

Enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial: Revisión Actual

Teaching and Learning in Engineering from Experiential Learning Theory: Current Review

Recibido: 22 de julio de 2022

Aprobado: 28 de noviembre de 2022

Forma de citar: K.C. Puerto López, F.J. Lozano Cárdenas, B. Medina Delgado, "Enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial: Revisión Actual", *Mundo Fesc*, vol 13, no. 26, pp. 74-95, 2023. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.1319>

Karla Cecilia Puerto López* 

Estudiante de Doctorado en Educación
karlaceciliapl@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Colombia

Félix Joaquín Lozano Cárdenas 

Doctor en Educación
felixlozano@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Colombia

Byron Medina Delgado 

Doctor en Ciencias
byronmedina@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
Cúcuta, Colombia

***Autor para correspondencia:**

karlaceciliapl@ufps.edu.co



Enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial: Revisión Actual

Resumen

El presente artículo de revisión surge en el marco de la propuesta doctoral titulada: Procesos de enseñanza y aprendizaje sobre técnicas de modulación analógicas en un programa de ingeniería electrónica desde la teoría del aprendizaje experiencial. Este artículo muestra el estado actual de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial. Se emplea una metodología basada en etapas de análisis, diseño y análisis de resultados haciendo filtrado de trabajos por año de publicación en la ventana entre 2019-2023. Posterior a ello, se seleccionan los documentos científicos que cuentan con la información necesaria requerida para la investigación; empleando bases de datos bibliográficas de alto impacto como Google Scholar, ScienceDirect e IEEE Xplor entre otras. Se observa la importancia de la innovación pedagógica al adoptar enfoques relacionados con el aprendizaje experiencial para consolidar los conocimientos en las diferentes áreas involucradas en los programas de pregrado de ingeniería y se sugiere ampliar el espectro de enfoques y estrategias pedagógicas que se adapten a contextos académicos específicos.

Palabras clave: Aprendizaje, enseñanza, ingeniería, teoría del aprendizaje experiencial.

Teaching and Learning in Engineering from Experiential Learning Theory: Current Review

Abstract

This review article arises within the framework of the doctoral proposal entitled: Teaching and learning processes on analogue modulation techniques in an electronic engineering programme from the experiential learning theory. This article shows the current state of teaching and learning in engineering from the experiential learning theory. A methodology based on stages of analysis, design and analysis of results is used. The importance of pedagogical innovation in adopting approaches related to experiential learning to consolidate knowledge in the different areas of knowledge involved in undergraduate engineering programmes is observed, and it is suggested that the spectrum of pedagogical approaches and strategies that are adapted to specific academic contexts should be broadened.

Keywords: Learning, teaching, engineering, experiential learning theory.

Introducción

La enseñanza de las ciencias requiere de transformaciones donde el docente deje de ser un simple transmisor de conocimientos ya descubiertos y cree posibilidades reales donde el estudiante construya conocimiento para la vida, identificando los estilos y estrategias de aprendizaje a partir de situaciones cotidianas y puedan ser aplicadas en la vida cotidiana desde la aplicación de la ciencia en la vida [1]. A su vez, la enseñanza universitaria posee unas particularidades que la definen como un proceso de búsqueda, adquisición y construcción del saber científico [2]. En este ambiente universitario se implementan procesos formativos desde lo curricular asociados al plan de estudios y los programas académicos y, desde lo pedagógico con las prácticas pedagógicas asociadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje [3]. En este contexto, la educación superior universitaria hoy en día tiene un reto con respecto a que el estudiante desarrolle conocimientos, actitudes y habilidades con relación a lo teórico y práctico desde el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En los últimos años se han centrado los estudios a los problemas o rupturas que se generan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que hay una separación entre lo que se piensa, hace y siente (pensar, hacer, ser); además que no existe correspondencia entre el conocimiento y la realidad, haciendo que se genere una brecha entre la teoría y la práctica presentando dificultades y generando cada vez más una separación entre la enseñanza y el aprendizaje, en el aula de clase. Asimismo, al momento de construir conocimiento existe una separación entre "para qué se aprende y cómo dar sentido a lo que se aprende"; entendiéndose dar sentido a lo que se aprende desde la perspectiva del aprendizaje como el proceso en el cual se construye conocimiento mediante la reflexión y la experiencia; dando sentido a las cosas [4].

Además, el enfoque teórico predominante en la enseñanza de las ciencias en lo abstracto de los conceptos, ya que no se pueden observar, y la representación tridimensional que se requiere de los mismos para el entendimiento correcto de los fenómenos inmersos en el área [5]; específicamente en ingeniería con el manejo de procedimientos rutinarios en la aplicación de ecuaciones y fórmulas matemáticas a la hora de querer dar solución a un ejercicio determinado, sin poner énfasis en la comprensión del fenómeno físico [6] y por último la implementación de estos fenómenos en una práctica de laboratorio real en la aplicación de un experimento empleando dispositivos electrónicos e instrumentos de medición además desde la perspectiva para qué se aprende, como dar sentido a lo que se aprende y porque aprender. Bajo esta premisa, desde la enseñanza de las ciencias como ciencia que tiene como propósito de dar a las personas herramientas para la vida, y no solo desde el conocimiento, sino desde las estrategias de enseñanza y aprendizaje que le permitan tanto al docente como al estudiante la indagación del conocimiento desde situaciones tomadas del entorno, donde se puedan apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida.

Por tal motivo, desde la teoría del aprendizaje experiencial basada en los aportes de Kurt Lewin, John Dewey, Kolb y otros, ofrece un periodo de aprendizaje impulsado desde la doble dialéctica acción/reflexión y experiencia/abstracción; dando un espacio de aprendizaje

holístico desarrollando intercambios de aprendizaje entre los estudiantes, docentes y el entorno. Asimismo, A. Y. Kolb & Kolb ofrece seis proposiciones fundamentales para el aprendizaje como: proceso, volver a aprender, interacción entre el ser y su entorno y, finalmente crear conocimiento. Basado en lo descrito, la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como la generación del conocimiento de forma holística a través de la transformación de la experiencia [7]. El conocimiento es el resultado de la combinación de agarrar y transformar la experiencia” [8]. Por lo tanto, bajo la mirada de la enseñanza de las ciencias y la teoría del aprendizaje experiencial se deben tener presente las formas de como el docente enseña, para qué enseña, como los estudiantes aprenden y para qué aprenden.

Este artículo presenta un análisis del estado actual de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial. Se buscaron artículos científicos en bases de datos bibliográficas de alto impacto, filtrando la información mediante filtros de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión, la información se clasifica por ubicación geográfica áreas de conocimiento de la ingeniería y también se analiza la tendencia por áreas de conocimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial por continente de procedencia de los autores. La ventana de búsqueda de la información en los artículos científicos es entre 2019 y 2023.

