

## Integración de las tecnologías en las asignaturas de Circuitos Eléctricos

Integration of ICT – LKT – TEP in Electrical Circuits subjects

**Ing. Maykop Pérez Martínez\***

<maykop@electrica.cujae.edu.cu> <https://orcid.org/0000-0003-3073-1675>

**Ing. Josnier Ramos Guardarrama \*\***

<josnier@electrica.cujae.edu.cu> <https://orcid.org/0000-0002-8796-8481>

**Dr. C. Janette Santos Baranda\*\*\***

<jsantos@tesla.cujae.edu.cu> <https://orcid.org/0000-0002-0225-5926>

\*, \*\* y \*\*\* Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Cuba.

### RESUMEN

El objetivo del artículo es analizar la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación - Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento - Tecnologías del Empoderamiento y la Participación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, Cuba partir de las actuales transformaciones curriculares. Se utilizaron los métodos analíticos – sintético, inductivo – deductivo, la sistematización y estadísticos - matemáticos. Se tomó una muestra de 40 estudiantes, evaluándose sus resultados a través del cálculo de las frecuencias absolutas y relativas. Se reconoce su utilidad didáctica para potenciar el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo de los estudiantes, así como el trabajo del profesor como orientador y guía mediante la interactividad.

**Palabras clave:** tecnologías, proceso de enseñanza – aprendizaje, circuitos eléctricos.

### ABSTRACT

The objective of the article is to analyze the integration of Information and Communication technology – Learning and Knowledge Technology – empowerment participation Technology in the teaching-learning process of the Electrical Circuits subjects of the electrical engineering career of the José Antonio Echeverría Technological University of Havana, Cuba, from the current curricular transformations. Analytical - synthetic, inductive - deductive, systematization and statistical - mathematical methods were used. A sample of 40 students was taken, evaluating their results through the calculation of absolute and relative frequencies It is recognizing as a main result its didactic utility to enhance self-learning and collaborative learning of students, as well as the work of the teacher as an advisor and guide through interactivity.

**Keywords:** technology, teaching-learning process, electrical circuits



## INTRODUCCIÓN

A partir del año 2018 la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, comienza su perfeccionamiento curricular con la implementación del plan de estudios “E”. De acuerdo con el Ministerio de Educación Superior<sup>1</sup>, una de las premisas fundamentales para reducir el tiempo de formación, elevar los niveles de independencia de los estudiantes potenciando el autoaprendizaje, así como el aprendizaje significativo y colaborativo, se basa en la esencialidad de los contenidos de las asignaturas que conforman el plan de estudio. Para el logro de esta premisa es importante realizar transformaciones cualitativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje como un amplio y generalizado empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) reorientadas hacia el Aprendizaje, el Conocimiento, el Empoderamiento y la Participación (TAC - TEP).

De acuerdo<sup>2,3, 4 y 5</sup>, la simulación computacional y el trabajo teórico – experimental son dos actividades del proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA), las cuales los estudiantes de ingeniería realizan en el laboratorio y/o en el aula, observando los efectos; los analizan para entender el impacto de sus actos en un contexto particular, evalúan si en otros escenarios o situaciones se podrían reproducir iguales resultados, estableciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Las simulaciones generan un ambiente de aprendizaje activo e interactivo, lo que permite a los estudiantes explorar la dinámica de los procesos.

En ese sentido, <sup>6</sup> afirma que la incorporación de las TIC en el ámbito de la educación ha ido adquiriendo importancia y evolucionando a lo largo de los últimos años, pues su empleo en el proceso docente ha pasado de ser una posibilidad para establecerse como una herramienta didáctica necesaria en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje tanto para profesores como para los estudiantes.

En consecuencia con lo anteriormente planteado<sup>7, 8 y 9</sup> afirman que frente al uso de las tecnologías en este entorno educativo aparece el concepto de las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP) con el objetivo de orientarlas hacia el uso de manera formativa y colaborativa, tanto para el estudiante como para el profesor. Es decir, las TIC solas no aportan por sí mismas al desarrollo formativo y colaborativo de los estudiantes, es precisamente función del profesor reorientarlas hacia un enfoque de las TAC y las TEP, y así lograr en el estudiante un aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo.

