

Las asignaturas de circuitos eléctricos en el contexto de la enseñanza de la ingeniería cubana

The subjects of electrical circuits in the context of current Cuban engineering education

Recibido: 26/06/2023 | Aceptado: 19/09/2023 | Publicado: 09/10/2023

Maykop Pérez Martínez^{1*}
Josnier Ramos Guardarrama²
Janette Santos Baranda³

^{1*} Ingeniero electricista, Máster en Ingeniería Eléctrica, Profesor Auxiliar, jefe de Departamento Docente y jefe de Disciplina de Circuitos Eléctricos Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Cuba. maykop@electronica.cujae.edu.cu. ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3073-1675>

² Ingeniero electricista, Máster en Ingeniería Eléctrica, Profesor asistente, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Cuba. josnier@electronica.cujae.edu.cu. ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8796-8481>

^{1*} Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular, directora del Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Cuba. jsantos@tesla.cujae.edu.cu. ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0225-5926>

Resumen:

Este artículo tiene como objetivo fundamental analizar los postulados fundamentales y más actualizados en el contexto cubano relacionados con el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos y su relación con los fundamentos teóricos de la Enseñanza de la Educación Técnica Profesional, a partir del actual perfeccionamiento curricular y las bases conceptuales para el diseño de los planes de estudio “E” orientadas por el Ministerio de Educación Superior. Del análisis realizado se observan rasgos comunes entre las investigaciones realizadas de los diferentes autores que se consultaron como son: la integración Universidad-Empresa, para potenciar lo teórico con lo práctico, el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para resolver problemas de la profesión acorde al actual modelo del profesional, estos fundamentos servirán como sustento teórico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos desplegándose un grupo de acciones, las cuales emanan de la estrategia metodológica a seguir. El estudio se basó en una metodología descriptiva en la que se utilizaron los métodos analíticos–sintético e inductivo–deductivo y

como métodos empíricos se empleó la encuesta. Para el procesamiento y análisis de la información recopilada se utilizó como método estadístico el cálculo de las frecuencias absolutas y relativas. La investigación se desarrolló en la carrera de Ingeniería Eléctrica con una muestra de 42 estudiantes de segundo año, obteniéndose como principal resultado en el curso 2019 -2020 mayor comprensión y motivación por parte de los estudiantes en las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

Palabras clave: Circuitos eléctricos, acciones metodológicas, enseñanza técnica profesional, educación superior, proceso de enseñanza – aprendizaje.

Abstract:

The fundamental objective of this article is to analyze the fundamental and most updated postulates in the Cuban context related to the teaching-learning process of Circuits subjects and its relationship with the theoretical foundations of the Teaching of Professional Technical Education, from the current curricular improvement and the conceptual bases for the design of the “E” study plans guided by the Ministry of Higher Education. From the analysis



carried out, common features are observed between the research carried out by the different authors who were consulted, such as: University-Business integration, to enhance the theoretical with the practical, the use of Information and Communications Technologies to solve communication problems. the profession according to the current model of the professional, these foundations will serve as theoretical support in the teaching-learning process of the subjects of Electrical Circuits, deploying a group of actions, which emanate from the methodological strategy to follow. The study was based on a descriptive methodology in which analytical-synthetic

and inductive-deductive methods were used and the survey was used as empirical methods. For the processing and analysis of the information collected, the calculation of absolute and relative frequencies was used as a statistical method. The research was carried out in the Electrical Engineering major with a sample of 42 second-year students, obtaining as the main result in the 2019-2020 academic year greater understanding and motivation on the part of the students in the Electrical Circuits subjects.

Keywords: *Electrical circuits, methodological actions, professional technical teaching, higher education, teaching-learning process.*

Introducción

El conocimiento es el factor clave de la sociedad actual, una sociedad que es el resultado de las enormes transformaciones tecnológicas sucedidas desde finales del siglo pasado. Esta sociedad denominada Sociedad del Conocimiento, se encuentra sometida a constantes cambios debido a la velocidad de los avances tecnológicos.

Se trata de una sociedad en constante cambio, una sociedad que se mueve a gran velocidad, y que exige a los individuos un proceso de enseñanza - aprendizaje continuo no solo para su desempeño profesional sino para el pleno desarrollo de su vida cotidiana. Los avances tecnológicos dan respuesta a las necesidades que plantea esta sociedad.

Es debido a ello, como se afirman las investigaciones de (Páez, 2019), (Capote, Rizo, & Bravo, 2019) y (López & Pérez, 2020) que uno de los retos que la Educación Superior persigue, es el de formar estudiantes autónomos que innoven ante las necesidades cambiantes de la sociedad, además señalan que en la universidad contemporánea se postula un nuevo rol docente: un profesor gestor del conocimiento, que diseña y organiza situaciones de enseñanza – aprendizaje profesionalizadas, que ofrece recursos para buscar, sistematizar e interpretar la información, que facilita y estimula el aprendizaje autónomo, autorregulado, colaborativo, significativo y profesionalizado, que orienta, guía y tutora académica y profesionalmente a los estudiantes, es decir, un profesor que impulsa el aprender a aprender.

Ello implica, como plantea (Gómez, 2017) que el proceso de formación profesional que tiene lugar en las universidades debe desplazar el centro de atención de la adquisición de conocimientos y habilidades a la formación integral de la personalidad del estudiante, y además de la concepción del estudiante como objeto de la formación profesional, a la de sujeto de su formación profesional, para posibilitar de esta forma en el estudiante un desarrollo de su proceso de enseñanza – aprendizaje, fundamentado en la formación de habilidades de pensamiento, investigativas, de reflexión y de la autocrítica.

En ese sentido, de acuerdo con la Conferencia Mundial sobre educación Superior, UNESCO, la educación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento; razón de que la Educación Superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones.

Ello implica como plantea (Mendizabal, 2005) que el proceso de formación profesional que tiene lugar en las universidades debe desplazar el centro de atención de la adquisición de conocimientos y habilidades a la formación

integral de la personalidad del estudiante, y además de la concepción del estudiante como objeto de la formación profesional, a la de sujeto de su formación profesional.