Materiales y métodos

Se emplea una metodología basada en [9] que plantea tres etapas: Análisis, Diseño y Resultados, como se muestra en la Figura 1. En la etapa de análisis se determinan los criterios de selección de la información, con base en filtros de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión, mediante búsqueda de palabras clave tales como como enseñanza en ingeniería, aprendizaje en ingeniería, teoría del aprendizaje experiencial en ingeniería y filtrado de trabajos por año de publicación en la ventana entre 2019-2023. Posterior a ello, se seleccionan los documentos científicos que cuentan con la información necesaria requerida para la investigación. Por ende, se emplearon bases de datos bibliográficas de alto impacto como Google Scholar, ScienceDirect e IEEE Xplore.

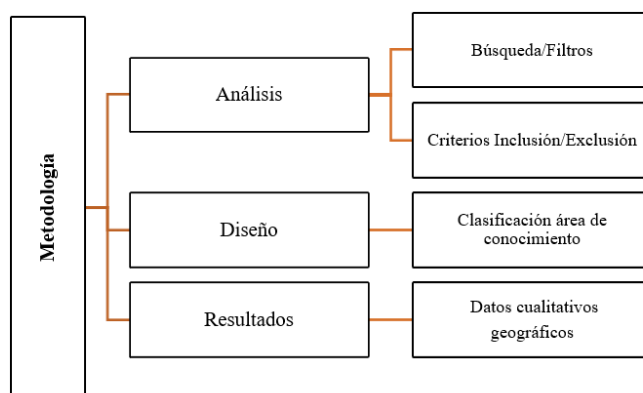


Figura 1. Metodología utilizada
Fuente: Autor

A continuación, se presentan los artículos científicos seleccionados para la revisión en dos momentos: el análisis de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería; y la teoría del aprendizaje experiencial para ingeniería. En primer lugar, se presenta la distribución geográfica de los trabajos seleccionados en la Figura 2, donde se observa la profundización de estas áreas de investigación en Hispanoamérica, considerando también un aporte teórico desde Florida, Estados Unidos. Además, se hace énfasis en las contribuciones realizadas en Colombia, con el objetivo de vislumbrar la posición en la que se encuentra el desarrollo del análisis de enseñanza y aprendizaje en ingeniería, así como los avances en la teoría de aprendizaje experiencial y compararlo respecto a los demás países.



Figura 2. Distribución de proyectos de investigación seleccionados por país.
Fuente: Autor

Por otra parte, mientras que la Figura 3 muestra la distribución de los resultados de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería, donde se seleccionaron 13 artículos para educación ingeniería en general, 3 para electrónica, 2 para industrial, 2 para STEAM, 1 para telecomunicaciones, 1 para química y 1 para software.

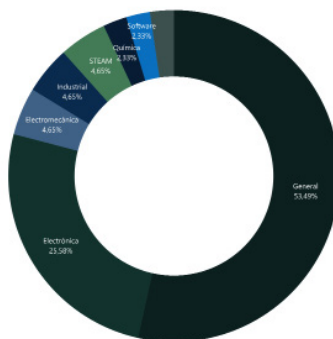


Figura 3. Distribución de los resultados de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería por área de conocimiento
 Fuente: Autor

Entre tanto, la Figura 4 representa la distribución de los resultados desde la teoría del aprendizaje experiencial según el área de conocimiento, donde se seleccionaron 20 trabajos que se reparten entre 10 trabajos en educación general, 8 en electrónica y 2 en electromecánica.

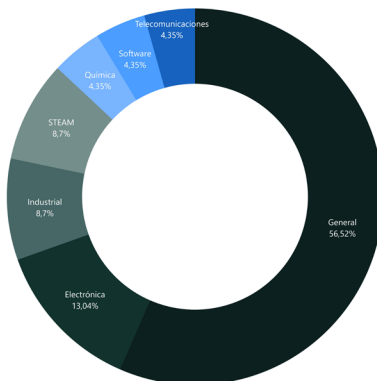


Figura 4. Distribución de los resultados desde la teoría del aprendizaje experiencial en ingeniería por área de conocimiento
 Fuente: Autor

Finalmente, la Figura 5 muestra la distribución total de los trabajos según el área de enseñanza, donde destaca la ingeniería general con más del 53% del total de la muestra.

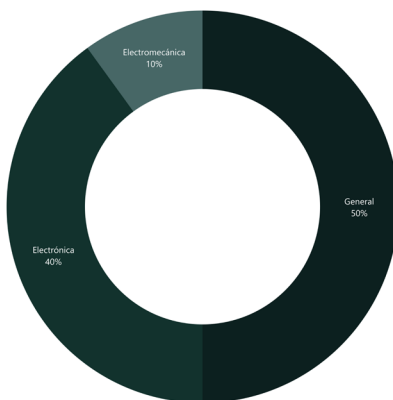


Figura 5. Distribución total por área de conocimiento
 Fuente: Autor

Resultados y discusión

Análisis de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería

En el año 2023 el trabajo [10], tiene como objetivo inicialmente vincular la práctica pedagógica con la práctica cognitiva, segundo establecer la relación entre pedagogía y evaluación en la formación del pensamiento crítico; y tercero reflexionar sobre la práctica docente y aprendizaje. Aplicando una metodología de investigación donde se busca aportes de las tesis gnoseológicas para implementarlas en el arte de aprender, concluyen que la pedagogía no es solo una estrategia para enseñar, sino más aún es una conexión, donde los docentes no sólo se involucran profundamente en la parte educativa, sino también se refiere a los aspectos humanos, sociales y culturales del individuo.

Por otra parte, en el artículo [11], presentan estrategias metodológicas para la enseñanza en la práctica docente y la ubicación de estas asignaturas en los próximos cinco años de la carrera. Los resultados de la revisión bibliográfica permitieron deducir: actitudes psicológicas, cognitivas y constructivistas, y cómo ubicar las asignaturas de diseño los programas de ingeniería. No obstante, se recomiendan asignaturas de diseño de ingeniería en todo el desarrollo de la carrera en los que los estudiantes sean actores principales en desarrollar proyectos para la industria.

En el año 2022 la investigación [12], se enfocó en dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a ser generadores de información y también a utilizar la herramienta creada por ellos mismos. Para crear el Wiki libro, se consideraron criterios técnicos y económicos de los componentes y módulos de potencia analizados, y se involucraron asignaturas como electrónica industrial y electrónica de potencia.