Por lo que al integrar las TAC en el proceso de enseñanza – aprendizaje se reorienta el empleo de las TIC y se potencia más la formación sobre la información y la trasmisión de conocimientos como resultado del aprendizaje colaborativo basados en entornos virtuales de aprendizaje. Por otro lado, las TEP desarrollan la colaboración en el marco de la interacción entre los sujetos actuantes del proceso de enseñanza – aprendizaje, estudiante – estudiante y profesor – estudiante, donde la discusión, reflexión, intercambio y construcción del aprendizaje posibilita que se concrete de manera práctica la contextualización del contenido a partir de las exigencias actuales en la transformación curricular teniendo en cuenta los modelos de formación profesional. Siendo entonces imprescindible que el profesor implemente estrategias y metodologías didácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje apoyadas con las TIC – TAC – TEP, por tanto, se debe convertir en facilitador, un guía u orientador en la transmisión del conocimiento, permitiendo que los estudiantes desarrollen por sí mismos habilidades técnico-prácticas propias de la profesión y las habilidades investigativas durante la actividad profesional, en la búsqueda de explicaciones a los fenómenos que se observan en la misma, cumpliendo con las actuales transformaciones curriculares.

En este sentido el objetivo del presente artículo de investigación es analizar la integración de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, a partir de las actuales transformaciones curriculares.

## **DESARROLLO**

Para la realización de la investigación y en correspondencia con el objetivo declarado, fue necesario la verificación de los estudios teóricos existentes y la búsqueda de los conocimientos científicos acumulados en torno al desarrollo y evolución de las TIC – TAC – TEP a partir de su empleo en el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior, específicamente en las carreras de ingeniería.

Entre los métodos del nivel teórico, se emplearon el histórico – lógico, analítico – sintético, el inductivo – deductivo y la sistematización.

*Histórico – lógico*, permitió conocer los referentes sobre el desarrollo y evolución del empleo y la integración de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior.

*Analítico – sintético*, permitió examinar las posiciones teóricas existente en cuanto a la importancia que tiene el empleo de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje, determinar regularidades y características generales para arribar a conclusiones pertinentes en torno a su utilidad para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes universitarios en correspondencia con las transformaciones curriculares existentes.

*Inductivo – deductivo*: posibilitó ordenar el conocimiento científico a partir del estudio de los factores que influyen en la identificación de software con utilidad didáctica en las asignaturas de Circuito Eléctricos, en la elaboración y desarrollo de la metodología para su integración en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

*Sistematización*: se empleó para el estudio de los referentes teóricos relacionados con el desarrollo y aplicación de software profesionales orientados al mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje con vistas a la determinación de la posición teórica para desarrollar la propuesta.

Como método del nivel empírico fue aplicada la entrevista estructurada para investigar las opiniones de los estudiantes acerca de la utilidad de la herramienta propuesta para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, la población estuvo compuesta por 40 estudiantes de segundo año de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”.

*Como métodos matemáticos-estadísticos*, se utilizaron el cálculo de las frecuencias absolutas y relativas, empleados en el procesamiento y análisis de la información obtenida en las entrevistas realizadas.

### **Importancia de las asignaturas Circuitos Eléctricos para la carrera Ingeniería Eléctrica**

En revisión del modelo del profesional del ingeniero electricista, se plantea:

“El ingeniero electricista es un profesional de perfil amplio que desarrolla sus tareas en prácticamente todas las actividades económicas del país, pero con mayor peso en la rama eléctrica. Su objeto de trabajo es el conjunto de los medios técnicos (equipos, instalaciones y sistemas) empleados en la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica. Las esferas de actuación de este profesional son: plantas generadoras de energía, las redes eléctricas de cualquier nivel de tensión, considerando las subestaciones eléctricas y los medios de protección de sistemas electroenergéticos, los accionamientos eléctricos de cargas mecánicas industriales y la enseñanza y pedagogía.”