En este sentido el perfeccionamiento continuo de la Educación Superior cubana brinda especial atención a ello, todo lo cual queda plasmado en el Reglamento para el Trabajo Docente y Metodológico, Resolución Ministerial 2/2018, en ese sentido se plantea en el Artículo 3: "El modelo de formación del profesional de la Educación Superior cubana es de perfil amplio y se sustenta en dos ideas rectoras fundamentales:

- a) La unidad entre la educación y la instrucción, que expresa la necesidad de educar al hombre a la vez que se instruye.
- b) El vínculo del estudio con el trabajo, que consiste en asegurar desde el currículo el dominio de los modos de actuación del profesional, en vínculo directo con su actividad profesional."

El perfeccionamiento curricular presenta características propias para cada generación de planes de estudio, como consecuencia de los cambios científico-técnicos, socioeconómicos y culturales, del escenario nacional e internacional, así como en respuesta a las demandas y necesidades del país.

En todas las formas organizativas del proceso de enseñanza – aprendizaje, el profesor debe utilizar los métodos y medios de enseñanza que garanticen la participación activa de los estudiantes, asegurando que se estructuren de forma coherente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Consecuentemente con lo antes planteado, en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", CUJAE; se está llevando a cabo una transformación curricular la cual tiene como bases conceptuales, de acuerdo con MES, (2017):

- Mayor nivel de esencialidad en los contenidos de las disciplinas: en la disciplina debe existir la unidad de la lógica interna de la ciencia con la lógica del proceso de enseñanza aprendizaje, garantizando una formación teórica dentro de su ámbito del saber y una aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas (vínculo ciencia –profesión).
- Lograr una integración adecuada entre las actividades académicas, laborales e investigativas: la integración entre los tres tipos de actividades debe hacerse efectivo en las diferentes formas organizativas del proceso docente educativo, con énfasis en lo profesional. El componente investigativo estará presente en las actividades curriculares y extracurriculares, fomentando en los estudiantes la independencia, la creatividad y la búsqueda permanente del conocimiento.
- Potenciar el protagonismo del estudiante en su proceso de formación: en una época de rápida obsolescencia del conocimiento la importancia de que el estudiante aprenda a aprender y se motive para adquirir nuevos conocimientos constituye una necesidad para su formación permanente.

Estas bases han constituido sustentos esenciales en el desarrollo del proceso de enseñanza –aprendizaje (PEA) de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana en el actual contexto de la enseñanza de la ingeniería en Cuba. Es por ello que este artículo tiene objetivo fundamental analizar los postulados fundamentales y más actualizados en el contexto cubano relacionados con el proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería, específicamente en las asignaturas de Circuitos Eléctricos, y su relación con los fundamentos teóricos de la Enseñanza de la Educación Técnica Profesional.

Materiales y métodos



Para poder desarrollar el objetivo de la presente investigación, fue necesario la constatación de los estudios teóricos existentes y la búsqueda de los conocimientos científicos acumulados en torno al desarrollo, evolución y mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería, específicamente de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, para de esta forma definir la relación existente con los fundamentos teóricos de la Enseñanza de la Educación Técnica Profesional y potenciar el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en correspondencia con las particularidades del nuevo currículo, concibiendo el proceso con carácter autorregulado y personalizado, mediado por entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje desde un enfoque basado en problemas.

Para lo cual se sintetizaron estudios realizados mediante la aplicación de métodos científicos, los cuales permitieron revelar las relaciones esenciales del objeto de estudio.

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 proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería eléctrica en Cuba y el mundo, así como la importancia que tiene para el ingeniero electricista el estudio de los circuitos eléctricos.

Analítico – sintético, permitió analizar las posiciones teóricas en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, determinar sus regularidades y características generales, derivar las conclusiones pertinentes en torno a nuevas perspectivas en la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje en correspondencia con las transformaciones curriculares existentes.

Inductivo – deductivo, posibilitó ordenar el conocimiento científico a partir del estudio de los factores que influyen en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los circuitos eléctricos, determinando los elementos necesarios para desarrollar las orientaciones metodológicas propuesta.

Sistematización, se empleó para el estudio de los referentes teóricos relacionados con el proceso de enseñanza – aprendizaje con vistas a la determinación de la posición teórica para definir el objeto de estudio.

Como método del nivel empírico fue aplicada la entrevista estructurada para investigar las opiniones de los estudiantes acerca de las la utilidad de las acciones propuestas, la población estuvo compuesta por 42 estudiantes de 2do año del curso 2019 -2020.

Métodos matemáticos-estadísticos, para el procesamiento y análisis de la información obtenida en las entrevistas a realizar, se utilizará el cálculo de las frecuencias absolutas y relativas.

Además, se realizaron, diferentes reuniones metodológicas, con los profesores de las asignaturas, para de esta formar determinar los fundamentos teóricos del proceso de enseñanza - aprendizaje que serán asumidos por parte de la disciplina de Circuitos Eléctricos.

Resultados y discusión

Los postulados teóricos fundamentales y más actualizados en el contexto cubano, así como los principales aportes de las investigaciones relacionadas con la enseñanza de la ingeniería están reflejados en los resultados de la elaboración de un libro de texto básico para la asignatura de Formación Pedagógica y Gestión de la Información y el Conocimiento en el plan de estudio D de la carrera de Ingeniería Civil, dirigido por Ángel Emilio Castañeda Hevia, (2013), en el cual se plantea:

La ingeniería es una profesión que sitúa su objeto de trabajo entre la tecnología y la ciencia. Analizar las diferencias, identidades y relaciones entre la ciencia, la tecnología y la ingeniería en la sociedad, permite

identificar, en el modo de actuación de todo ingeniero, la necesidad de “aprender a aprender” y “saber enseñar” durante toda su vida.” Y todo ingeniero debe “Aprender así a extraer de los fenómenos y de los hechos singulares y observables en las obras, sus elementos esenciales para la ingeniería y para la enseñanza de la ingeniería, hasta convertirlos en fuente de información para el desarrollo de la profesión y la enseñanza de esta, forma parte para él de una habilidad pedagógica que requiere todo buen ingeniero, y que debe estar incluida en su currículo y su formación profesional. (p. 12 – 13)

El propio autor Castañeda, (2013), concluye que:

La esencia de la ingeniería como profesión, y sus vínculos indisolubles con las tecnologías y la ciencia, muestran la presencia de procesos de enseñanza-aprendizaje que exigen de todo buen ingeniero determinada preparación pedagógica para “aprender a aprender” y “saber enseñar”. (p. 37)

De igual manera se enfatiza por Capote, Rizo , & Bravo , (2016) que:

Constituye una preocupación de todos los tiempos la formación de un ingeniero acorde con las necesidades del entorno en que vive y se desenvuelve y la manera en que debe enfrentar la misma. En este sentido la enseñanza de la ingeniería reclama necesidades y exigencias para lograr que el proceso de formación responda a las exigencias del contexto, aspecto este que demanda una organización del proceso docente educativo centrado en el estudiante, desarrollado de manera interactiva y colaborativa y que le permita adquirir un aprendizaje para toda la vida. (p. 22)

Las propias autoras, afirman que: “La enseñanza de ingeniería debe proyectar, con adecuadas bases teóricas y prácticas, modelos educativos que aporten los fundamentos epistemológicos, metodológicos y prácticos para alcanzar el aprendizaje que se requiere en la época actual” (Capote, Rizo, & Bravo, 2016, p. 24).