Asimismo, en el año 2022 Díaz et al. presentan su trabajo donde analiza la enseñanza basada en problemas como una opción de estrategia pedagógica empleando la bibliometría a través de la información arrojada por Scopus y WoS. Los resultados arrojan que Estados Unidos tiene una gran producción científica en este tema. Asimismo, se encuentra un gran interés por parte del docente y estudiantes en estos aspectos en la enseñanza de la ingeniería química [13].

En Colombia, durante el año 2022, se llevó a cabo una investigación aplicada y descriptiva liderada por [14] con el propósito de desarrollar una maqueta didáctica destinada a la enseñanza de la domótica. Los resultados del estudio demostraron que, al emplear esta herramienta, los estudiantes mejoraron sus habilidades en el ámbito de la electrónica e informática. Esta investigación exalta la necesidad de fomentar el conocimiento en el campo de la domótica, que se refiere a la automatización de sistemas y dispositivos en el hogar y la industria, con el fin de lograr un uso más eficaz de la energía y la mejora del diario vivir. La maqueta didáctica diseñada se expone como un recurso pedagógico valioso para los docentes y estudiantes involucrados en el tema, ya que les permite comprender de forma práctica y sencilla los conceptos y procesos involucrados en la domótica.

En el año 2022, en Colombia, se llevó a cabo un trabajo investigativo desarrollado por

los autores [15], cuya meta es la implementación de un método para la enseñanza y aprendizaje, que proporcione a los alumnos una experiencia maravillosa y motivadora con el uso de contenido visual, juegos didácticos, periodos cortos de lectura y actividades innovadoras que generen motivación en los estudiantes para continuar sus estudios e investigaciones. Este método consta de tres secciones: Pre-laboratorio, Laboratorio y Pos-laboratorio, en las cuales los estudiantes deben incluir momentos pedagógicos basados en métodos como aprendizaje activo, enseñanza afectiva y lúdica como práctica de aprendizaje. Este método se ajusta a los lineamientos planificados desde la perspectiva del docente para proporcionar una experiencia de experimentación integral necesaria en la formación integral de los estudiantes como profesionales.

En el año 2021 Oliveros Ruiz presenta en su trabajo el panorama de la enseñanza en México. En México es crítica la vinculación de estudiantes en esta área, así lo mencionan los empleadores ya que no es fácil encontrar profesionales con estas habilidades para suplir las necesidades de vacantes en áreas STEM. También arrojó el estudio que la edad, cultura y equidad de género son factores predominantes al momento de escoger sus áreas de estudio, en el área de Baja California y Sonora. Como conclusión las universidades deben generar estrategias para tener una mayor vinculación de estudiantes en estas áreas [16].

En el año 2021 los autores presentan una solución de cómo llevar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Industrial en la Universidad de Oriente. El objetivo de esta investigación es que los estudiantes de ingeniería industrial posean una formación completa facilitando su aprendizaje.

Por otra parte, Mizanoor Rahman muestra resultados de las experiencias de los docentes basados en enseñanza tradicional, experiencias y observaciones en el aula, y lluvia de ideas. Los docentes fueron capacitados en cómo diseñar, desarrollar e implementar clases apoyadas por robótica bajo un enfoque de investigación basado en el diseño para el aprendizaje experiencial. Los resultados de aprendizaje arrojaron que las actividades con robótica no solo estaban relacionadas con el conocimiento observado en la enseñanza tradicional, sino también a las mejoras en el comportamiento, aptitudes sociales, científicas, cognitivas e intelectuales de los estudiantes. El esquema de evaluación de los resultados del aprendizaje se puede utilizar para evaluar y justificar los beneficios y ventajas de la educación STEM habilitada por robótica, comparar los resultados, ayudar a mejorar la preparación para la enseñanza, desde la educación STEM y el desarrollo de planes de estudio habilitados para robótica [18].

Además, en el año 2021 la autora [19] en su trabajo describe métodos de aprendizaje basados en ingeniería y situaciones de aprendizaje de conceptos de la derivada. La metodología utilizada es el proyecto de aprendizaje de Michel Artigue. Se apoyaron con 20 estudiantes de la asignatura de cálculo del año 2018 de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional del Altiplano. El diagnóstico fue insatisfactorio porque la mayoría de los estudiantes puntuaron por debajo de 11 en la escala vigesimal en las preguntas de interpretación, luego de aplicar el contexto pedagógico los resultados

fueron satisfactorios porque un gran número de los estudiantes estaban en la categoría correcta de evaluación del proceso. Para finalizar se concluyó que se encontró que faltaba el control del álgebra operativa y que sus respuestas no eran confiables, ya que la mayoría necesitaba la aprobación del maestro para demostrar su contribución. El resultado puede estar relacionado con la falta de estructuración en los presaberes de los estudiantes y los errores en el aprendizaje de conceptos, no tienen una escala clara, transmisión de representación y registro de acciones.

En el año 2020 los autores [20] dan a conocer un cuestionario que permite conocer las ideas sobre la enseñanza en profesores que dictan en ingeniería, este consta de doce dilemas que contienen ítems como con "qué" y con "cómo" se enseña. El estudio es tipo cualitativo. Esta actividad se realizó a cien profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata donde se concluyó que es un estudio ventajoso para representar los ideales sobre la enseñanza.

Además, en el año 2020 el autor [21] presenta cómo la información recibida por los estudiantes en el aprender haciendo en materias de la carrera Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica de La Habana influyen en formar buenas habilidades en los estudiantes. La metodología empleada fue un estudio de casos diferentes asignaturas, se obtuvo como resultado lo importante que es el manejo del conocimiento desde el aprender-haciendo en trabajo en equipo

En el año 2020 Solano & Aarón dan a conocer una forma de como el docente puede enseñar la comprensión de contenidos con el uso de la plataforma SMILE. La metodología es de corte cuali-cuantitativa, usando el análisis de la información y la observación como técnica y cuantitativo desde lo estadístico. Como resultado se tiene que la plataforma SMILE permitió la evaluación individual y colectiva, y que los estudiantes se identificaran como actores activos [22].

En el año 2020 la autora [23] en su trabajo muestra 2 ejemplos de esta articulación entre ingeniería didáctica y teoría de situaciones didácticas al estudio de secuencias numéricas llevándola a una metodología investigativa. La conclusión que la autora da es que si los docentes rastrean los orígenes del conocimiento matemático les permitiría mejorar su relación de la enseñanza, lo que aumentaría la crítica y la participación en las clases.