Esto demuestra que las asignaturas de Circuito Eléctricos constituyen la base fundamental del perfil del ingeniero electricista, ya que en ellas se estudian los conceptos básicos, elementos, leyes, métodos generales de análisis y teoremas fundamentales vinculados al análisis de los circuitos eléctricos, estimulados tanto con corriente directa, como con corriente alterna monofásica y trifásica, lo cual constituye una formación básica teórica y práctica, necesaria para su utilización en el sector eléctrico, adquiriéndose en el proceso de enseñanza-aprendizaje, todas las habilidades prácticas necesarias para su utilización en la vida laboral y en otras disciplinas de años superiores, así como la confrontación y verificación de la fundamentación teórica, lo cual forma en ustedes, los estudiantes, un método científico de trabajo.

A través de las prácticas de laboratorio con instrumentos reales, laboratorios virtuales, clases prácticas y conferencias por la que están conformadas las asignaturas, se persigue el desarrollo en el futuro ingeniero de las habilidades necesarias para la ejecución de tareas propias del perfil eléctrico en la vida laboral y en otras disciplinas de la carrera, así como la confrontación y verificación de los conocimientos teóricos, lo cual contribuye a formar en el estudiante un método científico de trabajo.

Estas asignaturas deben lograr que los estudiantes sean capaces de utilizar las principales habilidades estudiadas para analizar circuitos eléctricos, interpretar físicamente los resultados obtenidos, así como medir y simular las variables fundamentales de dichos circuitos aplicadas a la ingeniería eléctrica.

Por otra parte, como ya se mencionó, actualmente se ha realizado un proceso de perfeccionamiento de los planes de estudio en la Educación Superior. Ésta transformación curricular se puso en marcha en el curso 2018-2019 en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echevarría, teniendo como consecuencia la reducción de tres circuitos eléctricos existente en el plan de estudios anterior con un total de 192 horas a dos circuitos eléctricos en este nuevo plan con 144 horas.

Esta reducción de 48 horas trajo como consecuencia que hay que realizar cambios en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los circuitos eléctricos, en una primera instancia en los objetivos, a cumplir con el nuevo cambio curricular, como componente rector del proceso, así como también en las formas organizativas, en los contenidos, en los métodos y medios a utilizar.

Estas transformaciones deben apoyarse no solo en la potencialidad técnica de las TIC –TAC - TEP, sino en un nuevo modelo de aprendizaje que tenga en cuenta cómo se concibe el proceso docente, el papel activo del sujeto como constructor de su conocimiento y de la interacción

profesor-estudiantes y estudiante-estudiante en el proceso educativo; esto implica conocer las herramientas, pero además saberlas seleccionar y utilizar adecuadamente para la apropiación de conocimientos en función de las diferentes necesidades y perfiles.

### **Integración de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos**

Como consecuencia del perfeccionamiento curricular mencionado, y teniendo en cuenta los objetivos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, se realizaron diferentes actividades metodológicas en vista de trazar orientaciones metodológicas que guiarán la integración y empleo de las TIC – TAC - TEP en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las cuales están basadas en:

- Identificar los softwares que permitan mejorar el proceso de enseñanza -aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, adaptados a los contenidos teniendo en cuenta las actuales transformaciones curriculares.
- Desarrollar prácticas de laboratorios virtuales, con ejercicios reales de la profesión con un enfoque en el aprendizaje basado en problemas.

A partir de las investigaciones desarrolladas por <sup>10,11</sup> y <sup>12</sup> fue posible la identificación e implementación en las prácticas de laboratorios virtuales y clases prácticas de cuatro softwares, de los cuales se resumen sus potencialidades de acuerdo al criterio de los autores.