Por otro lado, Gorgone, y otros, (2010) plantean que:

La enseñanza de la ingeniería se da en un mundo de constantes cambios en los conocimientos que involucran a la tecnología, y en donde la velocidad de los mismos compite con los tiempos de adecuación y puesta a punto de las ofertas curriculares para que estas tengan vigencia y actualización permanente. En los últimos tiempos nuevas “áreas de conocimiento y tecnologías” se han ido creando y a su vez incorporando a productos de uso común y en un tiempo de maduración cada vez más pequeño. (p. 3)

Por su parte Addine, (2004) afirma que la didáctica es la ciencia que regula, dirige mediante sus principios el proceso de enseñanza- aprendizaje en la actuación docente. En ese sentido Zilberstein, et al, (2003) afirman que:

Los conocimientos que se van acumulando en la didáctica, en su forma más general, se formulan a manera de principios didácticos, es decir, reglas generales sobre cómo se debe desarrollar el proceso de enseñanza - aprendizaje en condiciones concretas y atendiendo a los objetivos trazados. (p. 15)

Se entiende por principio didácticos, lo planteado en las obras de Zilberstein, et al, (2003) y Castañeda, (2013) en las que se afirma estos principios son las reglas generales y rasgos esenciales en que se fundamenta la estructura y la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas, obtenidas de la sistematización de aquellos conocimientos y experiencias que van acumulándose en la práctica educativa y que pueden ser derivados como síntesis del análisis de esta, a partir de determinadas concepciones pedagógicas, filosóficas, psicológicas, sociológicas y de otras ciencias afines que le sirven de referente interpretativo. Los autores concluyen que los principios didácticos permiten elaborar recomendaciones metodológicas con un carácter más específico, incluso por asignaturas que integran un currículo dado.

Los propios autores Zilberstein, et al, (2003) y Castañeda, (2013) enfatizan que dentro de los principales principios didácticos de la educación superior en Cuba a comienzos del siglo XXI, se destacan: el carácter científico de la

enseñanza; la unidad de la teoría con la práctica; la unidad de lo abstracto y lo concreto; la unidad de lo cognitivo, lo afectivo, lo volitivo y lo valorativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; la vinculación del estudio, el trabajo y la investigación; el carácter activo y la independencia en el aprendizaje; la unidad entre lo individual y lo colectivo en el aprendizaje; el amplio acceso; la sistematización de la enseñanza, la unidad de lo instructivo y lo educativo, el diagnóstico personalizado y el papel de la motivación.

Es importante señalar que: "...los principios didácticos en cada época histórica deberán ir teniendo modificaciones para que el proceso de enseñanza - aprendizaje que rigen, responda a las exigencias que la sociedad le impone a la escuela, como institución social" (Zilberstein, et al, 2003, p. 15).

En correspondencia, los autores de esta investigación consideran que en los principales principios didácticos de la educación superior en el campo de la ingeniería se deben considerar tres aspectos importantes: el avance continuo de la tecnología (tanto para el empleo en la pedagogía como en la rama técnica), la profesionalización de las asignaturas que conforman el currículo y la actualización constante profesionalizada técnica y tecnológica del profesor como ingeniero.

En ese sentido Capote, Rizo, & Bravo, (2016) y Capote, Rizo, & Bravo, (2019) afirman que la formación de ingenieros, desde una visión holística de la educación, está integrada por tres ejes principales: el objeto de la profesión y la formación de habilidades profesionales, el enfoque científico para la solución de problemas profesionales y la formación ética del ingeniero contemporáneo. Los autores de esta investigación concuerdan con lo anterior y sugieren que además de formar habilidades profesionales, estas se desarrollen, junto con las habilidades técnicas y tecnológicas.

A partir de todos estos elementos, Capote, Rizo, & Bravo, (2016) plantean que los rasgos esenciales que deben caracterizar al ingeniero como profesional, a partir del estudio y de las experiencias del desarrollo de las tendencias de la ingeniería tanto nacionales como internacionales, además se encuentran en correspondencia con las obras de diferentes autores como (Gorgone, y otros, 2010), (Castañeda, 2013), (Filgueiras, et al, 2017), (Dutrénit & Núñez, 2017), son:

- Poseer un conocimiento profundo de las ciencias básicas, específicas y del ejercicio de la profesión, capaz e independiente y con una sólida formación teórica y científica general.
- Ser un profesional que esté en estrecha vinculación con la industria, que adquiera durante su preparación en la universidad, las habilidades profesionales básicas que le permitan resolver los problemas más generales y frecuentes de su entorno social.
- Ser un profesional más integral, versátil y flexible cuya virtud fundamental sea su capacidad de autopreparación y adaptación a los cambios, lo que obliga a prestar especial atención a aspectos como: desarrollo de su capacidad de comunicación, de manejo, procesamiento y utilización de la información científico-técnica, con dominio de la computación, conocimiento de lenguas extranjeras, formación económica, ecológica y humanista en general.
- Poseer una formación cultural capaz de desarrollar las relaciones humanas, para lo cual requiere de conocimientos profesionales, sociales, ambientales, información actualizada, valores y sentimientos, ética profesional y autoestima.
- Contar con un pensamiento lógico, heurístico, científico, sistémico, capaz de modelar sus ideas, flexible para asimilar los cambios rápidamente.

Es por ello el proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería debe incluir el enfoque interdisciplinario en los análisis metodológicos de los problemas profesionales planteados. Lo que requiere, por las propias características

planteadas anteriormente de la ingeniería como profesión, de una formación cada vez más interdisciplinaria, integral, científica, técnica, tecnológica, práctica, social y humanista.

