
Entretexos - Artículos/Articles/Pütschi

Revista de Estudios Interculturales desde Latinoamérica y el Caribe

Facultad Ciencias de la Educación. Universidad de La Guajira. Colombia

ISSN: 0123-9333 / e-ISSN 2805-6159, Año: 17 N.º 33 (julio-diciembre), 2023, pp. 62-75

Este trabajo fue depositado en Zenodo: DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8218172>

Licencia CC BY NC ND 4.0 / Derechos de autor: autores /Derechos de publicación: revista

Recibido: 20-03-2023 · Aceptado: 15-06-2023

Sistematización sobre la formación investigativa en los estudiantes de ingeniería eléctrica

*Systematizing on the investigative formation in the students of
electric engineering*

*Jukolochojia nekirajia achejaalii kasa mochoojuusalü natuma ekirajaashii jünain
ku'yama kasimatkaa*

Imandra Rojas Díaz

<https://orcid.org/0000-0002-3355-2819>

rojasimandra@gmail.com

Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba

Jorge García Batán

<https://orcid.org/0000-0002-2933-2485>

jogaba51cu@gmail.com

Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba

Resumen

La universidad cubana actual está llamada a desempeñar un papel protagónico en la formación de profesionales cada vez más comprometidos con el desarrollo del país con responsabilidad social, científica, ambiental y tecnológica. Para el logro de este objetivo se requiere una mayor atención al componente investigativo que le permita al egresado influir de forma reflexiva y creativa en la transformación de su entorno. En el presente trabajo se realiza una sistematización de la formación investigativa ingenieril, con énfasis en la formación de la competencia investigativa en los estudiantes de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Camagüey, Cuba.

Palabras clave: formación investigativa, competencias, investigación ingenieril, interdisciplinariedad

Abstract

The current Cuban university is convoked to play a leading role in the formation of professionals implicated in the development of the country with social, scientific, environmental and technological responsibility. To achieve this objective, greater attention is required to the research component that allows the graduates reflectively and creatively influence on the transformation of their environment. This work deals with a systematization of engineering research training, with emphasis on the

formation of research competence in Electrical Engineering students of the University of Camagüey, Cuba.

Keywords: research-training, competencies, engineering research, interdisciplinarity

Aküjia palitpüchiru'u

Jikii ekirajiapülee müleusülat kuuwaje'ewotka joolu'u ounejaasü jüpüla a'yatawaa jüpüla jiainjatüin jüpüleeruain nekirajaaya atüjüshii alainraaka jüchiirua jumulo'ujia noumain jükalalu'ujee eewaa aa'in jünain wayuuwaa, katüjalaa, ainmawaa mma jee kaku'yamalaa. Jüpüla asawataa achejaalaka tüü, cheujaasü eewaa aa'in jünain jü'yataala kasa mochoojuusalü jüpüla asawataa namüin na aakaje'ertüinnapaka nakaraloutse jüpüla eeshanain jünain jülüja aa'in jee kasoutalaniin jüchiirua e'irataa nepiapala. Julu'u a'yatawaa kasa akuyamajünüsü wanee akolochojia nekirajijamaajatü achejaalii kasa mochoojuusalü julu'u jikirajia ku'yamaajana, kawala'atata yalayalaa jünain kasa mochoojuusalü Ku'yama Kasimatkaa julu'u Ekirajiapülee Müleusükat Kamawei, Kuuwa. Püchi

katsüinsükat: jikirajia kasa mochoojuusalü, yalayalaa aa'inc, kasa mochoojuusalü ku'yamaajana, juntanaje'eria kasa mainmakuat.

Introducción

A nuevas ciencias que todo lo invaden,
reforman y minan nuevas cátedras.
José Martí (1975. T. 8, p. 281).

