

Competencias laborales del ingeniero mecánico demandadas por las industrias: Una revisión de alcance

Mechanical engineer job competencies demanded by industries: A scoping review

Competências profissionais do engenheiro mecânico demandadas pelas indústrias: Uma revisão de escopo

Luis Alfredo Rios Colque

Universidad Técnica de Oruro

lriosc3108@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-3408-9233>

Victor Alfredo Rios Choque

Universidad Técnica de Oruro

vialricho71@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-6682-2697>

Resumen

Ante la creciente necesidad de promover la formación de profesionales capaces de responder adecuadamente a los desafíos de los nuevos contextos, el presente trabajo se enfoca en identificar las competencias demandadas por las industrias contemporáneas para el caso de los ingenieros mecánicos, mediante una revisión de alcance de la literatura. Para ello se llevó a cabo una búsqueda de información en bases de datos electrónicas, tomando como referencia las directrices de PRISMA – ScR. Se seleccionó un total de 13 estudios relevantes utilizando criterios de inclusión y exclusión, se extrajeron y sintetizaron los datos más importantes de cada uno de ellos. Como resultado, las competencias técnicas identificadas con mayor frecuencia incluyen: gestión de la producción y mantenimiento, diseño mecánico, manejo de tecnologías propias de la industria 4.0 y capacidad para aplicar normativas y reglamentos. Con relación a las competencias interpersonales, las más señaladas son: liderazgo, comunicación asertiva y trabajo en equipo. Asimismo, se encontró que las competencias personales, como la adaptabilidad y resiliencia, pensamiento crítico y creatividad e innovación son cada vez más valoradas por las industrias. En conclusión, los resultados destacan la importancia de una formación integral para los ingenieros mecánicos, que tome en cuenta las competencias técnicas,

personales e interpersonales. Esto contribuirá a que los ingenieros mecánicos puedan adaptarse a los cambios tecnológicos, de mercado, y a tener éxito en su carrera profesional. Además, estos resultados pueden ser de utilidad como base para la elaboración de planes de estudio más completos y pertinentes.

Palabras Claves

Competencias, ingeniería mecánica, mercado laboral, perfil profesional, educación.

Abstract

In response to the growing need to promote the training of professionals capable of effectively addressing the challenges of new contexts, this work focuses on identifying the competencies demanded by contemporary industries for mechanical engineers through a literature scope review. A search for information was conducted in electronic databases, following the PRISMA-ScR guidelines. A total of 13 relevant studies were selected using inclusion and exclusion criteria, and the most important data from each was extracted and synthesized. As a result, the most frequently identified technical competencies include production and maintenance management, mechanical design, proficiency in Industry 4.0 technologies, and the ability to apply regulations and standards. Regarding interpersonal competencies, the most highlighted ones are leadership, assertive communication, and teamwork. Additionally, it was found that personal competencies such as adaptability and resilience, critical thinking, creativity, and innovation are increasingly valued by industries. In conclusion, the findings underscore the importance of comprehensive training for mechanical engineers, considering technical, personal, and interpersonal competencies. This will contribute to enabling mechanical engineers to adapt to technological and market changes and achieve success in their professional careers. Furthermore, these results can be useful as a basis for developing more comprehensive and relevant curriculum plans.

Keywords

Competencies, mechanical engineering, labor market, professional profile, education.

Resumo

Diante da crescente necessidade de promover a formação de profissionais capazes de responder adequadamente aos desafios dos novos contextos, este trabalho concentra-se em identificar as competências demandadas pelas indústrias contemporâneas no caso dos engenheiros mecânicos, por meio de uma revisão de escopo da literatura.