El ingeniero de hoy debe ser partícipe de su propia creación; no debe buscar trabajo, sino crearlo; debe poseer una formación integral, de clase mundial, con una perspectiva y visión amplias de las realidades nacionales y mundiales; líder, de espíritu emprendedor, capaz de trabajar en equipo y sobre todo comprometido con su entorno social, con principios éticos y con una noción clara del bien común. (Capote, Rizo, & Bravo, 2016)

Los acelerados cambios que se producen en la sociedad, plantean Capote, Rizo, & Bravo, (2016), exigen un profesional altamente capacitado y que pueda responder eficazmente a los disímiles problemas que debe enfrentar en el ejercicio y desempeño de su profesión, lo cual requiere de un cambio radical en los métodos y estrategias de enseñanza- aprendizaje en los centros de educación superior. Para lograrlo se requiere explorar nuevas concepciones del proceso enseñanza- aprendizaje que acentúe la participación activa del estudiante, con énfasis en el nuevo rol del docente que permita desarrollar las habilidades emocionales e intelectuales que lo preparen y lo conduzcan a ser flexible para desempeñarse laboralmente lo cual demanda formación, transformación e innovación durante toda la vida.

En ese sentido, Kapranos, (2013) en la investigación realizada en la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Sheffield, resume el escenario afirmando que, independientemente de la subdisciplina de ingeniería en particular:

- Los métodos activos de aprendizaje son más efectivos para inculcar la comprensión que los métodos pasivos.
- Los graduados de ingeniería trabajarán en equipos cuando se inserten en el mundo laboral y, por lo tanto, el trabajo en grupo o en equipo debe formar una parte importante del proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería;
- El proceso de enseñanza – aprendizaje debe involucrar enfoques interdisciplinarios.
- El proceso de enseñanza - aprendizaje mejora si el estudiante se involucra plenamente en su propio proceso de aprendizaje.
- La tecnología ahora está disponible para apoyar el proceso de enseñanza -aprendizaje en una gran variedad de formas.

Por lo que es importante, transformar el proceso de enseñanza – aprendizaje para motivar e involucrar a los estudiantes en su propio proceso de formación, para ello es imprescindible potenciar el aprendizaje activo, colaborativo, significativo y profesionalizado mediante el trabajo el trabajo en equipo o grupo y el empleo de la tecnología de la información y las comunicaciones, integrando métodos de retroalimentación sobre el trabajo de los estudiantes.

De acuerdo con Smith, (2007) todos los elementos antes señalados requieren dotar al estudiante universitario de un conjunto de habilidades y destrezas que le permitan enfrentar el futuro. La Junta de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología, señala el autor, las caracteriza en siete (7) categorías:

- Destrezas de aprendizaje independiente e interdependiente para toda la vida.
- Habilidades de pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas.
- Habilidades para el trabajo interpersonal y el trabajo en equipo.
- Competencias comunicativas.
- Habilidades para expresar juicios y capacidad de autojuicio (evaluación y auto-valoración).
- Integración del conocimiento disciplinar.
- Capacidad para manejar el cambio.

Todo el análisis anterior implica que la formación del ingeniero debe basarse en una enseñanza y un aprendizaje desarrollares, en ese sentido Addine, (2004) plantea que:

A partir de los referentes teóricos vigotskyanos se han llegado a la conclusión de que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo-guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y, por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto. (p. 54)

En cuanto a qué entender por aprendizaje desarrollador, Addine, (2004), lo define como aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

Concluyendo, Addine, (2004) plantea que:

Proceso de Enseñanza - Aprendizaje desarrollador debe ser aquel que constituye un sistema donde tanto la Enseñanza como el Aprendizaje, como subsistemas, se basan en una Educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la cultura. (p.55)

Por otro lado, es importante destacar que la aplicación práctica del contenido técnico profesional es el elemento central de una adecuada formación en el área de las Ciencias Técnicas, particularmente en la carrera de Ingeniería Eléctrica y de este modo, puedan acompañar los progresos que se producen en el campo de los conocimientos relacionados con su profesión.

La propia naturaleza del contenido en las empresas potencia unos saberes más que otros en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería, en tanto el objeto social al que responde la empresa define el contenido técnico profesional y el tipo de profesional que necesita. Es por ello que en la formación de la Ingeniería Eléctrica hay una relación entre el objeto social empresarial y la formación técnica y tecnológica del profesional.

En ese sentido se plantea que “el interés en el desarrollo de habilidades técnico-profesionales concuerda con un enfoque de la educación centrado en la capacidad de aprender haciendo, exigiendo compromiso del futuro ingeniero eléctrico en el contexto que tendrá lugar su desempeño laboral” (López, 2015, p. 56).

Por lo que, plantean Pérez, et al, (2023) es necesario que la universidad tome la iniciativa de crear un ambiente de enseñanza - aprendizaje donde la formación práctica adquiera un papel preponderante y no dejar esta acción y responsabilidad solamente a las empresas del sector productivo.

Con todo lo anteriormente expuesto se evidencia la necesidad de accionar, mediante estudios teóricos y prácticos, sobre los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje para lograr que los estudiantes de ingeniería “aprendan a aprender” y como futuros profesionales sepan enseñar, elementos estos sobre los cuales se desarrollará la presente investigación, siendo preciso partir de la conceptualización del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría para asumir de esta forma los principios didácticos que servirá como pilar para concretar el proceso de enseñanza – aprendizaje y sus componentes en las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

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, como afirma Pérez, Ramos, & Santos, (2022) 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, técnicas, tecnológicas y profesionales 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 los estudiantes, un método científico de trabajo.

Estas asignaturas son las primeras relacionadas con la especialidad que reciben los estudiantes en las que se relacionan con la solución de circuitos eléctricos deben lograr que los estudiantes sean capaces de utilizar las principales habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales estudiadas para analizar circuitos eléctricos, interpretar físicamente los resultados obtenidos, así como medir, modelar y simular las variables fundamentales de dichos circuitos aplicadas a la ingeniería eléctrica, siendo capaces de seleccionar el método más adecuado para un tipo de problema determinado; por tanto, en ellas se hace énfasis en crear formas del pensamiento lógico y hábitos de conducta generales para el enfoque de los problemas, lo cual ayuda al desarrollo del aprendizaje y que les posibilite crear un método para aprender y enseñar.