#### **Everycircuit**

EveryCircuit es una herramienta que permite visualizar, construir y realizar simulaciones interactivas de circuitos. Las simulaciones son animadas y se pueden ejecutar cambios en los circuitos en tiempo real. De esta forma aprender cómo funcionan los circuitos y como afectan los cambios en los diferentes elementos ayuda a mejorar el PEA contrastando los conocimientos teóricos estudiados con los prácticos a través de la simulación para su versión en Android<sup>10</sup>.

#### **PartSym**

PartSim es un simulador de circuitos en línea gratuito basado en la web que permite crear y simular circuitos electrónicos en línea sin tener que instalar otro software en la computadora. Entre las prestaciones que posee es la de tener un lenguaje de descripción de modelos de circuitos, muy útil para la simulación y explicación gráfica de los circuitos eléctricos<sup>12, 13</sup>.

#### **Scilab**

Scilab es un software libre matemático con muchas prestaciones, entre ellas; tener un lenguaje de programación de alto nivel, muy útil en la matemática universitaria y disponible para Linux,

Mac y Windows. Se le considera un clon de Matlab con funciones similares. También, Scilab es catalogado como un lenguaje de programación con objetos dinámicos.

Scilab, incluye cientos de funciones especializadas para computación numérica, organizadas en librerías llamadas *toolboxes* que cubren muchas áreas como simulación, sistemas y control, optimización y procesamiento de señales. Entre las funciones que Scilab ofrece están, capacidad de realizar cálculos con funciones elementales, cálculo con vectores y matrices, polinomios y funciones racionales, procesamiento de señales, gráficos en dos y tres dimensiones, resolución de ecuaciones diferenciales numéricas, Xcos, es el simulador de sistemas dinámicos, muestreo aleatorio, estadísticas y programación<sup>11</sup>.

Entre las utilidades didácticas que brindan estas herramientas se encuentran:

- Realizar prácticas interactivas a partir del diseño de circuitos eléctricos.
- Posibilidad de obtener las mediciones del cálculo de las variables eléctricas involucradas en el diseño.
- Se sientan las bases para que el estudiante desarrolle sus propios diseños.
- 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 materias 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.
- Estimula el autoaprendizaje colaborativo, autónomo y significativo así también eleva el nivel de motivación de los estudiantes por la carrera a partir del diseño los circuitos eléctricos.
- Ayuda al desarrollo de proyectos de investigación a partir de la simulación de los diseños de los circuitos eléctricos.

Además de las investigaciones mencionadas también con el objetivo de actualizar los contenidos teóricos y prácticos de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, fue necesario la elaboración de materiales didácticos digitales; reflejados en las investigaciones realizadas por <sup>14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,</sup>

<sup>21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29</sup>.

A partir de estas investigaciones se han integrado las TIC – TAP – TEP en las asignaturas de Circuitos Eléctricos a través su empleo en las conferencias con un enfoque en el aprendizaje basado en problemas, clases prácticas y laboratorios virtuales con la simulación de casos reales de la profesión, pudiéndose constatar la teoría con la práctica, aspecto importante que influye en la motivación de los estudiantes por la carrera.

Por otro lado, se implementaron las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la plataforma MOODLE como parte de la política universitaria de integración de las TIC - TAP- TEP a los procesos de enseñanza – aprendizaje, potenciándose el autoaprendizaje, el aprendizaje significativo y colaborativo en los estudiantes de ingeniería tanto en la modalidad semipresencial como presencial.

### **Resultados obtenidos**

Para analizar los resultados de la integración de las TIC – TAP – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, se tomó como muestra para las entrevistas estructuradas realizadas 40 estudiantes de 2<sup>do</sup> año que cursaron las asignaturas de Circuitos Eléctricos en el período 2020 -2021, en la carrera de ingeniería eléctrica en la Universidad Tecnológica de la Habana.