Para isso, foi realizada uma busca de informações em bancos de dados eletrônicos, seguindo as diretrizes do PRISMA - ScR. Um total de 13 estudos relevantes foi selecionado utilizando critérios de inclusão e exclusão, e os dados mais importantes de cada um foram extraídos e sintetizados. Como resultado, as competências técnicas identificadas com maior frequência incluem gestão da produção e manutenção, design mecânico, habilidades em tecnologias da indústria 4.0 e capacidade para aplicar regulamentos e normas. Em relação às competências interpessoais, as mais destacadas são liderança, comunicação assertiva e trabalho em equipe. Além disso, foi observado que competências pessoais, como adaptabilidade e resiliência, pensamento crítico, criatividade e inovação, estão sendo cada vez mais valorizadas pelas indústrias. Em conclusão, os resultados enfatizam a importância de uma formação abrangente para os engenheiros mecânicos, considerando competências técnicas, pessoais e interpessoais. Isso contribuirá para que os engenheiros mecânicos possam se adaptar às mudanças tecnológicas e de mercado, bem como alcançar sucesso em suas carreiras profissionais. A In response to the growing need to promote the training of professionals capable of effectively addressing.

Palavras-chave

Competências, engenharia mecânica, mercado de trabalho, perfil profissional, educação.

Introducción

Indudablemente, la revolución tecnológica, el acceso libre a la información, la globalización de los mercados y la evolución de los negocios están teniendo un impacto significativo en la economía, la sociedad y la educación a nivel mundial, creando la necesidad de formar profesionales ingenieros capaces de responder adecuadamente a nuevos contextos, y de contribuir al desarrollo industrial y a la innovación en cualquier país (Ait et al., 2018; Neri y Hernández, 2019).

Como es de esperarse, las instituciones de educación superior han dado cuenta de la situación y en su afán por abordar estos desafíos, han desarrollado un sinnúmero de planes, modelos, estrategias y enfoques que, de alguna forma, se constituyen como un aporte primordial para la causa (Blanco et al., 2020; Rodríguez, 2017). Lamentablemente, a la fecha no han logrado cerrar por completo la brecha existente entre la universidad y la industria; por lo tanto, la premura de generar nuevas propuestas que vayan a la par del cambio se hace bastante evidente.

Ante lo expuesto anteriormente, Rojas et al. (2021) señalan que los modelos de educación tradicionales comienzan a mostrar señales de obsolescencia frente al panorama actual. Por ello, es de gran interés para las universidades identificar cuáles son las competencias

requeridas por las empresas en los ingenieros. Esto les permitirá contrastar dichas competencias con los perfiles profesionales ofertados en sus programas académicos, detectar posibles discrepancias y tomar decisiones informadas para potenciar el desarrollo de sus estudiantes.

El problema en cuestión radica en la creciente disparidad que existe entre la oferta académica de las universidades y las demandas reales de las industrias en el campo de la ingeniería. Desafortunadamente, la falta de coherencia entre las competencias adquiridas durante la formación académica y las exigidas por el mercado laboral se erige como un primer obstáculo para el recién egresado, quien sale a afrontar el mundo, experimenta un choque brusco de realidad y se da cuenta que la vida profesional no es sencilla.

En consecuencia, cada vez son más los ingenieros que presentan deficiencias para desempeñar correctamente sus funciones laborales. Por consiguiente, y ya sea por la falta de habilidades, aptitudes, oportunidades, experiencia de trabajo o carácter, el ingeniero recién titulado termina abandonando el ejercicio de su profesión, aumentando desmesuradamente los índices de desempleo y comprometiendo el desarrollo de la industria en general (Almanza y Vargas, 2015).

Este escenario, sumado al avance vertiginoso de las nuevas tecnologías propias de la era digital y la consolidación de la industria 4.0 en la gran mayoría de las empresas a nivel mundial, permite dar cuenta de la importancia del problema y la urgencia de reformular los enfoques pedagógicos que rigen a día de hoy los programas académicos de ingeniería en nuestras casas de estudios superiores (De la calle et al., 2022; Valencia et al., 2019).