Por otro lado, es importante resaltar y no entra en contradicción con lo anteriormente planteado pues se considera por los autores de esta investigación que es importante que el estudiante de ingeniería eléctrica desarrolle habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales desde la actividad de laboratorio obteniéndose desde la concepción del proceso de enseñanza – aprendizaje y de esta forma relacionar el contenido técnico, tecnológico y profesional de la rama eléctrica con los métodos que se emplean para lograr los objetivos que se trazan. Un elemento esencial en estas directrices lo constituye la diversidad de métodos de trabajo tecnológico propios de la actividad profesional existentes en la ingeniería eléctrica, los cuales son imposibles de aprender en su totalidad en una clase práctica y/o de laboratorio con limitaciones para el desarrollo de habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales. Es aquí cuando adquiere mayor significación la vinculación del proceso de enseñanza – aprendizaje con la empresa, donde los medios de trabajo tienen un carácter contextualizado y dependen del contenido de la propia empresa donde inserte el estudiante, de la tecnología existente en la empresa y del objeto social al que responde esta.

En correspondencia con lo antes planteado se afirma que:

Los medios hacen viable el método de trabajo tecnológico si se analiza la relación entre el método de enseñanza-aprendizaje y los medios de enseñanza-aprendizaje que permiten su ejecución y sirven de soporte como componentes y categorías de la Didáctica marcados por su carácter contextualizado. (López, 2015, p.57)

En la empresa hay plena correspondencia entre los medios de enseñanza-aprendizaje y los instrumentos, herramientas, dispositivos electrónicos, máquinas eléctricas, entre otros. Por tal razón los medios de trabajo disponibles en la empresa se convierten en los medios de enseñanza-aprendizaje en el proceso formativo del ingeniero en la carrera de Eléctrica, lo cual particulariza este proceso en cuanto a realizar operaciones propias de instalación, mantenimiento y reparación de equipos eléctricos en el sector industrial y residencial, por citar algunos ejemplos.

En este sentido Bermúdez y Pérez (2015 como se citó en Abreu & Soler, 2015, p. 33) afirman que es precisamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje donde se garantiza que el estudiante aprenda a utilizar estos medios o instrumentos de trabajo:

Ya que es justamente donde ocurre la interacción entre los educadores (profesores, profesionales de las entidades laborales, tutores, profesores guías, directivos, entre otros) y los estudiantes. Las actividades académicas, laborales, investigativas y comunitarias en las que se lleva a cabo la formación profesional, han de posibilitar el desarrollo integral no solo de cada uno de los estudiantes, sino también de cada uno de los educadores.

Es por ello, que en la compilación Abreu & Soler, (2015), se plantea que el proceso formativo de la Educación Técnica y Profesional es concebido como:

Cooperación entre los estudiantes y los agentes educativos, en condiciones de enseñanza – aprendizaje y de orientación educativa que facilite la apropiación de los contenidos de la profesión y el crecimiento personal de los estudiantes en correspondencia con sus necesidades y con los objetivos del Modelo del profesional, en el contexto de la integración Escuela Politécnica – entidad laboral – comunidad. (p. 41)

Para de esta forma definir el proceso de enseñanza – aprendizaje formativo en la educación superior como:

Proceso de cooperación entre el educador y los estudiantes mediante el cual se dirige el aprendizaje, facilitando la construcción individual y colectiva de los contenidos de la profesión, en el contexto de la integración Universidad-Entidad laboral- Comunidad, para potenciar el crecimiento personal y grupal en función de las exigencias del modelo del profesional. (Abreu & Soler, 2015, p. 41)

Por otro lado, Ortiz, (2008) plantea la necesidad de que en la educación técnica y profesional analizar el aprendizaje con un enfoque profesionalizador, cuyo resultado es la apropiación y sistematización de la experiencia profesional significativa para el profesional en formación, así como la cultura tecnológica acumulada en los procesos profesionales de las entidades productivas en donde se desempeña profesionalmente.

En consonancia Abreu & Soler, (2015) enfatizan que dentro de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje se debe tener en cuenta el problema profesional, en ese sentido y con el objetivo de contrastar las ideas expuestas por los autores y tomar decisiones al respecto para la presente investigación se consultaron las investigaciones de: (Mena, Aguilar, & Mena, 2019), (Alonso, Cruz, & Olaya, 2020) y (Céspedes & Juan, 2020)

En todas las obras consultadas se pudo determinar que existe la necesidad de emplear en la educación técnica y profesional contextos de enseñanza – aprendizaje profesionalizados, a través de problemas reales de la profesión lográndose entonces una vinculación teórico - práctica necesaria para que el futuro profesional desde su etapa de formación comprenda los fenómenos que se presenta en la vida laboral, por lo que se considera como un elemento importante a tener en cuenta en dicho proceso.

Los autores de la presente investigación concuerdan con estas ideas de las obras consultadas, reforzándose en la idea de las premisas orientadas por el Ministerio de Educación Superior para las actuales transformaciones curriculares, para de esta forma conceptualizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, específicamente en las asignaturas de Circuitos Eléctricos de la carrera de Ingeniería Eléctrica objeto de estudio de la presente investigación.

En ese sentido se asume como problemas y tareas profesionales los planteados por Abreu & Soler, (2015), como:

...los que el hombre encuentra en el ámbito de la ejecución del proceso laboral y constituyen las situaciones o conflictos técnico – profesionales, productivos, de los servicios o investigativos, para los cuales se tienen o no soluciones inmediatas, pero se precisa su solución para alcanzar resultados que satisfagan los intereses de la formación y en particular del proceso laboral. (p. 26)

Por todo lo anteriormente expuesto y en correspondencia con los criterios de los autores consultados se puede concluir que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica, a partir de su relación con los fundamentos de la Enseñanza Técnica y Profesional y las actuales transformaciones curriculares es *el proceso de relación colaborativa entre profesor – estudiantes, estudiante – estudiante y estudiante – estudiantes del grupo para organizar el sistema de actividades docentes, extradocentes, productivas, de servicios e investigativas orientadas y dirigidas en conjunto mediante la integración e interacción intencionada teórico – práctica profesionalizada entre la Universidad y la Empresa a partir de un enfoque interdisciplinar, con el fin de educar, formar, desarrollar y capacitar desde la etapa de pregrado, los futuros profesionales, en el desempeño y desarrollo de habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales teniendo en cuenta el modelo de formación profesional y las necesidades actuales de la sociedad.*

Para la investigación que se desarrolla es necesario además realizar una conceptualización de los componentes didácticos del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica, para lo cual se toma como punto de partida la obra de (Abreu & Soler, 2015), por lo que se pueden plantear los componentes didácticos del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica como:

Los objetivos: comprenden los propósitos a alcanzar por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica específicamente en las asignaturas de Circuitos Eléctricos que manifiestan los cambios o transformaciones graduales que se deben producir en el desarrollo consciente de su manera de pensar, actuar, sentir, crear y adquirir habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales sobre su campo de actuación.