Cuba está inmersa en el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible. El objetivo 7 de la agenda consiste en: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” (Naciones Unidas, 2018, p. 37). Para el logro de este objetivo el país tiene que enfrentarse a retos tales como la transformación de la matriz energética con un aumento del uso de las fuentes renovables de energía, de un 5 % que es lo que se cuenta actualmente, hasta alrededor de un 24 % en los próximos años; la recuperación, mantenimiento y rediseño de los sistemas de generación convencionales, las redes eléctricas; la aplicación de técnicas de inteligencia artificial al control y monitoreo de sistemas eléctricos, entre otros aspectos, que requieren de recuperación y transferencia de tecnologías e innovación tecnológica, resultados de procesos de investigación. Los estudiantes de Ingeniería Eléctrica, futuros ingenieros electricistas, son los responsables de esta nueva revolución energética y para ello es fundamental la formación y desarrollo de su formación investigativa.

Una revisión preliminar de la bibliografía, a nivel nacional e internacional, ha permitido distinguir diversos trabajos relacionados con el desarrollo de la formación científica e investigativa en los estudiantes, desde diferentes aristas. En dichos estudios se vislumbra consenso sobre el contexto actual de actuación del profesional, mediado por un mundo competitivo, donde los cambios se suscitan con gran celeridad, por lo que, el egresado de las Ciencias Técnicas debe ser emprendedor, capaz de

aprovecharlos conocimientos de las ciencias básicas para producir resultados prácticos e incidir de forma creadora y transformadora sobre la naturaleza y la sociedad.

Resulta interesante destacar, que la gran mayoría de los trabajos referidos al tema dialogan sobre la necesidad del desarrollo de competencias para la investigación. Específicamente, en el área ingenieril se han desarrollado estrategias para el desarrollo de la competencia investigativa, en los que se aprecian similitudes en el abordaje del proceso de investigación y en la formación de la competencia, sin embargo, a juicio de los autores existen algunas particularidades que no se tienen en cuenta.

La calidad de los ingenieros es uno de los factores clave del poder competitivo del Estado, la base de su independencia tecnológica y económica (Gorshkova, 2020). En la actualidad, existe una creciente demanda de personal de ingeniería competitivo, dispuesto a participar activamente en procesos de ingeniería innovadores, desarrollar nuevas ideas, resolver tareas de producción de investigación, capaz de pensar y tomar decisiones “fuera de la caja” y comprometido con el comportamiento de investigación (Yanza Montalván, 2022).

El problema del desarrollo de la competencia investigativa en los estudiantes de ingeniería es una de las prioridades actuales. Las peculiaridades de las actividades de ingeniería y la integración de un enfoque por competencias en la enseñanza de la ingeniería dan lugar a un tratamiento totalmente nuevo de la formación de los estudiantes y hacen necesario un modelo de enseñanza en la universidad dirigido a preparar a los graduados para las actividades de investigación (Vilar de los Santos Finalé, 2021).

De acuerdo con Guzmán (2019), la formación investigativa en la educación superior requiere asumirse como un componente transversal presente en la estructura curricular no limitada al componente de metodología de investigación. Por su parte, los estudios sobre la formación investigativa en los futuros profesionales de ingeniería de Solanda (2015), Teruel (2017), Parra Castrillón (2018), Muñoz & Ferreiro (2018), De los Santos & Vidal (2021), Yanza Montalván (2022), evidencian aportes a los fundamentos teóricos y metodológicos en los que se basa el proceso de formación de competencias investigativas en los profesionales, sin embargo, no se encuentran referentes en cuanto a la urgencia de incentivar en los estudiantes la comprensión de la necesidad y utilidad de la correspondencia que debe existir entre las exigencias del contexto socio profesional en la solución de problemas profesionales inherentes a los procesos básicos de la Ingeniería Eléctrica y la formación investigativa recibida por los estudiantes en la carrera.

Los elementos expuestos dan cuenta de la complejidad que el proceso de formación profesional del ingeniero eléctrico le impone a la formación investigativa, esta situación reclama de una actuación proactiva de los especialistas con el propósito de subsanar las deficiencias detectadas en una pesquisa preliminar que ha permitido constatar que las investigaciones, de una u otra forma, se ha centrado en temas relacionados con las habilidades y competencias requeridas para la práctica investigativa del ingeniero; pero ha prestado escasa atención a su formación en el ingeniero electricista, otorgando limitada importancia a la necesidad (desde lo

investigativo) del tránsito de la formación de habilidades para la investigación a la formación de la competencia investigativa, para garantizar una preparación más integral de los estudiantes.