La resolución de este problema no solo es esencial para incrementar la empleabilidad de los recién egresados, sino que también aportará significativamente a mejorar la calidad y la pertinencia de la educación en el ámbito de la ingeniería. Además, facilitará el proceso de transición de los graduados desde la universidad hacia las dinámicas de las empresas tanto en el sector público como en el privado, propiciando a que tengan mayores posibilidades de alcanzar un desarrollo profesional exitoso.

Llegado a este punto, es oportuno cuestionarse ¿cuáles son las competencias que las industrias requieren de los ingenieros? Evidentemente, la respuesta a la interrogante depende en gran medida de la especialidad que se pretende estudiar. Por lo tanto, y dada su notable influencia en el panorama industrial, en esta oportunidad se hará énfasis en el ingeniero mecánico, buscando establecer algunas directrices generales que puedan utilizarse como guía para futuras propuestas formativas, más relevantes y adecuadas a la realidad.

De esta manera, el objetivo es sintetizar la información disponible, localizar los vacíos en la literatura existente y ampliar la base de conocimientos, en busca de identificar las competencias demandadas por las industrias en los recién graduados de la carrera

de ingeniería mecánica. Los resultados de este estudio podrán ser de utilidad tanto para las instituciones educativas como para las empresas, ya que permitirán alinear la formación académica a las necesidades de un mercado laboral cada vez más exigente.

A lo largo de los siguientes acápites, se explorará con más detalle los métodos aplicados y los hallazgos encontrados con relación al tema de investigación, brindando una visión completa de los resultados y su contribución a la educación en ingeniería mecánica. Se espera que el presente trabajo se constituya como un fundamento sólido para construir una educación de calidad, más completa y apta para formar no solo profesionales, sino ciudadanos para la vida.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de este acápite, se tomó como referencia las directrices para la revisión de alcance PRISMA-ScR, dado que es una metodología reconocida por su enfoque riguroso y sistemático, que permite examinar la amplitud y profundidad de la literatura disponible, así como identificar las brechas de conocimiento y áreas temáticas que requieren mayor investigación.

En este estudio se utilizaron instrumentos de búsqueda y análisis de la literatura científica. La revisión no incluirá la recopilación de datos primarios de individuos o grupos, sino que se basará en la recopilación y el análisis de registros existentes. Para la búsqueda de la literatura se utilizaron bases de datos científicas reconocidas. Para el análisis de la información y síntesis de los resultados, se utilizaron métodos cualitativos y softwares de análisis bibliométrico como Mendeley.

Criterios de elegibilidad

Se consideraron aquellos estudios publicados entre el 2018 y el 2023, sin restricción de diseño, y que dentro de su temática se incluya el análisis de los intereses, necesidades y expectativas de las industrias en cuanto al perfil del ingeniero mecánico. Se excluyeron los estudios con falta de rigurosidad en su revisión bibliográfica o que presentaran resultados contradictorios y poco claros.

Fuentes de información

Para la búsqueda de la información se utilizaron las bases de datos electrónicas: Google Scholar, Redalyc, SciELO, Dialnet, ERIC y otras fuentes adicionales. Estos repositorios fueron seleccionados por su amplia variedad de artículos científicos y académicos en múltiples disciplinas, incluyendo la ingeniería mecánica, y por su riguroso proceso de revisión, lo que asegura la calidad de la bibliografía consultada.

Estrategia de búsqueda

Para orientar la búsqueda de la información, se utilizó el modelo SPIDER para la síntesis de la evidencia, dado que este modelo está más enfocado en investigaciones cualitativas y de métodos mixtos. A continuación, se extrajeron identificadores clave y términos semejantes para la conformación de grupos de búsqueda, que incluyeron palabras como: ingeniería mecánica, competencias, industria y mercado laboral. Además, se emplearon los operadores booleanos AND y OR para realizar búsquedas dentro y entre las categorías (Véase tabla 1).

Tabla 1.