Los contenidos: comprenden el sistema de conocimientos y habilidades de la cultura general, técnica, tecnológica y profesional que debe ser aprendida por el estudiante de la carrera de Ingeniería Eléctrica específicamente en las asignaturas de Circuitos Eléctricos para alcanzar el objetivo de su formación integral y competente para lograr un aprendizaje para toda la vida.

Es importante señalar que la aplicación práctica del contenido técnico, tecnológico y profesional es el elemento central de una adecuada formación en el área de las Ciencias Técnicas, particularmente en la carrera de Ingeniería Eléctrica con énfasis en las asignaturas de Circuitos Eléctricos y de este modo, puedan acompañar los progresos que se producen en el campo de los conocimientos relacionados con su profesión.

La propia naturaleza del contenido en las empresas potencia unos saberes más que otros en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la ingeniería, en tanto el objeto social al que responde la empresa define el contenido técnico, tecnológico y profesional y el tipo de profesional que necesita. Es por ello que en la formación de los ingenieros eléctricos hay una relación entre el objeto social empresarial y la formación técnica y tecnológica del profesional.

Los métodos: comprenden el sistema de acciones bien estructuradas como componente de dinamización entre los profesores, los estudiantes y las empresas, que imprime movimiento al proceso de enseñanza - aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos y con ello a los elementos cognitivos, afectivos y psicomotrices de la personalidad del ingeniero en formación, en una contexto concreto teórico y práctico de la profesión, ya sea en la Universidad o en la Empresa para estimular su desarrollo individual y del grupo o colectivo laboral donde se integra.

La apropiación del contenido técnico, tecnológico y profesional en la rama eléctrica se vincula a los métodos que se emplean para lograr los objetivos que se trazan. Un elemento esencial en estas directrices lo constituye la diversidad de métodos de trabajo técnicos y tecnológicos propios de la actividad profesional existentes en la Ingeniería Eléctrica, los cuales son imposibles de aprender en una clase práctica con limitaciones para el desarrollo de habilidades técnico-profesionales. Es aquí cuando adquiere mayor significación la vinculación del proceso de enseñanza – aprendizaje

con la empresa, donde los medios tienen un carácter contextualizado y dependen del contenido de la propia empresa donde inserte el estudiante, de la tecnología existente en empresa, de las técnicas aplicadas para resolver determinado problema profesional y del objeto social al que responde esta.

Los medios: son el sistema de elementos e instrumentos en función del o los métodos de dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje en las asignaturas de Circuitos Eléctricos, empleados por el profesor en la universidad y por el ingeniero asesor en la empresa, que facilita que el estudiante se apropie del contenido general, técnico, tecnológico y profesional para alcanzar el objetivo propuesto desde un carácter contextualizado.

La evaluación: como elemento regulador ofrece información sobre la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos a través de las valoraciones cualitativas y cuantitativas de las transformaciones ocurridas continuamente en el estudiante universitario en cuanto a su proceso de enseñanza - aprendizaje académico, técnico, tecnológico y profesional, expresando el nivel de desarrollo de las habilidades y su personalidad como ingeniero en formación.

Las formas organizativas: es el componente integrador y organizativo, en el cual se interrelacionan todos los componentes personales y no personales del proceso en contextos profesionalizados mediante un enfoque interdisciplinar en condiciones de diversificación, con un estrecho vínculo entre la teórica y la práctica, mediante la interacción Universidad – Empresa. En todas las formas organizativas del proceso docente educativo, el profesor debe utilizar los métodos y medios de enseñanza que garanticen la participación activa de los estudiantes, asegurando que se estructuren de forma coherente con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Por otro lado es importante señalar que dentro de los elementos personales del proceso de enseñanza – aprendizaje, Zilberstein, et al, (2003) identifica los siguientes: relación entre el profesor - alumno, alumno - alumno, grupo - profesor, profesor -profesor; en ese sentido a criterio del autor de esta investigación se considera que se deben tener en cuenta en las formas organizativas del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos en la carrera de Ingeniería Eléctrica las relaciones de subordinación que ocurren entre: Universidad – Empresa, Profesor – Empresa y Alumno – Empresa, para de esta forma garantizar una adecuada relación de comunicación, transferencia de conocimiento y habilidades técnicas, tecnológicas y profesionales entre todos los elementos actuantes en aras de lograr los objetivos propuestos en la formación de un profesional que responda a las exigencias del desarrollo contemporáneo y que le permitan alcanzar un aprendizaje para toda la vida.

Estas bases conceptuales junto a la investigación desarrollada por Pérez, et al, (2022), constituyen sustentos esenciales para las acciones metodológicas que se proponen integrar para que guíen el proceso de enseñanza-aprendizaje, basadas en:

- Vincular los contenidos de las prácticas de laboratorios virtuales y ejercicios de clase práctica, con ejercicios reales de la profesión y estudios de casos, partiendo siempre de los conocimientos previos de las asignaturas impartidas.
- Utilizar en las clases teóricas, las clases prácticas y los laboratorios virtuales softwares libres actualizados.
- Integrar a la práctica preprofesional los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Circuitos Eléctricos

Análisis de los resultados

Para analizar los resultados de la aplicación de las acciones mencionadas anteriormente, se tomó como muestra para las entrevistas realizadas a los estudiantes de 2do año que cursaron las asignaturas de Circuitos Eléctricos en el período 2019 -2020, de la carrera de ingeniería eléctrica en la Universidad Tecnológica de la Habana, Cujae, los datos se muestran en la tabla 1.

Sexo	Frecuencia	%
------	------------	---



Masculino	40	95,24
Femenino	2	4,76
Total	42	100

Tabla 1. Identificación del sexo de los entrevistados. Fuente Elaboración propia

Análisis e interpretación: Se observa que la mayoría de los entrevistados, son del sexo masculino, quienes representan el 95,24 % del total de 42 estudiantes tomados como muestra para el estudio, mientras que el 4,76 % representa al género femenino, lo cual significa que en la carrera de Ingeniería Eléctrica para ese curso la mayoría de los estudiantes son del género masculino, determinándose entonces que no se tendrá en cuenta esta variable en los análisis posteriores.