De lo antes expuesto se revela que existen falencias en la teorización acerca de la formación investigativa del estudiante de Ingeniería Eléctrica, que atañen a la interiorización del objeto de la profesión y el desempeño investigativo. El objeto de la profesión es la base del desempeño investigativo y está directamente relacionado con la interiorización de los saberes asociados a la profesión que ha hecho el sujeto a partir de los objetos de trabajo y los métodos empleados para transformarlos. Al mismo tiempo el desempeño investigativo es la expresión en la praxis de la exteriorización de la profesión, es la innovación, el lado de experimentación de esta.

En correspondencia con estas limitaciones, el objetivo de la presente investigación consiste en sistematizar sobre la formación de la competencia investigativa en los estudiantes de Ingeniería Eléctrica, como sustento teórico de un modelo y una estrategia pedagógica que permita desarrollar esta competencia.

Método

Se han utilizado los métodos análisis documental y analítico-sintético de la información, que han posibilitado, a partir del estudio de trabajos de investigación (artículos de revistas certificadas e indexadas en bases de datos de nivel máximo y medio, tesis de doctorado, libros, informes técnicos y otros.), relacionados con el contenido y el objetivo del presente proyecto, recopilar los principales conceptos, categorías, estudios, planteamientos, paradigmas subyacentes acerca de las categorías definidas como fundamentales en la investigación. A partir de la técnica de triangulación teórica (categorización, estructuración, contrastación y teorización) los autores dan forma a criterios y puntos de vista personales.

Se determinaron las bases teóricas conceptuales, que a partir de la sistematización del conocimiento, han permitido establecer una construcción hipotético-deductiva y una reconfiguración epistemológica, según argumenta Deroncela (2021), que pudiera constituir el fundamento teórico de base para la transformación de la competencia investigativa en los estudiantes de Ingeniería Eléctrica.

De acuerdo con los elementos aportados por Gerardo (2021), esta investigación es del tipo básica o de sistematización del contenido. Utiliza además un paradigma de investigación científico sistémico, no experimental, con un enfoque de investigación cualitativo de alcance exploratorio.

Resultados

Durante la investigación se han determinado seis categorías pertenecientes a las ciencias de la educación que constituyen los referentes teóricos fundamentales del trabajo. Estas categorías son: proceso de formación, formación de ingenieros, formación investigativa, competencia, competencia investigativa e interdisciplinarietàad.

La sistematización desarrollada permitió sintetizar los principales criterios y argumentos que a continuación se describen y argumentan.

Según Herrero et al. (2016), la formación es una de las principales categorías de la pedagogía, que tiene como problema fundamental la formación del hombre con tres enfoques esenciales: proyección social, orientación humanista y carácter transformador. Estos autores consideran que la formación debe servir para mejorar a la personas, no solo equiparlas de un perfil profesional estandar, o de un determinado bagaje de conocimientos y hábitos culturales, o simplemente adaptarlas a un puesto de trabajo, sino que el mundo actual necesita de la riqueza espiritual interior del hombre, que le permita un desarrollo personal equilibrado, la mejora de sus capacidades básicas, su autoestima, autodeterminación, sensibilidad ética y estética, sentimiento de responsabilidad y competencia para estar en mejores condiciones para aceptar los retos normales de la vida, no solo los laborales.

De forma general, la formación se ha definido desde diferentes perspectivas: como un proceso, como una función, una capacidad evolutiva, una actividad, que tiene como máxima pretensión el desarrollo de las potencialidades del individuo. Desde la idea de la formación vinculada a la cultura del aprendizaje, en el Compendio de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior (UNESCO, 2017), se plantea que la educación encierra un tesoro, y se enfatiza la necesidad de aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a desaprender.