Asimismo, Marín-González et [24] presentan un trabajo donde se realiza un análisis de la pertinencia y metodología de la enseñanza multidisciplinaria en los conceptos de educación, ciencias básicas e ingeniería. Como resultados se obtienen que la enseñanza integrada desde diferentes disciplinas, desde un enfoque constructivista, fortalece los procesos con una mirada en lo académico y la calidad

En el año 2020 Santamaria & Chanto Sánchez en su trabajo buscan a través de la virtualidad una forma de enseñar como método para la formación de ingenieros. Los autores investigan acerca de las herramientas virtuales para la enseñanza de Ingeniería en Telecomunicaciones en aspectos como: deserción, permanencia, temáticas de estudio,

entre otros parámetros [25].

En el año 2020 los autores Lozano et al mencionan que el aprendizaje activo debe comprometer a los estudiantes en procesos de aprendizajes por medio de actividades dadas desde el aula. Los autores reportaron en su artículo los resultados de comparar formas de aprendizaje; una activa para la enseñanza del Scrum para un curso introductorio de Ingeniería de Software. Los resultados arrojaron que hay diferencias significativas en lo que aprenden los estudiantes y lo importante de utilizar estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum. Además, que al utilizar diferentes formas de aprendizaje facilitan la apropiación de conceptos relacionados con Scrum [26].

En el año 2020 Zayas Figueras et al en su trabajo dan a conocer las reflexiones docentes reflexionan y de cómo adecuar el material que emplean y de cómo nutrirlo para proporcionar una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el auto aprendizaje del alumno. Los softwares de simulación ofrecen diferentes escenarios para que el estudiante aprenda de manera diferente impactando en su motivación. Este proyecto permite que el estudiante aprenda a través de recursos virtuales como medios para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las materias de teoría de máquinas y mecanismos y proyecto II en la carrera de ingeniería mecánica [27].

En el año 2020 el autor Balaguera [28], presentan las diferentes maneras utilizadas por el docente en el periodo de profundización de la facultad de ingeniería industrial, arrojando que gran porcentaje de los docentes empujan metodologías activas en el aula de clase; asimismo, se evaluó lo que piensan los estudiantes acerca de las metodologías que usan los docentes al momento de enseñar. De esta forma prueban el periodo de profundización para el programa de ingeniería industrial de la universidad Santo Tomás.

En el año 2019 los autores Arzola De La Peña et al. en su trabajo presentan la falta de motivación que poseen los chicos para estudiar un programa académico en ingeniería. Inicialmente se piensa que estudiar ingeniería solo es conectar y usar dispositivos, olvidando el trasfondo que esta ciencia conlleva. Segundo no quieren la teoría formal para comprender los fenómenos de cómo se fabrican y operacionalizan los dispositivos. Por último, al estudiar ingeniería se requieren unas habilidades y conocimientos que demanda el mercado y estos no la tienen y los salarios son pocos atractivos; donde para otras áreas se apoyan en el uso de las tecnologías y las convierten en negocios altamente rentables [29].

En el año 2019, los autores Gonzalo Garcés & Eric Forcael mencionan que los profesores de ingeniería utilizan estrategias de enseñanza que van orientadas a la reproducción de prácticas basadas en modelos existentes sin analizarlos e interpretarlos a detalle. Por tal motivo, es preciso utilizar diferentes técnicas didácticas de enseñanza y aprendizaje en el aula que le brinden al docente de ingeniería una guía que pueda ser desarrollada en el aula, según las capacidades que quiera desarrollar en sus estudiantes [30].

Por otro lado, Fortea Bagán presenta conceptualmente elementos del proceso de

enseñanza y aprendizaje empleando metodologías didácticas, propone metodologías diferentes para la enseñanza y aprendizaje fortaleciendo las capacidades del estudiante y finalmente, sugiere la evaluación de las capacidades, dando a conocer metodologías de evaluación diferentes y poco reconocidas [31].

En el año 2019 los autores Sologuren Insúa et al. proponen Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje en educación superior para el desarrollo de competencias genéricas de innovación y comunicación en los primeros años de ingeniería. El objetivo de este estudio es recomendar e implementar recursos y estrategias de aprendizaje para estudiantes de primer año en ingeniería. Los autores concluyen que los estudiantes consultados valoraron el trabajo en equipo del curso, la experiencia práctica, ética y aplicación de habilidades blandas. En cuanto a las deficiencias encontraron preparación docente deficiente, rigidez en los métodos y bajo tiempo en la utilización de laboratorio [32].

En el 2019 los autores Domínguez et al. buscaron fomentar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la creatividad en los estudiantes. Estas habilidades son esenciales para afrontar retos y aprovechar las oportunidades que presenta la revolución industrial 4.0. La metodología por utilizar es una metodología de investigación e innovación en actividades. Para finalizar se prepara a los jóvenes con destrezas, actitudes y competencias necesarias para que sean aplicadas en ambientes de comercio y/o industriales [33].

En el año 2019, los autores Trujillo et al realizaron un estudio donde se identificaron temas en los que los estudiantes encontraron mayor dificultad, siendo los límites y la continuidad los conceptos que generaban más complejidad. Para abordar esta situación, se implementaron secuencias didácticas como estrategia de enseñanza para mejorar el aprendizaje de estos conceptos. Este enfoque permitió proporcionar una mejor comprensión y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de límites y continuidad [34].

Teoría del aprendizaje experiencial

La autora Medina Vergara en el trabajo Pensamiento creativo y aprendizaje experiencial en estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad privada, Lima 2022, realizó un estudio básico utilizando un enfoque cuantitativo empleando la encuesta como técnica, donde encontró que las ideas creativas tiene una correlación directa con el aprendizaje experiencial, indicando a mayor ideas creativas en los estudiantes, mejora el aprendizaje [36].

En el año 2023 los autores Nicolete et al en el trabajo identifican los estilos de aprendizaje de los estudiantes de un curso de electromecánica, basados en la Teoría del Aprendizaje Experiencial de David Kolb. Asimismo, combinan diferentes herramientas tecnológicas en un proceso de aprendizaje experiencial y comprueban las ventajas en la enseñanza de la Física. Lo que se obtenga de este trabajo servirá para que los docentes planteen

nuevas estrategias pedagógicas considerando la Teoría del Aprendizaje Experiencial [37].

En el año 2022 los autores Mariño et al. en su trabajo presentan los estudios que se han realizado en ingeniería en el área de la educación han mostrado el interés en los procesos enseñanza y aprendizaje en esta área. Existen metodologías desde el aprendizaje experiencial que hacen que los estilos de aprendizaje contribuyan al mejoramiento de actitudes y conocimientos de los estudiantes en el área, desde los aportes de Kolb articulando experiencias contextuales, activas permitiendo el progreso en competencias genéricas y específicas. La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes en Bogotá, Colombia, han ejecutado actividades de formación para estudiantes de maestría en ingeniería generando metodologías para su trabajo docente y durante la pandemia. De regreso, a la presencialidad y con los procesos de acreditación ABET, se reorienta hacia el diseño de talleres para identificar el ciclo de aprendizaje de Kolb y aprendizaje colaborativo en los estudiantes [38].