El objetivo perseguido con la entrevista fue determinar si con la aplicación de las acciones propuestas a partir de asumir los postulados teóricos del PEA de la ETP los estudiantes logran vincular los conocimientos teóricos con los prácticos, así como la motivación por la carrera después de cursar las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

Para guiar la entrevista se realizó un formulario estructurado de la siguiente forma:

Pregunta No. 1. A su criterio, ¿Considera que es importante para la comprensión de las asignaturas de circuitos la vinculación de los ejercicios de clases prácticas con problemas reales de la profesión y así como con otras asignaturas?

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

Respuesta	Frecuencia	%
Si	41	97,62
No	1	2,38
Total	42	100

Tabla 2. Resultados de la pregunta 1. Fuente Elaboración propia

Análisis e interpretación: Se observa que la mayoría de los estudiantes, el 97,62 % consideran que la vinculación de los ejercicios con problemas reales de la profesión los ayuda a comprender los contenidos teóricos impartidos en las conferencias, pues a decir de ellos mismos: “las asignaturas de circuitos eléctricos no pueden ser teóricas solamente, pues es la base fundamental del ingeniero eléctrico, y esta vinculación nos ha hecho buscar información extra a la impartida en clase como la realización de las mediciones de pruebas a transformadores, lo cual hemos comprendido la utilidad del ingeniero eléctrico”, lo que evidencia una buena relación entre la teoría y la práctica en la propuesta, mejorándose el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de Circuitos Eléctricos.

Pregunta No. 2. A su criterio, ¿El uso de los laboratorios virtuales, que involucren estudios de casos, con software profesionales lo ayudó a consolidar los conocimientos obtenidos en clases?

Las respuestas de esta pregunta se muestran en la tabla 3.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	42	100

No	0	0
Total	42	100

Tabla 3. Resultados de la pregunta No. 2. Fuente Elaboración propia

Análisis e interpretación: Se observa que el 100 % de los estudiantes, los 42 entrevistados, manifiestan que la realización de las prácticas de laboratorio virtuales los ayudó a comprender los contenidos teóricos con los prácticos, además los casos estudiados los ayudó a interesarse por la carrera, lo cual es un resultado satisfactorio. También en la entrevista comentaron que Circuitos Eléctricos es la primera asignatura de la especialidad y realizar prácticas de este tipo los acerca en alguna medida a la realidad de la profesión.

Pregunta No. 3. A su criterio, ¿la vinculación de la práctica preprofesional con las empresas y las asignaturas de circuitos eléctricos lo ha motivado por la carrera y a desarrollar el contenido técnico profesional?

Las respuestas de esta pregunta se muestran en la tabla 4.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	42	100
No	0	0
Total	42	100

Tabla 4. Resultados de la pregunta No. 3. Fuente Elaboración propia

Análisis e interpretación: Se observa que el 100 % de los estudiantes, los 42 entrevistados, manifiestan que la realización de las prácticas preprofesionales realizadas vinculadas con las asignaturas de circuitos eléctricos los ha ayudado primero a constatar los contenidos teóricos con los prácticos, los ha motivado por la especialidad, pues como afirman en las prácticas realizan pruebas de cortocircuito a transformadores y máquinas eléctricas, observando el comportamiento real y han podido incluso simular en los softwares estos mismos fenómenos, han realizado también lectura de metros contadores y así calcular la potencia consumida en una vivienda promedio como ejercicio de entrenamiento, lo cual es un resultado satisfactorio.

Conclusiones

Hasta el momento se tiene experiencia con esta nueva estrategia el desarrollo del curso 2019-2020 en donde en entrevistas realizadas a los estudiantes confirmaron que la impartición de los contenidos teóricos de las asignaturas de circuito resulta más comprensible cuando se vinculan con casos reales de la profesión, lo cual, por la experiencia de los autores, ha ayudado a la motivación de los estudiantes, de este curso en comparación con lo anteriores donde no existía esta vinculación.

La utilización de las TICs en las prácticas de laboratorio como herramienta educativa ha sido útil para la comprensión de la asignatura pues sin necesidad de utilizar instrumentos reales se pueden realizar ejercicios que ayuden a contrastar la teoría con la práctica, además motiva la impartición de las clases pues no son clases puramente teóricas lográndose ejercitar la utilización de instrumentos de medición y la interpretación de los resultados alcanzados en dichas mediaciones, siendo también de utilidad para la verificación de los resultados en los ejercicios teóricos potenciando el proceso de enseñanza – aprendizaje garantizando un adecuado uso de la simulación posibilitando una mejor preparación de los estudiantes para enfrentar las disciplinas siguientes.

La realización de ejercicios con instrumentos físicos ha desarrollado por un lado habilidades manuales y por otro ha motivado en interés por la profesión en los estudiantes. Evidenciándose la importancia de asumir los postulados de la Enseñanza Técnica y Profesional en la enseñanza de la ingeniería actual, específicamente en las asignaturas de Circuitos Eléctricos, a partir de los cambios curriculares.