En las investigaciones en este sentido en la universidad cubana, un papel fundamental juega el concepto ofrecido por Horruitiner (2009), realizado a partir de diferentes ángulos o perspectivas de observación e identificando tres dimensiones esenciales: educativa, instructiva y desarrolladora. En ellas se aborda preparar al profesional, al dotarlo de los conocimientos y las habilidades esenciales de su profesión y emplearlas al desempeñarse como tal en su puesto de trabajo, ponerlo en contacto con el objeto de su profesión desde los primeros años de la carrera y así lograr el imprescindible vínculo con el modo de actuación de la profesión, siendo necesario el vínculo del estudio y el trabajo, como una de las ideas rectoras en que se sustenta el modelo de formación cubano, lo cual contribuye a desarrollar sus competencias profesionales para asegurar un desempeño laboral exitoso, y por último, y sumamente importante, el proceso de formación tiene la obligación de preparar al profesional para la vida en la sociedad, como un hombre útil socialmente, comprometido con la realidad y apto para actuar sobre ella y transformarla, de hacerla más humana.

En el documento base para el diseño de los actuales planes de estudios “E” en Cuba (MES, 2016) se hace énfasis en la concepción de una formación continua basada en la idea de que el hombre se educa durante toda la vida y el reconocimiento de todas las posibilidades educativas que ofrece la vida en sociedad. Esta formación se divide en tres etapas: formación de pregrado en carreras de perfil amplio, preparación para el empleo y formación de postgrado. Desde esta perspectiva, la formación continua se considera como un proceso de formación y desarrollo profesional, en el cual la interacción entre las universidades y los organismos empleadores juega el papel fundamental, y en la que los estudiantes y profesionales asumen un papel protagónico

en este proceso. En este documento, se profundiza en el desafío mayor en el proceso de formación continua, el cual consiste en lograr una formación y desarrollo profesional con responsabilidad ética, social y ambiental, es decir, que el egresado no solo demuestre una alta calificación en su desempeño profesional, sino que posea cualidades personales que lo ayuden a conjugar sus intereses personales con los de la sociedad y participe activa, crítica y constructivamente en el desarrollo de esta. De ahí, que un reclamo de estos tiempos es el fortalecimiento de la formación integral de los estudiantes, concibiéndose como concepto de esta categoría, y el que será asumido en esta investigación:

La formación se concreta a través de diferentes actividades que tienen determinada especificidad y que son consideradas como actividades de transformación de los individuos. Estas actividades son mediación del proceso formativo y a través de ellas se ponen en marcha los recursos necesarios que posibilitan la producción de nuevas capacidades o su desarrollo. Como parte de este proceso se han identificado conceptos que afectan determinada área o esfera de la formación del profesional, por ejemplo, la formación investigativa. Generalmente, este concepto está relacionado con otros términos como formación científica, competencias para la investigación, incluso, se entrelaza con el del propio concepto del proceso de investigación.

De forma general, muchas de las conceptualizaciones revisadas en la bibliografía actual, se basan en un conjunto de habilidades y actitudes asociadas a la actividad de investigación, o relacionan su contenido. Dentro de ellas se enfatizan los siguientes aspectos: el valor de los conocimientos procedimentales y actitudinales; la práctica investigativa desde lo académico; la relación entre formación investigativa y enseñanza de la investigación; la comprensión de la formación investigativa a partir de las características y exigencias de la actividad de investigación y los contenidos epistemológicos, filosóficos y metodológicos.

En muchas de estas definiciones, la esencia de la investigación se encuentra en la producción del conocimiento, la comprensión de la naturaleza de la sociedad y el pensamiento y constituye, tanto la científica como la investigativa, funciones sustantivas de la universidad, como lo declara (Horrutiner, 2009).

Fernández (2012, p. 26), define el proceso de investigación como: "...la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico", y de esta forma emiten su propio concepto como el proceso de producción, apropiación y utilización o uso racional de los desarrollos generados por el conocimiento para la solución de problemas.

Estas últimas definiciones plantean en sí, dos paradigmas de investigación científica, uno donde la obtención de conocimiento es la esencia del proceso y otro cuya esencia es la solución de problemas, la transformación de la realidad, este último es el que debe emplearse para la formación del ingeniero electricista, ya que ese es su objetivo de formación.