Descripción detallada de la estrategia de búsqueda

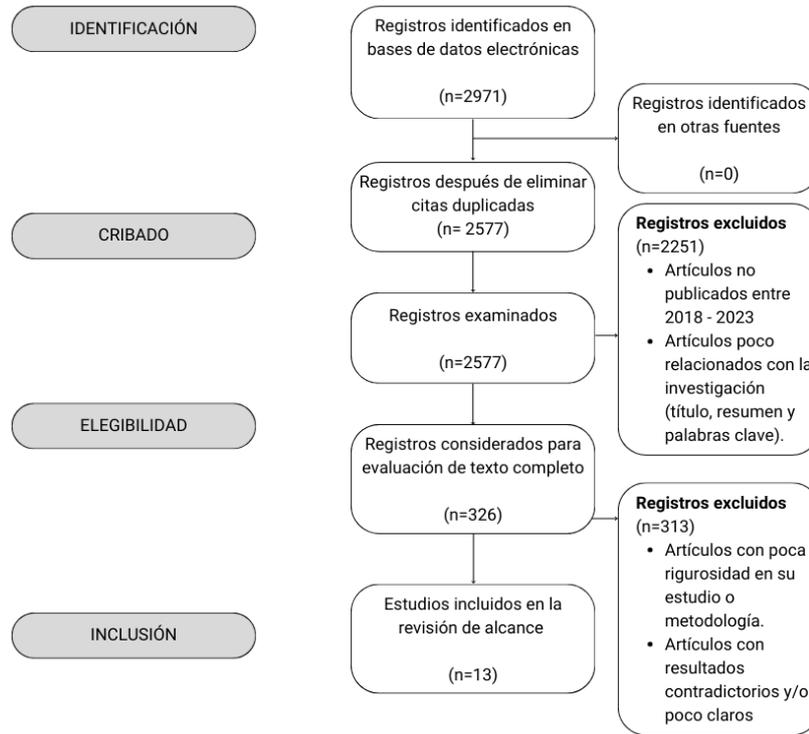
No.	Estrategia de búsqueda	Base de datos
1	"Competencias" AND "Ingeniería Mecánica" AND "Mercado Laboral"	Scielo
2	"Competencias" AND "Ingeniería Mecánica" AND "Mercado Laboral"	Dialnet
3	"Competencias" AND "Ingeniería Mecánica" AND "Mercado Laboral" AND "Industria"	Redalyc
4	"Competencias" AND "Mechanical Engineering" AND "Labor Market" AND "Industry"	ERIC
5	"Competencias" AND "Ingeniería Mecánica" AND "Mercado Laboral" AND ("Demandas" OR "Expectativas") AND "Industria"	Google Scholar
6	"Competencias" AND "Mechanical Engineering" AND "Labor Market" AND ("Demands" OR "Expectations") AND "Industry"	Google Scholar

Selección de las fuentes de evidencia

El proceso de selección de las fuentes de evidencia fue realizado por los dos autores de forma independiente, las discrepancias se resolvieron por acuerdo mutuo. La búsqueda inicial obtenida empleando los identificadores clave, términos semejantes y descriptores fue de 2971 artículos. A continuación, se eliminaron las citas duplicadas encontradas con la asistencia de la aplicación web Mendeley.

El proceso de cribado se realizó en dos etapas de acuerdo a los criterios de elegibilidad previamente establecidos. La primera etapa, tomando como referencia el año de publicación, el título, el resumen y las palabras clave del artículo. La segunda etapa, a través de un proceso de lectura y análisis de texto completo por parte de los autores, evaluando su rigurosidad y correspondencia con los objetivos de la investigación. De ahí que se incluyeron para esta revisión de alcance un total de 13 artículos (Véase figura 1).

Figura 1.
Diagrama PRISMA del proceso de selección de artículos



Características de las fuentes de evidencia

Para el análisis de los estudios, se trazó una matriz de síntesis de información, donde por cada fuente de evidencia se anotaron: los autores, el año de publicación, el título, el objetivo, la metodología y una breve descripción de los resultados de interés. Los artículos se ordenaron del más antiguo al más reciente para poder apreciar la evolución de los requerimientos de las industrias con relación a las competencias del profesional ingeniero mecánico (Véase tabla 2).