Referencias Bibliográficas

- Abreu, R. L. R., & Soler, C. L. J. (2015). *Didáctica de la Educación Técnica y Profesional*. Pueblo y Educación. ISBN 978-959-18-1203-2.
- Addine, F. F. (2004). *Didáctica teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. ISBN: 978-959-13-1524-3.
- Alonso, B. L. A., Cruz, C. M. A., & Olaya, R. J. J. (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación profesional. *Luz*, 19(2), 17-29. ISSN 1814-151X. <https://www.redalyc.org/journal/5891/589164533003/589164533003.pdf>
- Capote, L. G. E., Rizo, R. N., & Bravo, L. G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 8(1), 21-28. ISSN: 2218-3620. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus03116.pdf>
- Capote, L. G., Rizo, R. N., & Bravo, L. G. (2019). La calidad del aprendizaje en las carreras de ingeniería en Cuba. Un estudio de caso. *Atenas*, 4(48), 79-95. ISSN: 1682-2749. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/316/512>.
- Castañeda, H. Á. E. (2013). *Pedagogía, Tecnologías digitales y Gestión de la Información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería*. Primera Edición. Editorial Félix Varela. La Habana. ISBN 978-959-07-1675-1.
- Céspedes, B. T., & Juan, C. T. D. (2020). Profesionalización de la disciplina Preparación para la Defensa en las carreras de Ingeniería y Arquitectura. *Mendive*, 19(1), 168-182. ISSN: 1815-7696. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2110>
- Dutrénit, G., & Núñez, J. J. (2017). Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica. Editorial UH, Cuba. ISBN: 978-959-7251-02-6. https://www.researchgate.net/publication/346112243_Vinculacion_universidad-sector_productivo_para_fortalecer_los_sistemas_nacionales_de_innovacion_experiencias_de_Cuba_Mexico_y_Costa_Rica?enrichId=rgreq-2a015b0795ba741504fb3fd7ecc63215-XXX&enrichSource=Y2
- Filgueiras, S. de R. M. L., Vilaragut, L. M., Castro, F. M., & Díaz, S. R. (2017). Análisis de los mecanismos de interacción Universidad–Empresa en el sector eléctrico cubano. *Revista de Ingeniería Energética*, XXXVIII(3), 166-174. ISSN: 1815-5901. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329152934002>
- Gómez, V. E. (2017). Estrategias de aprendizaje para un curso de circuitos eléctricos del área de ingeniería. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2017*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/download/496/496>
- Gorgone, H. R., Galli, D., Acedo, F., Guillen, G., Diab, J., & Voda, D. (2010). Nuevo enfoque en la enseñanza de la ingeniería. Futuro y relación con el desarrollo sustentable. X Coloquio Internacional sobre gestión universitaria en América del Sur. Escuela de Tecnología. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96709/GORGONE.pdf?sequence=1>
- Kapranos, P. (2013). Teaching and Learning in Engineering Education - Are we moving with the times? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102, 3-10. ISSN: 1877-0428. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.707>
- López, C. S. Z. (2015). *Modelo pedagógico para la superación profesional técnica de los profesores de la rama eléctrica en el contexto de la entidad laboral*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Artemisa, Cuba.

- López, C. S. Z., & Pérez, M. M. (2020). Empleo del simulador Edison como herramienta didáctica para el aprendizaje de los circuitos eléctricos. *Tecnología Educativa*, 5(1), 58-66. ISSN: 2519-9436. <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/205>.
- Mena, L. J. A., Aguilar, B. Y., & Mena, L. J. L. (2019). La práctica laboral en la Educación Técnica y Profesional. Su historia. *Mendive*, 17(2), 167-182. ISSN. 1815-7696. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v17n2/1815-7696-men-17-02-167.pdf>
- Mendizabal, M. A. (2005). Importancia de una buena formación pedagógica y científica, del ingeniero como docente universitario. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/Memorias/Ponencia_06.pdf
- Ministerio de Educación Superior. (2017). Ministerio de Educación Superior, Cuba: Planes de Estudio. <https://www.mes.gob.cu/planes-de-estudio>
- Moreno, C. I. (2005). Diseño y evaluación de un modelo de enseñanza-aprendizaje de calidad para la asignatura «circuitos eléctricos I» de la Facultad de Ingeniería eléctrica de la Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas. Tesis Doctoral. Universidad Central de las Villa «Marta Abreu».
- Ortiz, O. A. L. (2008). Pedagogía de la educación superior y docencia universitaria hacia una didáctica de las áreas profesionales. EDUCOSTA Editorial Universitaria de la Costa Corporación Universitaria de la Costa, CUC. ISBN 978-958-8511-02-3. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/1928/LIBRO%20Pedagog%C3%ADa%20de%20la%20educ%20superior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Páez, S. V. (2017). La Didáctica de la Educación Superior y la formación profesional ante los retos del siglo XXI. Editora Educacion Cubana, ISBN: 978-959-18-1218-6. https://www.researchgate.net/publication/355108200_La_Didactica_de_la_Educacion_Superior_ante_los_retos_del_siglo_XXI#fullTextFileContent
- Pérez, M. M., Ramos, G. J., Guilarte, F. Y., & Santos, B. J. (2023). La formación práctica del estudiante de ingeniería eléctrica en el laboratorio de circuitos eléctricos. *Referencia Pedagógica*, 11(1), 43-58. <http://scielo.sld.cu/pdf/rp/v11n1/2308-3042-rp-11-01-43.pdf>
- 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., Santos, F. A., Silvério, F. R. C., & Ayllón, F. E. de la C. (2022). Propuestas metodológicas para el plan de estudios E de las asignaturas de circuitos eléctricos. *Revista Ingeniería Energética*, 43(3), 1-10. ISSN 1815-5901. <https://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE/article/view/695/847>
- Smith, R. A. (2007). La formación científica del ingeniero para el año 2020. Asociación colombiana de facultades de ingeniería (ACOFI). p 173 - 193. Opciones Gráficas Editores Ltda. Impreso en Colombia. ISBN: 978-958-680-054-9. https://acofi.cloudbiteca.com/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=13
- Zilberstein, T. J., Herrero, T. E., Borroto, C. G., Castañeda, E., Cañas, L. T., Collazo, D. R., Fernández, A. M., & Valdés, M. N. (2003). Preparación pedagógica integral para profesores universitarios. Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana. ISBN: 978-959-16-4090-1.

Taxonomía de contribución de roles

No.	Roles de la contribución	Autor 1	Autor 2	Autor 3
1.	Conceptualización	90%	5%	5%
2.	Curación de datos	80%	10%	10%
3.	Análisis formal	80%	5%	15%
4.	Investigación	85%	5%	10%
5.	Metodología	90%	5%	5%
6.	Redacción – borrador original	70%	10%	20%
7.	Redacción – revisión y edición	80%	10%	10%

Declaración de originalidad y conflictos de interés

El/los autor/es declara/n que el artículo: Las asignaturas de circuitos eléctricos en el contexto de la enseñanza de la ingeniería cubana

- Que el artículo es inédito, derivado de investigaciones y no está postulando para su publicación en ninguna otra revista simultáneamente.
- Que se acepta tanto la revisión por pares ciegos como las posibles correcciones del artículo que deban hacerse tras comunicarle/s la oportuna disconformidad con ciertos aspectos pertinentes en su artículo.
- Que en el caso de ser aceptado el artículo, harán las oportunas correcciones en el tiempo que se estipule.
- No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales ni privados que puedan afectar el contenido, resultados o conclusiones de la presente publicación.

A continuación, presento los nombres y firmas de los autores, que certifican la aprobación y conformidad con el artículo enviado.

Autor principal

Maykop Pérez Martínez

Coautores

Josnier Ramos Guardarrama

Janette Santos Baranda