El estudio realizado por Vilar y Vidal (2021), permitió a los autores sintetizar rasgos de la formación investigativa de los estudiantes:

- Relación de la comprensión del mundo y la comprensión del hombre mismo (Maldonado, Landazábal, Hernández, Ruiz, Claro, Venegas y Cruz, 2007).
- Desarrollo de la cultura investigativa ideológicamente crítica y autónoma, que permite adherirse a los adelantos del conocimiento (Maldonado, Landazábal, Hernández, Ruiz, Claro, Venegas y Cruz, 2007; González-Melo, 2011).
- Empleo de recursos tecnológicos idóneos para el desarrollo de la investigación científica (Estrada-Hernández y Cristancho-Marulanda, 2014).
- Formación de la competencia investigativa sobre la base de las dimensiones de: saber (conocimiento), saber hacer (habilidades y destrezas), saber ser (aptitudes y actitudes) (Maldonado, Landazábal, Hernández, Claro, Venegas, Cruz, 2007; González-Melo, 2011; Márquez-Valdés, y Acosta-Bandomo, 2014; Zamora-Vera, 2014; Pla-López, 2017; Zúñiga-García y Pando-Ezcurra, 2019).
- Fundamentación epistemológica y métodos científicos (Estrada-Hernández y Cristancho Marulanda, 2014; Pla-López, 2017).
- Elaboración de proyectos (Estrada-Hernández y Cristancho- Marulanda, 2014; Pla-López, 2017).
- Análisis crítico y reflexivo del estado del arte (Hillaraza, 2012).
- Posturas éticas y epistemológicas (Hillaraza, 2012).
- Análisis crítico del contexto lo cual puede llevar a procesos de autoevaluación y de articulación de la investigación formativa científica (Márquez-Valdés y Acosta Bandomo, 2014).
- Capacidad del estudiante para resolver independientemente los problemas a un nivel potencial con una guía o experto (Zamora-Vera, 2014; Rojas-Granada y Aguirre-Cano, 2015).

El estudio evidencia que existen disímiles criterios, pero todos coinciden en la necesidad de la formación desde el punto de vista investigativo, en la enseñanza universitaria, además reconocen que es un proceso complejo y se manifiestan diferentes vías para su realización, sin embargo, los resultados obtenidos son parciales, contextualizados y en áreas del conocimiento que no forman parte de las ciencias de la ingeniería.

Por su parte, Muñoz y Verduga (2018), plantean que el proceso de formación investigativa de cada ciencia o rama del saber en particular, tiene sus especificidades, sin embargo, en todas se persigue egresar un profesional que sea capaz de enfrentarse a determinados tipos de problemas, con una actuación activa e independiente, y resolverlos, por lo que constituye una vía fundamental de aprendizaje productivo y creativo.

Otro grupo de autores abordan la situación planteada con propuestas y resultados sustentados en la formación de competencias investigativas en la formación de ingenieros, entre ellos Muñoz y Verduga (2018) y Yanza-Montalván (2022), sin

embargo, se centran en analizar el estado actual de la formación, en estrategias para favorecer el desempeño investigativo u ofrecen un modelo para la formación investigativa de los estudiantes, sin describir las particularidades de las competencias en su relación con el objeto de la profesión.

La bibliografía internacional aborda ampliamente el concepto de competencia, en sus disímiles enfoques: Medina (2007), Tejeda, et al. (2009), Jaik (2013), Tobón (2013), entre otros. Los autores para la investigación se adscriben al concepto de Tobón (2013), desde un enfoque socio formativo, donde las competencias, no son un saber hacer en contexto, ni tampoco tener capacidades o destrezas, o realizar tareas en una determinada área. Tampoco se reducen a una movilización de recursos de orden cognitivo, procedimental y afectivo para afrontar retos.

Según Tobón, (2013, p. 93), en el enfoque socioformativo: “las competencias se definen como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto (personal, familiar, social, laboral-profesional, científico, cultural, artístico, recreativo y ambiental), con ética, idoneidad y mejoramiento continuo, mediante la integración del saber ser, el saber hacer y el saber conocer para lograr el saber convivir, que implica la colaboración en el marco del desarrollo social y el cuidado del ambiente”.