En el año 2021 los autores Tinoco et al. en su trabajo titulado Aprendizaje experiencial de Kolb en estudiantes de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú determinaron los estilos de aprendizaje de Kolb como el estudiante activo, reflexivo, teórico y practicante con respecto de cómo aprenden. Se obtiene, que los estudiantes de esta carrera tienen diferentes estilos de aprendizaje, predominado el estilo divergente y que, los estudiantes que estudian en ciencias básicas tienden a adoptar este estilo de aprendizaje [39].

En el año 2021 los autores Azevedo & Zampa en el trabajo muestran los resultados de la aplicación de una secuencia didáctica (DS) basada en los fundamentos de la Teoría del Aprendizaje Experiencial de Kolb, relacionando la conciencia corporal y el aprendizaje. Es una investigación cualitativa, de carácter aplicado, estructurada en la metodología de investigación-acción. Los resultados del análisis evidenciaron el estilo Acomodador como predominante en el grupo investigado. Esto muestra que la mayoría de los estudiantes enfatizan el sentir y el hacer durante el proceso de aprendizaje, actuando predominantemente a través de los sentimientos, aprendiendo haciendo cosas y tendiendo a resolver los problemas de forma intuitiva [40].

En el año 2021 los autores [41] en el artículo mencionan que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser activos y no ser solo un simple transmisionismo de información. Por tal motivo elaboran dos instrumentos y aplican para analizar la planificación de la clase, dinámica de la clase y evaluación, basado en la teoría del aprendizaje experimental de los docentes y estudiantes. Como resultado se obtiene una disminución en correspondencia: enseñanza y aprendizaje, concluyendo que debe existir una transformación de los docentes y estudiantes en: planificación, dinamización y evaluación de sus clases.

En el 2021 el artículo titulado Técnica processor in the loop (PIL) aplicada en el desarrollo de prácticas de laboratorio de ingeniería electrónica propone una metodología que satisface las necesidades en ambientes virtuales en el desarrollo de laboratorios en

Control discreto en el Programa de ingeniería electrónica de la universidad Cundinamarca. Toman el modelo experiencial de Kolb y la técnica de implementación Processor in the Loop (PIL). Se concluye que los estudiantes aceptan de gran manera la metodología propuesta [42].

En el año 2020 el autor Rodrigues menciona que basados en el modelo teórico para el aprendizaje experiencial de David Kolb se identifican los estilos y modos individuales de aprendizaje. Utilizaron dos instrumentos: la recolección de datos a través de un análisis bibliográfico y un cuestionario llamado inventario de estilos de aprendizaje. Se concluye que los grupos eran variados en los estilos y no existe superioridad en el estilo de aprendizaje convergente como lo indica la teoría para los estudiantes en el área tecnológica. Por otra parte, el género femenino arrojó resultados en cuanto a los estilos de aprendizaje acomodadores y asimiladores [43].

En el año 2020 el autor Vanoni Martínez dan a conocer una estrategia de enseñanza empleando el método del caso para el módulo de toma de decisiones gerenciales. Como resultado se tienen que es importante introducir prácticas pedagógicas que eliminen la brecha universidad y empresa y que se den espacios en prácticas virtuales [44].

En el año 2020 el autor Díaz Ronceros presentan un estudio que tiene como finalidad identificar la mejor forma de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en la asignatura de Microcontroladores. El tipo de investigación es descriptiva-relacional, se aplican un test antes y después para conocer el grado de programación de microcontroladores. Al aplicar la microrrobótica en la materia los estudiantes mejoraron su rendimiento académico y su forma al momento de utilizar estos dispositivos en el área de la electrónica y automatización [45].

En el año 2020 los autores [46] en su artículo mencionan que las instituciones educativas como estrategia están incluyendo el aprendizaje experiencial a sus modelos educativos por medio de proyectos aplicados al campo laboral. Como resultado, los estudiantes han aplicado sus conocimientos en resolver problemáticas reales como el pensamiento crítico, creatividad y comunicación.

En el año 2020 los autores [47] en su artículo presentan una manera diferentes para que los estudiantes aprendan el concepto de onda armónica a través en la teoría experiencial de Kolb. Utilizan un enfoque cuantitativo siguiendo el modelo CUVIMA. Los autores identificaron un estilo de aprendizaje convergente y asimilador, ya que los estudiantes prefieren la simulación y el laboratorio donde pueden aplicar lo teórico a la práctica.

En el año 2020 los autores [48] presentan un análisis de las estrategias pedagógicas desde la experiencia del estudiante, de acuerdo con sus capacidades y necesidades educativas. Los autores realizan una revisión bibliográfica y emplean el método deductivo e inductivo centrados en el aprendizaje y las experiencias del alumno. Se concluye que la identificación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes y aplicados al desarrollo de la clase favorecen las competencias en los estudiantes y docentes.

En el año 2019 los autores [49] dan a conocer un modelo de aprendizaje experiencial para los estudiantes de tercero BGU de la Unidad Educativa Universitaria “Dr. Francisco Huerta Rendón en la asignatura de emprendimiento y gestión. Los autores emplean como metodología una etnografía; obtienen resultados positivos al momento de aplicar el modelo y diseñan una guía que tengan actividades prácticas desde la experiencia.

En el año 2019 el autor [50] en el trabajo titulado “Diseño Didáctico basado en el Modelo Constructivista Experiencial de Kolb. Caso de estudio: Unidad#2 Filtros RLC del curso circuito de transmisión del programa ingeniería en telecomunicaciones de la Universidad de Pamplona”. Los autores presentan una manera (diseño) para la enseñanza y aprendizaje de la unidad filtros pasivos RLC desde el modelo experiencial de Kolb. Como resultado los autores plantean unos cambios en el modelo actual ya que este debe estar alineado con los requerimientos institucionales y de las nuevas generaciones de estudiantes.

En el año 2018 el autor Zavala Atilano en su trabajo utilizan como estrategia de enseñanza el aprendizaje experiencial para que los estudiantes analicen, reflexionen y experimenten con sus saberes. Asimismo, los estudiantes integrarán conocimientos nuevos con los previos junto con nuevas experiencias. Emplean el método de investigación-acción de John Elliott, además de la teoría del aprendizaje experiencial en sus cuatro etapas [51].

En el año 2018 el autor Rodríguez Cepeda en el trabajo presentan un estudio de dos modelos de aprendizaje, primeramente, el modelo propuesto por David Kolb y como segundo el modelo de Honey y Mumford. Se analizan los dos modelos en diferencias y similitudes, proponiendo a los docentes investigadores iniciativas en esta área del conocimiento [52].