Obtiéndose como resultado que el 95 % de los estudiantes confirmaron que el empleo de los softwares propuestos en las asignaturas de Circuitos Eléctricos fueron útiles para la comprensión de las asignaturas pues sin necesidad de utilizar instrumentos reales se pueden realizar ejercicios que ayuden a contrastar la teoría con la práctica, además las simulaciones de casos de estudios y ejercicios reales de la profesión motiva a la impartición de las clases pues no son clases puramente teóricas, en consecuencia el 98 % de los estudiantes afirman que a partir de la impartición de las asignaturas se han motivado por la carrera de ingeniería eléctrica.

Además, se compararon los resultados docentes en exámenes parciales escritos de cursos anteriores que no se potenció la utilización de las TIC – TAP – TEP y se constató que hubo un aumento del 25 % de estudiantes aprobados. Por lo que la integración de las TIC – TAP – TEP mejora el proceso de enseñanza - aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos a partir de los cambios curriculares actuales garantizando un adecuado uso de la simulación, y posibilitando una mejor preparación de los estudiantes para enfrentar las disciplinas siguientes.

### **CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta que el objetivo general de este trabajo es analizar la integración de las TIC – TAC – TEP en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, a partir de las actuales transformaciones curriculares, se consideran que las conclusiones son las siguientes:

- A partir del estudio de los fundamentos teóricos metodológicos sobre como el empleo de las TIC – TAP – TEP mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje, se pudieron identificar las potencialidades de los softwares libres simulación a integrar como recurso didáctico en las asignaturas de Circuitos Eléctricos y así lograr mayores niveles de autonomía, organización e independencia en la actividad constructiva del conocimiento del estudiante.
- Con el empleo de las TIC- TAC-TEP como medio de enseñanza se mejora el estudio teórico – práctico de los diferentes temas de las asignaturas de Circuitos Eléctricos, potenciando el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de ingeniería tanto en la modalidad semipresencial como presencial, apoyado en la experiencia de la elaboración de materiales digitales actualizados a las actuales transformaciones curriculares, además de la posibilidad de aprovechar las prestaciones, que en este sentido tiene los entornos virtuales de aprendizaje, específicamente la plataforma MOODLE, convirtiéndose en un aula virtual para la enseñanza de los circuitos eléctricos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1 MES. Reglamento de Trabajo Docente y Metodológico de la Educación Superior. [En línea] 2018. <https://www.gacetaoficial.gob.cu>.

2 Cabero AJ. Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo oportunidades, riesgos y necesidades. Tecnología y Comunicación Educativas. [En línea] 2007;21(45) <https://biblat.unam.mx/hevila/Tecnologiaycomunicacioneducativas/2007/vol21/no45/1.pdf>.

3 Colón Torres A, Lazo Telles y Cabocolo PB. Conjunto de prácticas de laboratorio de electrónica analógica y digital. VI Simposio Internacional de Electrónica: Diseño, Aplicaciones, Técnicas Avanzadas y Retos Actuales. [En línea] 2018. <http://www.informaticahabana.cu/sites/default/files/ponencias2018/ELE30.pdf>.

4 Pérez Martínez M. III Congreso Virtual Argentino e Iberoamericano de Tecnología y Educación. Potencialidades de la app EveryCircuit en las asignaturas de circuitos eléctrico. [En línea] 2020. 10.13140/RG.2.2.29264.64003.

5 . Pérez Martínez M. Potencialidades de la app EveryCircuit en las prácticas de laboratorios de Circuitos Eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana. Modelling in Science Education and Learning [En línea] 2021; 14 (2)doi: <https://doi.org/10.4995/msel.2021.15005>.

6 Hernández Suárez CA. Perspectivas de enseñanza en docentes que integran una red de matemáticas: percepciones sobre la integración de TIC y las formas de enseñar. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, [En línea]. 2020; 61. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n61a3>.

7 Medina Fajardo C, Millán Duque CA y Murillo Barbosa JM. El uso de las TAC por parte de los docentes como herramientas de mediación pedagógicas(Trabajo de Grado). Universidad la gran Colombia Especialización en Pedagogía y Docencia Universitaria,. [En línea] 2015. <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4241>

8 Quintero Ortega Sa Patricia, DíazCorrea Á M y Ortiz Russi GE. Las TIC-TAC-TEP: Un referente para la educación policial. Revista Logos, Ciencia & Tecnología[En línea] 2015, 6 (2) <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517751486010>.