Tabla 2.
Descripción de los estudios incluidos en la revisión

Autor y Año	Título del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados de interés
Ait et al., 2018	A study of the adequacy of training in mechanical engineering in relation to business profiles	Contribuir a la mejora continua de la formación de ingenieros, de acuerdo a las necesidades del mercado laboral.	Cuantitativo: Explicativo	Se identificaron las competencias necesarias para los ingenieros mecánicos en relación con las empresas, y se expusieron las fortalezas y debilidades de la formación de ingeniería mecánica.

Ariza et al., 2020	Construcción de un marco referencial para la reforma curricular del programa de ingeniería mecánica de la Universidad del Atlántico.	Presentar el desarrollo de un marco referencial que guiará el proceso de rediseño curricular al interior del programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Atlántico.	Mixto	Se identificaron las competencias que deben considerarse para realizar una reforma del currículo del programa de ingeniería mecánica, de acuerdo a los nuevos paradigmas y nuevas tecnologías que impone la modernización y la globalización.
Blanco et al., 2020	Ejercicio de actualización de plan de estudios de un programa de ingeniería mecánica	Proponer una actualización del programa de ingeniería mecánica de manera articulada con la industria, academia y comunidad.	Cualitativo	Se propuso una actualización del plan de estudios de ingeniería mecánica de la Universidad del Atlántico, de acuerdo a los estándares nacionales y las exigencias del mercado laboral.
Muñoz, et al., 2021	Propuesta de construcción de competencias de innovación en la formación de ingenieros en el contexto de la industria 4.0 y los objetivos de desarrollo sostenible	Identificar las habilidades de innovación que los futuros ingenieros deben adquirir en respuesta a los desafíos de la ingeniería del siglo XXI, los requisitos de la actual industria 4.0 y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).	Cualitativo	Se obtuvieron: las habilidades de innovación necesarias para los estudiantes de ingeniería. Se propuso: un modelo para la construcción de competencias de innovación para los estudiantes de ingeniería.
Simone, 2021	Inserción profesional y formación en ingeniería mecánica	Configurar el campo profesional para la ingeniería mecánica en el Área Metropolitana de Buenos Aires en relación con determinados proyectos económicos y tecnoproductivos y la impronta de la UTN, e indagar sobre las diferenciaciones ocupacionales de la profesión.	Cualitativo	Se presentó la correspondencia existente entre empleo y formación, mostrando cómo la trayectoria profesional del ingeniero mecánico se ajusta o aleja de la formación inicial.
Csaba y Pogatsnik, 2022	The changes in the concept and content of the mechanical engineer training from the 3rd industrial revolution to industry 4.0	Identificar las competencias específicas que necesitarán los ingenieros mecánicos del futuro desde la perspectiva de la Industria 4.0.	Mixto: Descriptivo	Se identificaron las competencias profesionales necesarias en la formación del ingeniero mecánico para la industria 4.0.
Czerwińska et al., 2022	Competencies of graduates – An industry expectation	Analizar las expectativas de las industrias relacionadas con las competencias de los egresados de programas de ingeniería.	Mixto	Se identificaron las áreas de competencia más importantes de acuerdo con las industrias y las brechas existentes con relación al nivel de preparación de los graduados de ingeniería.