De igual forma, se han definido por muchos autores las competencias investigativas. Una revisión de estas, permite seleccionar las que más se ajustan a la presente investigación:

- Conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarias para llevar a cabo la elaboración de un trabajo de investigación, construir conocimientos científicos en un área determinada, expresar trabajos en forma oral y escrita y participar en la aplicación de conocimientos a través de la práctica transformadora (Rojas, et al., 1992).
- Empleo de los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia (PISA, 2010).
- Cualidad humana que se configura como síntesis dialéctica de los saberes inherentes al proceso de investigación científica, constitutivos de la cultura científico investigativa de la profesión y que es expresión de la integración funcional de los mismos, movilizados en un desempeño investigativo idóneo y sostenible a partir de los recursos personológicos del sujeto, que le permiten saber ser y estar bajo ciertos estándares, acorde con las características y exigencias investigativas complejas del entorno (Tejeda, 2009).

Por su parte, Balzaldúa (2007), profundiza más en algunos aspectos y plantea que estas competencias incluyen la comprensión y aplicación pertinente de los postulados básicos de los métodos de investigación, así como de la instrumentación requerida para recopilar, organizar, analizar e interpretar información cuantitativa y cualitativa.

A propósito de ello, Estrada (2014), declara que las principales concepciones acerca de competencia investigativa deben incluir las siguientes nociones:

- se debe tener en cuenta la relación académico-investigativo y laboral-investigativa;
- se encuentra relacionada con las etapas de la investigación científica y/o tecnológica, identificándose habilidades específicas por cada etapa;
- se debe considerar el trabajo en equipo, las relaciones interpersonales y la interdisciplinariedad.

Su análisis permite deducir que estas conceptualizaciones exhiben un abordaje general de la competencia investigativa, sin realizar distinciones para las ingenierías, por lo que no ofrecen una visión sistémica de la investigación como competencia profesional del ingeniero electricista, aunque se reconocen rasgos importantes de la misma, la relación con los problemas profesionales y los desempeños investigativos en este contexto no se consideran, lo que evidencia la necesidad de modelar la competencia investigativa del ingeniero electricista.

Desde el punto pedagógico, la formación investigativa conduce a aprender a investigar desarrollando capacidades a partir de una base sólida de contenidos relativos al proceso, su lógica, sus métodos y los valores que definen su práctica, lo que posibilita la construcción de las competencias que garantizan el desempeño eficaz en esta tarea.

En este sentido emerge la interdisciplinariedad como elemento clave para la formación de la competencia estudiada. Los autores a partir de la sistematización realizada y en función de la investigación que se desarrolla asumen como principales rasgos de la interdisciplinariedad:

- La interacción entre dos o más disciplinas diferentes y que ocurre en la intersección entre disciplinas. Esto puede variar desde el compartir de ideas hasta la integración total de conceptos, metodología, procedimientos, teorías, terminología, datos, organización de la investigación y entrenamiento (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada - NSERC, 2004).
- El encuentro y la cooperación entre dos o más disciplinas, aportando cada una de ellas (en el plano de la teoría o de la investigación empírica) sus propios esquemas conceptuales, su forma de definir los problemas y sus métodos de investigación (Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada - NSERC, 2004).
- La comunión entre dos o más disciplinas que se unen para estudiar, evaluar y tratar una situación específica desde distintas visiones, con el fin de ofrecer actividades que procuren el desarrollo integral, evitando el trabajo aislado y repetitivo que suele ser agotador (León Rivera, 2013).

- La interdisciplinariedad constituye uno de los rasgos distintivos de la realidad de hoy, por lo que su práctica no puede ser soslayada por los procesos formativos que se producen en las universidades (González García, Cabrera Díaz de Arce, & Ballester Cruz, 2018).
- Al implementar métodos desde el “principio interdisciplinar” se propician relaciones entre los modos de actuación, formas de pensar, cualidades, valores y puntos de vista. Desde el punto de vista pedagógico posibilita la integración de lo cognitivo, afectivo volitivo, ideológico y actitudinal; de la ciencia, la cultura humanista y de los valores (Henaó Villa, García Arango, & Aguirre Mesa, 2017).
- Implica desarrollo de competencias, habilidades y valores que propician la independencia, creatividad y a su vez promueven conocimientos (Henaó Villa, García Arango, & Aguirre Mesa, 2017; Muñoz Verdezoto, Boderó Arízaga, & Salvador Brito, 2018).
- Presupone cruzar las fronteras disciplinarias, permite integrar el conocimiento para explicar un fenómeno, resolver un problema o plantear una nueva pregunta en formas que hubieran sido imposibles o improbables a través de una sola disciplina además de favorecer la reflexión metacognitiva y el trabajo colaborativo (Corbacho, 2017).