9 Rodríguez Tenjo JP y Gallardo Pérez ÓA. Perfil docente con visión inclusiva: TIC - TAC - TEP y las habilidades docentes. Artículo en conferencia. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería.Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. [En línea] 2020. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/731>

10 PérezMartínez M. Potencialidades de la herramienta everycircuit en la disciplina de circuitos eléctricos. III Congreso Virtual Argentino e Iberoamericano o de Tecnología y Educación. [En línea] 2020. [www.covaite.net](http://www.covaite.net).

11 PérezMartínez M, López Collazo S Z y Ramas Guardaramas J. Potencialidades del software libre Scilab en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Circuitos Eléctricos. Revista Tecnología Educativa, [En línea] 2021, 6(1). [https://www.researchgate.net/publication/353273433\\_POTENCIALIDADES\\_DEL\\_SOFTWARE\\_SCILAB\\_EN\\_EL\\_PROCESO\\_DE\\_ENSEÑANZA\\_-\\_APRENDIZAJE\\_DE\\_LA\\_ASIGNATURA\\_DE\\_CIRCUITOS\\_ELECTRICOS?\\_sg%5B0%5D=U\\_jTvk1eX7rpt8j2pzCsGB8GpsNrHMD-5StPOtfCfM2Vh9gcygs1Owi6iNjq-KBaDQRBHiO9ICOc](https://www.researchgate.net/publication/353273433_POTENCIALIDADES_DEL_SOFTWARE_SCILAB_EN_EL_PROCESO_DE_ENSEÑANZA_-_APRENDIZAJE_DE_LA_ASIGNATURA_DE_CIRCUITOS_ELECTRICOS?_sg%5B0%5D=U_jTvk1eX7rpt8j2pzCsGB8GpsNrHMD-5StPOtfCfM2Vh9gcygs1Owi6iNjq-KBaDQRBHiO9ICOc).

12 PérezMartínez M, Ramos, Ramas Guardaramas J y Rodríguez Váldez AJ. Empleo del simulador online PartSim en las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría. Monografía [En línea] 2021. [https://www.researchgate.net/publication/355681538\\_Empleo\\_del\\_simulador\\_online\\_PartSim\\_en\\_las\\_asignaturas\\_de\\_Circuitos\\_Electricos\\_de\\_la\\_carrera\\_de\\_Ingenieria\\_Electrica\\_de\\_la\\_Universidad\\_Tecnologica\\_de\\_la\\_Habana\\_Jose\\_Antonio\\_Echeverria](https://www.researchgate.net/publication/355681538_Empleo_del_simulador_online_PartSim_en_las_asignaturas_de_Circuitos_Electricos_de_la_carrera_de_Ingenieria_Electrica_de_la_Universidad_Tecnologica_de_la_Habana_Jose_Antonio_Echeverria).

13 PérezMartínez M. Empleo del simulador online PartSim como estrategia de integración de las TIC – TAC – TEP en la carrera de ingeniería eléctrica. Conference: II Convención Internacional Científica y Tecnológica de la Universidad de Camaguey Ignacio Agramonte Loynaz [En línea] 2021. DOI: 10.13140/RG.2.2.12177.35686.