Molina, 2022	Currículo con enfoque de proyectos: Experiencia en la escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad de El Salvador	Brindar una experiencia para el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica.	Cualitativo	Se propuso un currículo mixto, con enfoque de proyectos, orientado a fortalecer una de las competencias del ingeniero mecánico más demandadas por los empleadores, el diseño.
Infante et al., 2023	Competencias blandas que influyen en la empleabilidad laboral de profesionistas egresados de ingeniería de una universidad del Norte de México	Determinar cuáles son las competencias blandas que influyen en la empleabilidad laboral desde la percepción de los recién egresados de ingeniería en una universidad del noreste de México.	Cuantitativo: Exploratorio, Descriptivo, Correlacional Explicativo	Se obtuvieron: las competencias que influyen de manera positiva en la empleabilidad de los profesionales egresados de ingeniería.
Ismail et al., 2023	Occupational competency profile for workers in mechanical industry towards sustainable development	Identificar el perfil de competencias ocupacionales de la industria mecánica hacia el desarrollo sostenible.	Cualitativo: Descriptivo, Exploratorio	Se construyó el perfil de competencia orientado al desarrollo sostenible para los trabajadores de la industria mecánica, basado fundamentalmente en tres dimensiones: conocimiento, habilidades y actitudes.
M b a m b a , 2023	The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges to the future of mechanical engineering	Proporcionar una descripción general conceptual de los desarrollos de la cuarta revolución industrial, e identificar los desafíos y oportunidades para el futuro de la ingeniería mecánica.	Cualitativo	Se caracterizó a la cuarta revolución industrial, su influencia en el perfil del ingeniero mecánico y su impacto en el mercado laboral.
Rady et al., 2023	Development of mechanical engineers skills for an emerging electric vehicles industry	Estudiar las funciones laborales y las competencias técnicas en función a las demandas del mercado de la ingeniería mecánica.	Cualitativo	Se identificaron las funciones laborales, las competencias técnicas y las herramientas de ingeniería necesarias en el ámbito de los vehículos eléctricos.
Velásquez y Echeverri, 2023	Hacia la formación de ingenieros para la industria 5.0: desafíos y oportunidades	Investigar y analizar la formación de ingenieros para la industria 5.0, para identificar los desafíos y oportunidades presentes en el actual contexto tecnológico y económico.	Mixto: Descriptivo	Se obtuvieron: los enfoques y las competencias esenciales en la formación de ingenieros para la Industria 5.0.

Resultados y discusiones

La revisión de alcance permitió identificar un total de 13 registros relevantes referentes al tema de investigación. La matriz de síntesis de información permitió dar cuenta que los artículos fueron publicados entre los años 2018 y 2023 e incluyen una amplia variedad de enfoques provenientes de los principales actores (empleadores, expertos, graduados y docentes). Cada registro incluye como parte de su investigación un listado de competencias valoradas por las industrias para el caso de ingeniería mecánica.

Tras comparar estas listas, normalizar los términos y evaluar la frecuencia con la que se repiten las competencias, se puso en evidencia cuales de estas son las más demandadas por el mercado laboral. A continuación, se presenta como resultado del presente trabajo, un listado propio de competencias, ordenadas por su relevancia en el contexto industrial, y agrupadas en tres bloques: competencias técnicas, competencias personales y competencias interpersonales (Véase tablas 3, 4 y 5).

Tabla 3.

Competencias técnicas del ingeniero mecánico más demandadas por la industria

No.	Competencias técnicas
1	Gestión de la producción y mantenimiento
2	Conocimientos sólidos en diseño mecánico
3	Manejo de tecnologías propias de la Industria 4.0
4	Aplicación de normativas y reglamentos
5	Conocimientos en desarrollo sostenible

Tabla 4.

Competencias interpersonales del ingeniero mecánico más demandadas por la industria

No.	Competencias interpersonales
1	Liderazgo
2	Comunicación asertiva
3	Trabajo en equipo
4	Capacidad de resolución de problemas
5	Establecimiento de relaciones

Tabla 5.

Competencias personales del ingeniero mecánico más demandadas por la industria

No.	Competencias personales
1	Adaptabilidad y resiliencia
2	Pensamiento crítico
3	Creatividad e innovación
4	Planificación, coordinación y organización
5	Ética profesional

Los hallazgos sugieren que las competencias laborales del ingeniero mecánico requeridas por las industrias están en constante cambio, notándose una demanda creciente de profesionales con competencias personales e interpersonales. Por un lado, el liderazgo, la comunicación asertiva y el trabajo en equipo son una constante en los estudios incluidos, siendo un indicador de que estas competencias interpersonales son fundamentales para el éxito de cualquier profesional (Czerwinska et al., 2022; Infante et al., 2023; Velásquez y Echeverri, 2023).