En consecuencia, los autores precisan que la formación de la competencia investigativa en los ingenieros electricistas es un proceso sistémico y complejo que consiste en ampliar, generar o mejorar los saberes a partir del método científico y el desarrollo gradual del modo de actuación, en la solución de problemas teórico-prácticos de la generación, la acumulación, el transporte, la distribución y el consumo de la energía eléctrica de manera eficiente, confiable y con calidad, en correspondencia con las demandas de la sociedad y protegiendo el medio ambiente.

Discusión

La sistematización realizada permitió evidenciar que la formación de la competencia investigativa constituye una necesidad para contribuir a un desempeño profesional exitoso que posibilite la transformación del contexto a partir de la adquisición, por parte de los estudiantes, de los saberes necesarios para el abordaje de problemas profesionales desde el método científico.

El análisis epistemológico en torno a la formación del estudiante Ingeniería Eléctrica, con énfasis en la formación investigativa, permitió develar las principales falencias relativas a la investigación de este tema hasta la actualidad: se realiza un abordaje integral de la formación investigativa, sin particularizar en las características que distinguen al objeto de la profesión de la Ingeniería Eléctrica, ni analizar los elementos constituyentes de las competencias requeridas para investigar y los mecanismos que permiten formarlas; se aprecia una tendencia al descubrimiento de los aspectos novedosos en la solución de un problema profesional, desde un abordaje

interdisciplinar, pero este no se concreta y se presta una insuficiente atención a los problemas de la preparación teórico-metodológica de los docentes, a pesar de que se reconoce la existencia de una práctica en esta dirección.

Referencias bibliográficas

- Balzaldúa, A. (2007). *Identificación de competencias de investigación para nivel de licenciatura Comisión de Investigación de FI. Competencias educativas, profesionales y laborales: Un enfoque para el seguimiento de egresados en instituciones de nivel superior*. Editorial Comisión de Investigación FIMPES.
- Corbacho, A. M. (2017). El aprendizaje interdisciplinario, intensivo e integrado como herramienta para el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en estudiantes de grado. *Revista Interdisciplina*, 5 (13), 63-85.
- De los Santos Finalé, M. V. (2021). La educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para la formación investigativa del ingeniero civil. *Revista SAPIENTIAE*, 7(1), 94-105.
- Deroncele Acosta, Á., Gross Tur, R., & Medina Zuta, P. (2021). El mapeo epistémico: herramienta esencial en la práctica investigativa. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 172-188.
- Estrada Hernández, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 177-194.
- Fernández, C., Gómez, M. (2012). *La investigación como proceso de intervención social*. Recuperado el 13 de Enero de 2017 de <https://www.esup.edu.pe/...investigacion/>
- Gerardo Doubront, L. (2021). Abordaje epistemológico en la investigación social para la producción de teorías científicas. *Revista Correspondencias & Análisis*, 13, 128-152, ISSN 2304-2265.
- González García, T. (2018). Las competencias investigativas desde un enfoque interdisciplinario para los docentes de Tecnología de la salud. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 9(2), 4-13.
- González-Melo, H. (2011). Formación Investigativa para la Educación Superior desde una Perspectiva pedagógica. *Revista Científica*, 14(2), 72-78.
- Gorshkova, O. (2020). Basis for design of the functional model of research training of technical university students. *Revista inclusiones*, (7), 680-696.
- Guzmán Cáceres, M. (2019). La gestión académica en el nivel superior frente a los desafíos de la formación investigativa de los estudiantes. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 5(1), 1-15.