En el año 2018 los autores presentan una metodología para la enseñanza de la Electrónica Analógica a través de laboratorios virtuales para la carrera Ingeniería en Electrónica (UNCa). La metodología está basada en dos etapas, primeramente, el desarrollo de un modelo de laboratorio portátil y como segundo la implementación del modelo en la enseñanza [53].

En el año 2017 según los autores Menéndez & Tarabella presentan la incorporación de actividades de extensión en el currículo universitario desde una perspectiva epistemológica, desde la educación experiencial. Esta investigación pretende ser innovadora desde lo curricular, generando nuevas prácticas en la enseñanza, aportando en la formación de los estudiantes y a su vez consolidando la extensión en universidad [54].

En el año 2017 Albort-Morant et al. en su trabajo resaltan la importancia de realizar diferentes prácticas a la clase magistral. Emplean la teoría del aprendizaje experiencial como método donde proponen optimizar el aprendizaje y motivación de los estudiantes para el curso de habilidades directivas y culturales en organizaciones de Asia Oriental, perteneciente al Grado de Estudios Asiáticos [55].

En el año 2017 los autores Moreno Martín et al. dan a conocer el cambio de un paradigma constructivista a uno conectivista, manteniendo la creatividad y formación de los estudiantes a través de un aprendizaje significativo. Emplearon como metodología un análisis bibliográfico con relación a las variadas teorías del aprendizaje para este caso en la educación superior, iniciando desde el conductismo, cognitivismo y constructivismo finalizando en el conectivismo [56].

En el año 2016 los autores Martínez Florido identifican un problema el cual está dado en la realización de experimentos en la generación y transporte de la energía eléctrica. Los autores utilizan el método cualitativo y el modelo investigación acción. Concluyen, que los conceptos y aprendizajes de los estudiantes van ligadas a las teorías del aprendizaje significativo, el modelo constructivista y a sus experiencias significativas desde lo personal. Finalmente, este trabajo genera la vinculación de instrumentos tecnológicos en el salón de clase [57].

Con lo anteriormente expuesto, la revisión bibliográfica del análisis de la enseñanza y aprendizaje en ingeniería; y la teoría del aprendizaje experiencial para ingeniería destaca la integración y la efectividad del uso de plataformas pedagógicas para evaluar la comprensión individual y grupal de los estudiantes; y fomentar la participación de estos. Además, los estudios resaltan la importancia de considerar los orígenes de los conceptos enseñados para mejorar la enseñanza de estos, tal y como muestran los proyectos que integraron la teoría de situaciones didácticas en entornos de ingeniería.

Por otra parte, es posible observar la contribución al progreso del aprendizaje de competencias genéricas y específicas en las ingenierías que aplicaron la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb, mostrando la vigencia de este estudio y su escalabilidad. Sin embargo, la correspondencia entre enseñanza y aprendizaje presenta limitaciones que deben ser superadas mediante la transformación de los métodos de planificación, desarrollo y evaluación de las clases, lo cual se logra gracias al uso y consideración particular del grupo y sus diversos estilos de aprendizaje, tal y como muestran los trabajos analizados.

Conclusiones

Esta investigación, que resalta los resultados de la aplicación de la enseñanza en ingeniería desde la teoría del aprendizaje experiencial en Latinoamérica, España y Florida, EE.UU; ofrecen un panorama detallado de la aplicación de distintas técnicas y modelos de aprendizaje en ingeniería, confirmando la relevancia del uso de enfoques pedagógicos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, los cuales mejoraron la correspondencia enseñanza-aprendizaje en áreas de conocimiento como la electrónica, las telecomunicaciones, STEM, química, entre otros. A pesar de los avances obtenidos, es importante considerar las limitaciones propias del estudio, principalmente la concentración de proyectos en Latinoamérica y el enfoque en ciertas áreas de

conocimiento, por lo que la escalabilidad de los resultados de las técnicas expuestas pueden generar diferentes resultados en otros escenarios. Finalmente, es recomendado ampliar el alcance geográfico para considerar otras estrategias que se ajusten a los requerimientos específicos de los estudiantes de ingeniería, así como considerar áreas de conocimiento adicionales para un análisis general de las técnicas de didáctica bajo la teoría del aprendizaje experiencial y detallar la efectividad de los métodos en diferentes escenarios.

Referencias

- [1] E. Arteaga Valdés, L. Armada Arteaga, y J. L. Del Sol Martínez, «La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias», *Rev. Univ. Soc.*, vol. 8, pp. 169-176, abr. 2016.
- [2] J. de J. Herrero, *Introducción a la enseñanza universitaria: didáctica para la formación del profesorado*. 1996.
- [3] C. A. Camacho Sanabria y I. E. Ramos Calderón, «Una mirada a los resultados de aprendizaje», 2021.
- [4] P. J. Gomez, «El aprendizaje Experiencial», 2020.
- [5] L. C. Catalán, M. C. Caballero-Sahelices, y M. A. Moreira, «Niveles De Conceptualización En El Campo Conceptual de La Inducción Electromagnética», *Lat.-Am. J. Phys. Educ.*, vol. 4, n.o 1, p. 20, 2010.
- [6] C. C. Castro-Ling, «La Enseñanza Y El Aprendizaje Del Concepto De Flujo Del Campo Eléctrico En El Nivel Superior», Tecnológico de Monterrey, Escuela de Graduados en Educación, 2013. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.itesm.mx/ortec/bitstream/11285/572592/1/DocsTec_12744.pdf
- [7] A. Y. Kolb y D. A. Kolb, «Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education», *Acad. Manag. Learn. Educ.*, vol. 4, n.o 2, pp. 193-212, 2005.
- [8] D. A. Kolb, *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984. [En línea]. Disponible en: <http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/process-of-experiential-learning.pdf> (date of download: 31.05.2006)
- [9] K. C. Puerto-López, F. J. Lozano Cárdena, B. Medina Delgado, C. V. Niño Rondón, y S. A. Castro Casadiego, «Analysis of learning outcomes in engineering programs», *Ing. Solidar.*, vol. 19, n.o 3, pp. 1-23, sep. 2023, doi: 10.16925/2357-6014.2023.03.07.