La razón detrás de este comportamiento radica en la naturaleza intrínseca del perfil del ingeniero, quien por lo general asume roles administrativos y de gerencia dentro de una organización y, por ende, debe liderar a un equipo de trabajo para poder dar cumplimiento a los objetivos inherentes al cargo ocupado. Para un ingeniero recién egresado, este escenario representa uno de los primeros desafíos

al inicio de su trayectoria profesional, situación que no hace más que resaltar la importancia de fortalecer las competencias interpersonales durante la etapa formativa en la universidad.

Por otra parte, se encontró que la adaptabilidad y resiliencia, el pensamiento crítico y la creatividad e innovación son competencias personales indispensables para los ingenieros en la actualidad. Lo anterior es particularmente evidente, ya que vivimos en un mundo cada vez más dinámico y en constante evolución, que exige a los ingenieros una rápida adaptación a estas transformaciones, así como la habilidad de abordar problemas complejos y proponer soluciones innovadoras y efectivas, aprovechando las nuevas tecnologías (Ait et al., 2018; Muñoz et al., 2021; Velásquez y Echeverri, 2023).

También es pertinente destacar que los resultados sitúan a la gestión de la producción y mantenimiento, junto con los conocimientos en diseño mecánico, como las competencias técnicas identificadas con mayor frecuencia. Esta inferencia se sustenta en el hecho de que ambas se derivan de las necesidades primordiales de las industrias y se alinean con las tendencias mundiales en la formación del ingeniero mecánico. La primera desde una perspectiva administrativa, abordando la planificación, organización y dirección de recursos; y la segunda desde una perspectiva tecnológica, que involucra el diseño de máquinas, estructuras, instalaciones, etc. (Ariza et al., 2020; Blanco et al., 2020; Molina, 2022).

Asimismo, con la consolidación de la cuarta revolución industrial, las empresas se han visto en la premura de transformar la forma en la que producen y comercializan sus productos y servicios. A raíz de ello, se ha generado una demanda creciente de profesionales capaces de manejar las tecnologías asociadas a industria 4.0, tales como el internet de las cosas, machine learning, big data, realidad virtual, realidad aumentada, entre otras (Csaba y Pogatsnik, 2022; Ismail et al., 2023; Mbamba, 2023; Muñoz et al., 2021).

Paralelamente, el desarrollo sostenible ha adquirido mayor relevancia, siendo un término amplio que abarca temas como la eficiencia energética, energías renovables, producción y consumo responsables, así como otras prácticas industriales conscientes del medio ambiente (Czerwinska et al., 2022). Estas áreas requieren de conocimientos y habilidades en diversas disciplinas, incluida la ingeniería mecánica y, por lo tanto, las universidades deben enfocarse también en el desarrollo de competencias relacionadas con el desarrollo sostenible y sus objetivos.

Como se ve, la demanda de competencias en los ingenieros mecánicos es un tema que ha generado un amplio debate en los últimos años. Hay quienes argumentan a favor de las competencias técnicas, mientras que otros consideran que las competencias personales e interpersonales son igual o todavía más esenciales. Mucho influye la ubicación geográfica, el rubro y el perfil profesional de análisis y, por si fuera poco, cada año que pasa hay nuevas exigencias que es necesario atender.

Por todo lo expuesto, creemos que no es aconsejable sobrevalorar a las competencias personales e interpersonales en detrimento de las competencias técnicas, ya que estas son las que proporcionan los conocimientos específicos que caracterizan a un ingeniero mecánico. Dicho de otra forma, lo diferencia de las demás profesiones y lo preparan para cumplir con el trabajo por el cual será remunerado.