- Henaó Villa, C. F. (2017). Multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. *Revista Lasallista de investigación*, 14(1), 179-197.
- Herrero, E., Valdés, N. (2016). Problemas actuales de la pedagogía y la formación del profesional universitario. La didáctica en el contexto de las Ciencias Pedagógicas. Recuperado el 13 de Enero de 2017 de: www.redalyc.org/pdf/461/46111507004.pdf
- Hillaraza, Y. J. (2012). La investigación pedagógica: un aporte para a la gestión de la formación docente desde un punto de vista socio cultural. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3(1), 25-40.
- Horruitiner, P. (2009). *La universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior.
- Jaik Dipp, A. (2013). *Competencias investigativas: una mirada a la Educación Superior*. México: Editorial Redie. Red Durango de investigaciones educativas.
- Maldonado, L. F. (2007). Visibilidad y formación investigativa. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Revista Studiositas*, 2(2), 43-56.
- Márquez Valdés, A. M. (2014). La formación de competencias investigativas en estudiantes de Cultura Física con un enfoque CTS. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 19(197), 1-14.
- Martí, J. (1975). *Escuela de Electricidad* (La América, Nueva York, noviembre de 1883). En *José Martí Obras Completas*. T. 8, 281 p. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- Medina, M. (2007). *Praxis curricular, formación basada en competencia*. México: Editorial UAC – FCA.
- MES (2016). *Documento base para el diseño de los planes de estudios "E"*. La Habana: Editorial del Ministerio de Educación Superior.
- Muñoz Verduga, D. E. (2018). La formación investigativa de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas. *Revista LUZ*, 17(1), 62-73. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- NSERCC (2004). *Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada*. Obtenido de: <https://www.tbs-sct.canada.ca/dpr-rmr/2006-2007/inst/nse/nse03-eng.asp>.
- Parra Castrillón, J. E. (2018). Construcción de la competencia investigativa en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 13(25), 12-19.

- PISA (2010). *Assessment Framework-Key competencies in reading, mathematics and science*".
- Pla López, R. (2017). *Modelo del profesional de la Educación: Sus competencias docentes*. Editorial Academia Española. España
- Rojas, R., Soriano, M. (1992). *Formación de investigadores educativos: Una propuesta de investigación*. México: Editorial Plaza y Valdés.
- Rojas Granada, C. (2015). La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe: una aproximación a su estado del arte. *Revista Eleuthera*, 12, 197-222.
- Tejeda, R., Sánchez, P. (2009). Las competencias profesionales y su aprendizaje en la Educación Superior. *Pedagogía Universitaria*, XIV(4).
- Teruel Mulet, M. (2017). La formación investigativa de los estudiantes de la carrera ingeniería en procesos agroindustriales desde la asignatura proyecto integrador. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(2), 137-150.
- Tobón, S. (2012). *El enfoque socioformativo y las competencias: Ejes claves para transformar la educación*. Colombia: Editorial Durango: ReDIE - CIIDIR - IPN.
- UNESCO (13 de Enero de 2017). *Compendio de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior*. Obtenido de <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/compendio.htm>.
- Vilar de los Santos, M. V. (2021). La educación en ciencia, tecnología y sociedad del ingeniero civil. *Revista SAPIENTIAE: Ciências Sociais, Humanas e Engenharias*. 4(1), 94-105.
- Yanza Montalván, Á. O. (2022). La formación investigativa del Ingeniero en Sistemas Computacionales y su impacto en la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(51), 517-526.
- Zamora Vera, N. (2014). La formación investigativa de los estudiantes: un problema por resolver. *Revista Escenarios*, 12(2), 76-85.
- Zúñiga García, X. J. (2019). Las competencias investigativas y el aprendizaje basado en problemas. Un estudio cuasi experimental. *Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y valores*, 6(2), 1-23.

Biodata

Imandra Rojas Díaz. Graduada de Ingeniería Electrónica en el Instituto Energético de Moscú en 1994. Desde su graduación trabaja como profesora de Electrónica en la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Magister en Ingeniería Eléctrica (1999) y en Ciencias de la Educación (2016). Profesora Auxiliar, se desempeña como jefa de la disciplina Electrónica y Profesora Principal del 3er Año académico de la carrera.

Jorge García Batán. Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular. Actualmente se desempeña como director del Centro de Estudios de la Educación Superior Enrique José Varona. Tutor de múltiples tesis de maestría y doctorado. Ha publicado numerosos artículos en revistas referenciadas. Líder de proyectos y líneas de investigación en el área de las ciencias de la educación, dentro y fuera del país. Graduado de Ingeniería Mecánica, Universidad de Camagüey (1976). Ha dedicado 36 años a la enseñanza en la Educación Superior.