- 14 PérezMartínez M. Higiene y seguridad en la red de baja tensión. Revista Pedagogía Profesional [En línea] 2018; 16 (1)  
[https://www.researchgate.net/publication/331438399\\_Higiene\\_y\\_seguridad\\_en\\_la\\_red\\_de\\_baja\\_tension\\_Higiene\\_and\\_thesecurity\\_in\\_the\\_net\\_of\\_lowtension](https://www.researchgate.net/publication/331438399_Higiene_y_seguridad_en_la_red_de_baja_tension_Higiene_and_thesecurity_in_the_net_of_lowtension)
- 15 Pérez Martínez M y Teixeira L. Proposta de estudo das harmónicas no Sistema Industrial Sonangol – Namibe a partir de seu levantamento eléctrico. Revista de Ingeniería Energética.. [En línea] 2018. 39 (2) <http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v39n2/rie09218.pdf>.
- 16 Pérez Martínez M. Proposta de instrumentação para realizar as medições do Sistema de Aterramento da Subestação do Xitoto. Revista de Ingeniería Energética. [En línea] 2019. 40 (1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v40n1/1815-5901-rie-40-01-81.pdf>.
- 17 Pérez Martínez M, Ramas Guardaramas J y Rodríguez Domínguez Y. Simulación con Matlab. [En línea] 2019. [https://www.researchgate.net/publication/331438458\\_Simulacion\\_con\\_matlab](https://www.researchgate.net/publication/331438458_Simulacion_con_matlab).
- 18 Mariña Leyva H, Pérez Martínez M y Anta Vega MJ. Matemática aplicada a los circuitos eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica. [En línea] 2020. [https://www.researchgate.net/publication/344930624\\_Monografia\\_Matematica\\_aplicada\\_a\\_los\\_circuitos\\_electricos\\_en\\_la\\_carrera\\_de\\_Ingenieria\\_Electrica](https://www.researchgate.net/publication/344930624_Monografia_Matematica_aplicada_a_los_circuitos_electricos_en_la_carrera_de_Ingenieria_Electrica)
- 19 Pérez Martínez M, SantosFuentefrias A y Denis Castro JJ. Integración de las TIC's en los laboratorios de circuitos de la carrera de ingeniería eléctrica. Evento Provincial Universidad 2020 12do Congreso Internacional de Educación Superior. [En línea] 2020. DOI: 10.13140/RG.2.2.25599.12968.
- 20 Llamo Laborí SH, Santos Fuentefrías A y Pérez Martínez M. Propuesta didáctica de una maqueta interactiva para explicar el comportamiento de las líneas de transmisión de energía eléctrica. Modelling in Science Education and Learning. [En línea]. 2020; 13 (2) <http://polipapers.upv.es/index.php/MSEL>
- 21 Pérez Martínez M, Garcíadel Sol D y Díaz Alfonso E. Importancia del acomodo de carga en la industria: Un estudio de caso. [En línea] 2020. [https://www.researchgate.net/publication/344930545\\_Importancia\\_del\\_acomodo\\_de\\_carga\\_en\\_la\\_industria\\_Un\\_estudio\\_de\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/344930545_Importancia_del_acomodo_de_carga_en_la_industria_Un_estudio_de_caso).
- 22 López Collazo SZ y Pérez Martínez M. Empleo del simulador Edison como herramienta didáctica para el aprendizaje de los circuitos eléctricos. Tecnología Educativa [En línea] 2020; 5 (1). <http://tededu.uho.edu.cu/>.
- 23 Mariña Leyva H, Pérez Martínez M y Anta Vega MJ. Experiencia de la matemática, aplicada a los circuitos eléctricos en la carrera de ingeniería eléctrica. Modelling in Science Education and Learning [En línea] 2021; 14 (2)doi: <https://doi.org/10.4995/mse.2021.15071..>
- 24 Pérez Martínez M, Santos Fuentefría A y Llamo Laborí SH. La importancia de la factura de electricidad. Un estudio de caso. [En línea] 2021.

[https://www.researchgate.net/publication/355090490\\_La\\_importancia\\_de\\_la\\_factura\\_de\\_electricidad\\_Un\\_estudio\\_de\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/355090490_La_importancia_de_la_factura_de_electricidad_Un_estudio_de_caso)

25 Pérez Martínez M. Utilización del software libre Scilab en las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría [En línea] 2021.