- [10] J. D. V. Puerta, «Pedagogía y didáctica: un camino hacia “el arte de aprender”», *Cienc. Acad.*, n.o 4, Art. n.o 4, feb. 2023, doi: 10.21501/2744838X.4332.
- [11] H. Paz-Penagos y C. A. Pérez-Tristancho, «Engineering design, complexity in its teaching», *DYNA*, vol. 89, n.o 222, Art. n.o 222, jul. 2022, doi: 10.15446/dyna.v89n222.101827.
- [12] A. Zorzano Martínez y J. M. Zorzano Martínez, «Una herramienta didáctica para ingeniería: Wikilibro en Electrónica de Potencia», en *La innovación como motor para la transformación de la enseñanza universitaria*, 2022, ISBN 978-84-09-36604-0, págs. 397-403, Universidad de La Rioja, 2022, pp. 397-403. Accedido: 5 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8527529>
- [13] O. Díaz, E. Segredo-Morales, y E. Gonzalez, «Enseñanza basada en problemas aplicada a la Ingeniería Química. Análisis bibliométrico: estudio comparativo de Scopus y WoS», *Rev. Educ. En Ing.*, vol. 17, n.o 34, pp. 1-11, jun. 2022, doi: 10.26507/rei.v17n34.1222.
- [14] A. F. G. Guerrero, L. de F. D. Torres, y E. S. E. Ortiz, «TÉCNICA PROCESSOR IN THE LOOP (PIL) APLICADA EN EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA», *Encuentro Int. Educ. En Ing.*, sep. 2021, doi: 10.26507/ponencia.1596.
- [15] A. J. Saavedra-Montes y G. J. S. Zuluaga, «Método de enseñanza/aprendizaje aplicado a los sistemas de energía eléctrica: Teaching/learning method applied to electrical energy systems», *Sci. Tech.*, vol. 27, n.o 1, Art. n.o 1, mar. 2022, doi: 10.22517/23447214.24546.
- [16] M. A. Oliveros Ruiz, «Panorama of teaching in higher education institutions under science, technology, engineering and mathematics (STEM) programs», *Rev. Científica*, vol. 40, n.o 1, pp. 2-12, ene. 2021, doi: 10.14483/23448350.16764.
- [17] O. Vicet-Beltrán y D. Dosán-Ramos, «La concepción del proceso enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería Industrial».
- [18] S. M. M. Rahman, «Assessing and Benchmarking Learning Outcomes of Robotics-Enabled STEM Education», *Educ. Sci.*, vol. 11, n.o 2, p. 84, feb. 2021, doi: 10.3390/educsci11020084.
- [19] F. L. Torreblanca, «INGENIERÍA Y SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA DERIVADA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO», *Rev. Investig.*, vol. 10, n.o 2, Art. n.o 2, jun. 2021, doi: 10.26788/riepg.v10i2.2644.

- [20] F. A. Buffa et al., «Concepciones acerca de la enseñanza en docentes de Ingeniería: diseño y validación de un cuestionario de dilemas y estudio descriptivo», *Rev. Educ. En Ing.*, vol. 15, n.o 30, Art. n.o 30, dic. 2020, doi: 10.26507/rei.v15n30.1088.
- [21] A. J. Acevedo Urquiaga, J. A. Acevedo Suárez, T. López Joy, M. I. Gómez Acosta, y N. Sablón Cossío, «APLICACIÓN DEL CONCEPTO "APRENDER – HACIENDO" EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL: CASOS DE ESTUDIO», en *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2020*, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI, ago. 2020, pp. 1-10. doi: 10.26507/ponencia.770.
- [22] A. D. Solano y M. A. Aarón, «Enseñanza en ingeniería de manera colaborativa a partir de un diseño tecnopedagógico, usando SMILE», *Form. Univ.*, vol. 13, n.o 4, pp. 201-210, ago. 2020, doi: 10.4067/S0718-50062020000400201.
- [23] P. Catarino, «The Articulation of Didactic Engineering with the Didactic Situations Theory: Examples of Applications to the Study of Integer Sequences», *Open Educ. Stud.*, vol. 2, n.o 1, pp. 228-239, ene. 2020, doi: 10.1515/edu-2020-0127.
- [24] F. Marín-González, J. Grimaldo-Guerrero, M. Mendoza-Becerra, y A. Senior-Naveda, «Mapeo del conocimiento para la enseñanza interdisciplinaria en ingeniería», *Form. Univ.*, vol. 13, n.o 6, pp. 85-94, dic. 2020, doi: 10.4067/S0718-50062020000600085.
- [25] José Roberto Santamaría Sandoval y Esteban Chanto Sánchez Ingeniería, «Aplicación de la virtualidad en la enseñanza de la ingeniería: Caso de estudio Ingeniería en Telecomunicaciones en la UNED de Costa Rica», *Technol. CPIC*, vol. 5, pp. 96-113, jul. 2020.
- [26] S. I. Lozano, E. Suescún, P. Vallejo, R. Mazo, y D. Correa, «Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de ingeniería de software», *Ingeniare Rev. Chil. Ing.*, vol. 28, n.o 1, pp. 83-94, mar. 2020, doi: 10.4067/S0718-33052020000100083.
- [27] E. E. Zayas F, D. Merino, R. Pérez, L. Jordi, y A. Garcia, «Recursos virtuales para la enseñanza y aprendizaje de teoría de máquinas y mecanismos en ingeniería mecánica», *Tecnol. Educ. Social. Tus Exp.*, vol. 5, n.o 1, pp. 78-84, jun. 2020.
- [28] V. A. García Balaguera, *Metodologías activas en la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, caso Facultad de ingeniería industrial Universidad Santo Tomás*. Universidad Santo Tomas, 2020. doi: 10.15332/dt.inv.2021.02479.
- [29] N. ARZOLA DE LA PEÑA y A. PAVAS, «La enseñanza de la Ingeniería en su encrucijada», *Ing. E Investig.*, vol. 39, pp. 3-10, ago. 2019.v17n34.1222.

