaje, a su grupo de trabajo y a los conceptos teóricos adquiridos en otras asignaturas.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El formulario que sirvió de guía para la realización de la entrevista fue estructurado de la forma siguiente:

Pregunta No. 1. ¿Considera que las actividades propuestas con el empleo de la aplicación OpEdu le ayudaron a reforzar los contenidos teóricos – prácticos, así como el desarrollo de habilidades profesionales? Las respuestas de esta pregunta se muestran en la tabla 1.

	Frecuencia	%
Sí	48	96
No	-	
En alguna medida	2	4
Total	50	100

Tabla 1: Resultados de la Pregunta No 1

Análisis e interpretación: El 96% de los estudiantes entrevistados consideran que la aplicación OpEdu los ayudó a comprender los contenidos teóricos impartido en las conferencias y a desarrollar habilidades profesionales en cuanto al diseño de amplificadores operacionales. De estos resultados puede inferirse que la aplicación desarrollada ayudó en gran medida al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Pregunta No. 2. ¿La utilización de la aplicación en las prácticas de laboratorios mejoró el interés por la carrera y a desarrollar habilidades de programación?

Las respuestas de esta pregunta se muestran en la tabla 2.

	Frecuencia	%
Sí	50	100
No	–	–
En alguna medida	–	–
Total	50	100

Tabla 2: Resultados de la pregunta No 2.

Análisis e interpretación: El 100% de los estudiantes plantean que la utilización de la herramienta los ayudó a mejorar el interés y motivación por la carrera, pues además de los conocimientos teórico – prácticos adquiridos con la aplicación, estos también son aplicados a casos de estudios reales de la profesión como por ejemplo el diseño de circuitos eléctricos analógicos con el empleo de amplificadores operacionales y los ha ayudado, por una parte, a la interpretación de los resultado a partir de la simulación y su constatación a partir de las mediciones con instrumentos reales y por otro lado, al desarrollar habilidades de programación con el software Scilab. Del análisis de los resultados de las entrevistas realizadas, después de poner en práctica la propuesta, se confirma que se logró un vínculo teoría-práctica mediante la integración de las TIC – TAC – TEP, específicamente de la aplicación OpEdu, a partir de las formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que potenció el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos y se elevó el nivel de interés de los estudiantes por la carrera.

5. CONCLUSIONES

OpEdu es una herramienta que permite elaborar, interactuar y aprender sobre el diseño de los amplificadores operacionales de una manera más comprensible, permitiendo mantener una interacción dinámica con el usuario, mediante el ajuste de los parámetros y las características de cada uno de los elementos que componen el circuito de control. Posterior a cada simulación, se pueden comprobar los contenidos teóricos impartidos en las asignaturas de Circuitos Eléctricos como son: Ley de Ohm, leyes de corrientes y tensiones de Kirchhoff, así como las propiedades de amplificadores operacionales. La realización de las actividades docentes, como forma organizativa del PEA, propuestas mediante el empleo de OpEdu mejora los resultados del aprendizaje de los estudiantes en las asignaturas de Circuitos Eléctricos, ya que posibilita mayor vínculo entre la teoría y la práctica. Además, propicia un aprendizaje personalizado, autorregulado, significativo, profesionalizado y colaborativo entre los estudiantes del grupo y con el profesor. Se cuenta con un criterio favorable de los estudiantes hacia este tipo de actividades por medio de herramientas computacionales, que son atractivas y contribuyen a la motivación.

Referencias

-  Collazo, D. R., & Herrero, T. M. (2008). *Preparación pedagógica para profesores de la nueva universidad cubana*. Empresa Editorial Poligráfica Félix Varela. ISBN: 978-959-07-1031-5.
-  Llamo, L. S., & Santos, F. A. (2021). *Relaciones de la teoría con la práctica en los laboratorios virtuales de la asignatura Sistemas Eléctricos I*. Revista Cubana de Educación Superior, Vol. 40, No. 2. ISSN 0257-4314. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v40n1/0257-4314-rces-40-01-e16.pdf>
-  López, C., & Pérez, M. (2020). *Empleo del simulador Edison como herramienta didáctica para el aprendizaje de los circuitos eléctricos*. Tecnología Educativa. Vol. 5, No. 1, ISSN: 2519-9436 <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/205>
-  López, C., Dávila, V., & Robaina, S. (2021). *Hacia una discusión teórica sobre el lugar de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Revista electrónica científico-pedagógica, Vol. 15, No. 1, ISSN: 1605-5888 www.cienciaspedagogicas.rimed.cu/index.php/ICCP/article/view/293
-  Pérez, M. M., Ramos, G. J., & Santos, B. J. (2022). *Integración de las tecnologías en las asignaturas de Circuitos Eléctricos*. Pedagogía Profesional, 20(1), 1-13. <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rPProf/article/view/1533>
-  Pérez, M. M., Ramos, G. J., Santos, B. J., & Silvério, F. R. (2022). *El simulador PartSim como medio de integración de las tecnologías en las formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Ingeniería Energética, 43(3). <https://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE/article/view/683/840>
-  Pérez, M., López, C., & Ramos, G. (2021). *Potencialidades del software scilab en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de circuitos eléctricos*. Revista Tecnología Educativa, Vol. 6, No. 1, ISSN 2519-9463. <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/259/201>
-  Pérez, M., Ramos, G., Silvério, F., & Rodríguez, V. (2022). *Potencialidades de la aplicación OPEDU para el estudio de los amplificadores operacionales*. Revista Ingeniería Energética, Vol. 43, No.2, ISSN 1815-5901. <https://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE/article/view/667>
-  Pérez, M., Ramos, G., Rodríguez, V., Santos, B., & López, C. (2022). *La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los circuitos eléctricos*. Revista Referencia Pedagógica, 10(NúmeroEspecial), 157-172. <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/281/309>

-  Sanchez, C., & Suárez, R. (2019).
Métodos de enseñanza, compromiso y metas del profesorado en modalidad b-learning.
Aula abierta, 48(3), 311–320.
<https://doi.org/10.17811/rifie.48.3.2019.311-320>
-  Sierra, R. V. (2012).
El proceso de formación del profesional en la educación superior basado en competencias: El desafío de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados.
Revista Civilizar, Vol. 10, No.18.
<https://doi.org/10.22518/16578953.50>
-  Sierra, V. (2010).
El proceso de formación del profesional en la educación superior basado en competencias: el desafío de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados.
Civilizar, 10(18), 117–134.
<https://revistas.usergioarboleda.edu.co/index.php/ccsh/article/view/50/48>

Modelling in Science Education and Learning
<http://polipapers.upv.es/index.php/MSEL>