[https://www.researchgate.net/publication/354536713\\_Utilizacion\\_del\\_software\\_libre\\_Scilab\\_en\\_las\\_asignaturas\\_de\\_Circuitos\\_Electricos\\_de\\_la\\_carrera\\_de\\_Ingenieria\\_Electrica\\_de\\_la\\_Universidad\\_Tecnologica\\_de\\_la\\_Habana\\_Jose\\_Antonio\\_Echeverria](https://www.researchgate.net/publication/354536713_Utilizacion_del_software_libre_Scilab_en_las_asignaturas_de_Circuitos_Electricos_de_la_carrera_de_Ingenieria_Electrica_de_la_Universidad_Tecnologica_de_la_Habana_Jose_Antonio_Echeverria).

26 Mariña Leyva H, Pérez Martínez M y Anta Vega MJ Método de frecuencia para el análisis de los circuitos eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica [En línea] 2021.

[https://www.researchgate.net/publication/348199622\\_Metodo\\_de\\_frecuencia\\_para\\_el\\_analisis\\_de\\_los\\_circuitos\\_electricos\\_en\\_la\\_carrera\\_de\\_Ingenieria\\_Electrica](https://www.researchgate.net/publication/348199622_Metodo_de_frecuencia_para_el_analisis_de_los_circuitos_electricos_en_la_carrera_de_Ingenieria_Electrica).

27 Pérez Martínez M. Utilización de la App Everycircuit en las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría [En línea] 2021.

[https://www.researchgate.net/publication/355091539\\_Utilizacion\\_de\\_la\\_App\\_Everycircuit\\_en\\_las\\_asignaturas\\_de\\_Circuitos\\_Electricos\\_de\\_la\\_carrera\\_de\\_Ingenieria\\_Electrica\\_de\\_la\\_Universidad\\_Tecnologica\\_de\\_la\\_Habana\\_Jose\\_Antonio\\_Echeverria](https://www.researchgate.net/publication/355091539_Utilizacion_de_la_App_Everycircuit_en_las_asignaturas_de_Circuitos_Electricos_de_la_carrera_de_Ingenieria_Electrica_de_la_Universidad_Tecnologica_de_la_Habana_Jose_Antonio_Echeverria).

28 Pérez Martínez M. Estudio por medio de Scilab de los armónicos en los Sistemas Eléctricos de Potencia aplicado a un caso de estudio [En línea] 2021.

[https://www.researchgate.net/publication/355089435\\_Estudio\\_por\\_medio\\_de\\_Scilab\\_de\\_los\\_armonicos\\_en\\_los\\_Sistemas\\_Electricos\\_de\\_Potencia\\_aplicado\\_a\\_un\\_caso\\_de\\_estudio](https://www.researchgate.net/publication/355089435_Estudio_por_medio_de_Scilab_de_los_armonicos_en_los_Sistemas_Electricos_de_Potencia_aplicado_a_un_caso_de_estudio).

29 Pérez Martínez M. Higiene y seguridad en la red de baja tensión. Revista Pedagogía Profesional, [En línea] 2018. 16 (1)

[https://www.researchgate.net/publication/331438435\\_Higiene\\_y\\_seguridad\\_en\\_la\\_red\\_de\\_baja\\_tension\\_Hygiene\\_and\\_thesecurity\\_in\\_the\\_net\\_of\\_lowtension](https://www.researchgate.net/publication/331438435_Higiene_y_seguridad_en_la_red_de_baja_tension_Hygiene_and_thesecurity_in_the_net_of_lowtension)

Recibido: 24 de junio de 2021

Aceptado: 12 de diciembre de 2021

El (los) autor(es) de este artículo declara(n) que:

Este trabajo es original e inédito, no ha sido enviado a otra revista o soporte para su publicación.

Está(n) conforme(s) con las prácticas de comunicación de Ciencia Abierta.

Ha(n) participado en la organización, diseño y realización, así como en la interpretación de los resultados. Luego de la revisión del trabajo, su publicación en la revista Pedagogía Profesional.

NO HAY NINGUN CONFLICTO DE INTERÉS con otras personas o entidades.