- [30] G. Garcés y E. Forcael, «Proposal for a relationship between educational paradigms and engineering teaching-learning techniques», *Rev. Educ. En Ing.*, vol. 15, n.o 29, pp. 104-113, feb. 2020, doi: 10.26507/rei.v15n29.1072.
- [31] M. Á. Fortea Bagán, *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*, 2.a ed. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I, 2019. doi: 10.6035/MDU1.
- [32] E. Sologuren, C. Núñez, y M. González, «La implementación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en educación superior para el desarrollo de las competencias genéricas de innovación y comunicación en los primeros años de Ingeniería», *Cuad. Pedagog. Univ.*, vol. 16, n.o 32, pp. 19-34, dic. 2019.
- [33] P. M. Domínguez Osuna, M. A. Oliveros Ruiz, M. A. Coronado Ortega, y B. Valdez Salas, «Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0», *Innov. Educ. México DF*, vol. 19, n.o 80, pp. 15-32, 2019.
- [34] J. A. Trujillo Castro, C. L. Vera Gutiérrez, y D. F. Saraza Sosa, «Ingeniería didáctica como recurso metodológico para el aprendizaje de los conceptos de límite y continuidad», *Rev. Perspect.*, vol. 4, n.o 1, pp. 39-47, sep. 2019, doi: 10.22463/25909215.1758.
- [35] R. M. Medina Vergara, «Pensamiento creativo y aprendizaje experiencial en estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad privada, Lima 2022», *Repos. Inst. - UCV*, 2023, Accedido: 5 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/106804>
- [36] R. M. Medina Vergara, «Pensamiento creativo y aprendizaje experiencial en estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad privada, Lima 2022», 2023.
- [37] P. Cadorin Nicolete, F. Herpich, E. T. De Oliveira Júnior, M. A. Machado Da Silva, y L. M. Rockenbach Tarouco, «Analysis of Learning Styles of Students Enrolled in a Technical Course in Electromechanics with the Application of the Inventory of Kolb», *Tecné Episteme Didaxis TED*, n.o 53, pp. 63-81, ene. 2023, doi: 10.17227/ted.num53-14128.
- [38] Ó. Mariño, C. Hernández Hernández, y F. Buitrago Flórez, «Experiencia de formación para profesores de ingeniería desde el aprendizaje experiencial y el trabajo colaborativo», presentado en Nuevas realidades para la educación en ingeniería: currículo, tecnología, medio ambiente y desarrollo, sep. 2022, pp. 1-13. doi: 10.26507/paper.2490.
- [39] E. Chaccha Tinoco, J. L. Guerreros Lazo, G. L. Álvarez Sierra, y K. R. Palomino Carhuallanqui, «Aprendizaje experiencial de Kolb en estudiantes de la Facultad

de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Nacional del Centro del Perú», *Prospect. Univ.*, vol. 18, n.o 1, pp. 99-109, nov. 2022, doi: 10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2021.18.1634.

- [40] D. Gravina De Azevedo y M. Franco Zampa, «TEORIA DA APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL DE DAVID KOLB NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA:: CONTEMPLANDO OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA», *Educ. Prof. E Tecnológica Em Rev.*, vol. 5, n.o 3, pp. 5-30, dic. 2021, doi: 10.36524/profept.v5i3.779.
- [41] Á. J. Soto Vergel, O. A. López Bustamante, B. Medina Delgado, L. L. Camargo Ariza, y J. Gómez Rojas, «Los roles en el proceso educativo de educación superior desde la teoría del aprendizaje experimental», *Bol. Redipe*, vol. 10, n.o 3, pp. 249-266, 2021.
- [42] A. F. Guerrero Guerrero, L. D. F. Delgado Torres, y E. S. Escobar Ortiz, «TÉCNICA PROCESSOR IN THE LOOP (PIL) APLICADA EN EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA», en *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021*, Asociacion Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI, sep. 2021, pp. 1-9. doi: 10.26507/ponencia.1596.
- [43] E. A. Rodrigues, «Estilos de Aprendizagem nas Organizações de Tecnologia: Uma Visão sob a Lente de David Kolb», 2020. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uninove.br/xmlui/handle/123456789/1434>
- [44] G. A. Vanoni Martínez, «El método del caso en la virtualidad: Pedagogía emprendedora ante el aprendizaje experiencial en la universidad», 2020. [En línea]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3352539>
- [45] E. Díaz Ronceros, «Relevancia de la ejecución experimental de proyectos con microcontroladores en el aprendizaje de la ingeniería electrónica», *Educación*, vol. 29, n.o 56, pp. 48-72, 2020, doi: 10.18800/educacion.202001.003.
- [46] M. A. Gleason Rodríguez y J. E. Rubio, «Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente», *Rev. Educ.*, vol. 44, n.o 2, pp. 279-298, dic. 2020, doi: 10.15517/revedu.v44i2.40197.
- [47] A. J. Soto-Vergel, O. A. López-Bustamante, B. Medina-Delgado, H. de J. Gallardo-Pérez, y D. Guevara-Ibarra, «Enseñanza del concepto de onda armónica en la educación superior desde la teoría del aprendizaje experimental», *AiBi Rev. Investig. Adm. E Ing.*, vol. 8, n.o 3, Art. n.o 3, sep. 2020, doi: 10.15649/2346030X.754.
- [48] E. M. Espinar Álava, J. A. Vigueras Moreno, E. M. Espinar Álava, y J. A. Vigueras Moreno, «El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual», *Rev. Cuba. Educ. Super.*, vol. 39, n.o 3, dic. 2020, Accedido: 5 de agosto de 2023. [En

- línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [49] M. F. Marcillo Cantos y E. J. Veloz Choez, «Modelo del aprendizaje experiencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje», Bachelor Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, 2019. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40935>
- [50] J. de J. Vides Niño, «Diseño didáctico basado en el modelo constructivista experiencial de Kolb. Caso de estudio: Unidad 2 filtros RLC del curso circuito de transmisión del programa Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad de Pamplona.», 2020, Accedido: 5 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4046>
- [51] Ó. B. Zavala Atilano, «El aprendizaje experiencial como estrategia para la integración de saberes», 2018. [En línea]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/95016>
- [52] R. Rodríguez Cepeda, «Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias», *Sophia*, vol. 14, n.o 1, pp. 51-64, abr. 2018, doi: 10.18634/sophiaj.14v.1i.698.
- [53] J. Cano, M. Poliche, P. Beltramini, y S. Gallina, «Diseño de Prácticas de Laboratorio en Electrónica con TICs», *Rev. Tecnol. Cienc.*, n.o 33, pp. 119-130, oct. 2018, doi: 10.33414/rtyc.33.119-130.2018.
- [54] G. Menéndez y L. Tarabella, «El aprendizaje experiencial: una práctica de innovación que se afianza en la Universidad Nacional del Litoral», *+E*, n.o 6.Ene-Dic, pp. 96-103, mar. 2017, doi: 10.14409/extension.v1i6.6317.
- [55] G. Albort-Morant, S. Martelo-Landroguez, y A. L. Leal Rodríguez, «Fomentando el desarrollo de competencias en el alumnado mediante el uso del aprendizaje experiencial», 2017, [En línea]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/64614>
- [56] G. Moreno Martín, R. Martínez Martínez, M. Moreno Martín, M. I. Fernández Nieto, y S. V. Guadalupe Núñez, «Acercamiento a las Teorías del Aprendizaje en la Educación Superior», *Uniandes Episteme*, vol. 4, n.o 1, pp. 48-60, mar. 2017.
- [57] E. O. Martínez Florido, «Aprendizaje experiencial de conceptos relacionados con energía eléctrica por medio de un recurso educativo digital basado en metaversos», Master's Thesis, Universidad de La Sabana, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/26110>