Tampoco es prudente cimentar la formación en ingeniería mecánica únicamente sobre las competencias técnicas, porque una educación completa debe considerar también la dimensión social. En última instancia, nuestras casas de estudios superiores tienen la enorme responsabilidad de no solo impartir conocimientos teórico prácticos, sino de formar profesionales más humanos y bien capacitados para contribuir de manera significativa al progreso y bienestar de la sociedad.

Entonces, debe establecerse un equilibrio en la incorporación de estas competencias dentro de los planes de estudio, que permita relacionar la teoría con la práctica sin descuidar el componente emocional. Así, el recién titulado tendrá la posibilidad de ser más competitivo en el mercado laboral, de manera que pueda superar la primera barrera de la empleabilidad y alcanzar el éxito profesional.

Desviándonos un poco del tema, es preciso reconocer algunas limitaciones que podrían haber afectado los resultados presentados. En primer lugar, la búsqueda consideró bases de datos electrónicas específicas, lo que podría haber dejado fuera algunos estudios relevantes publicados en otras fuentes. Además, la disponibilidad de estudios en ciertos espacios geográficos pudo haber sido restringida, afectando la representatividad de los resultados en otras zonas de interés.

Otro aspecto a considerar, es la existencia de posibles sesgos en los estudios incluidos en esta revisión. Algunos de ellos estaban dirigidos hacia sectores industriales específicos o perfiles particulares de ingenieros mecánicos. Aparte, la mayoría de los estudios se basaron en datos recopilados de empleadores, organizaciones, docentes, egresados y estudiantes, lo que podría haber dejado de lado las perspectivas y experiencias individuales de otros actores involucrados. Hay que tomar en cuenta este hecho al momento de interpretar los resultados.

Por tal motivo, si se pretende tomar en cuenta el catálogo de competencias obtenido tras la elaboración de este escrito en la actualización de los programas educativos, debe ser obligatoriamente cotejado con los requerimientos de la industria local, para después someterse a un análisis minucioso por parte de los expertos. Esta labor tiene que llevarse a cabo de forma periódica, ya que, como se ha mencionado en reiteradas ocasiones, el panorama laboral siempre está cambiando, y por el bien de los futuros graduados, las instituciones educativas no pueden quedarse atrás.

Conclusiones

Esta revisión de alcance se enfocó en identificar las competencias del ingeniero mecánico demandadas por las industrias contemporáneas. A partir del análisis de los 13 estudios relevantes seleccionados, se pudo obtener una visión amplia de las competencias valoradas por los empleadores al momento de contratar nuevo personal, culminando con la elaboración de una lista propia de 15 competencias, clasificadas en competencias técnicas, personales e interpersonales.

Los resultados permiten concluir que la clave está en orientar la educación en ingeniería mecánica hacia una formación integral. Esto implica poner mayor énfasis en las competencias técnicas, consideradas el núcleo fundamental de la formación, sin descuidar las competencias personales e interpersonales, que hoy por hoy son cruciales para que el profesional pueda desenvolverse correctamente a lo largo de su trayectoria profesional.

Si bien el desafío recae principalmente en las universidades, es responsabilidad de todos construir el camino hacia la formación de ingenieros mecánicos más preparados para los tiempos actuales y que cumplan con las exigencias del mercado laboral. Esto conlleva una revisión y actualización de los planes de estudios de acuerdo a las necesidades locales y a las corrientes globales que surgen de los imperativos de la industria y la población en general.

Desde luego, con este trabajo se han identificado varias áreas que podrían ser objeto de futuras investigaciones. En primera instancia, es necesario examinar más a fondo la evolución de las competencias técnicas en el contexto de la Industria 4.0 e inclusive, de la Industria 5.0. Se recomienda enfocarse en cómo las tecnologías emergentes, están influyendo en las habilidades requeridas por los ingenieros mecánicos.

Otro tópico muy interesante es el rol que deberá cumplir el ingeniero mecánico en relación con el desarrollo sostenible y sus objetivos a corto, mediano y largo plazo. Ahondando en este tema, será posible visualizar la dirección que las universidades tienen que seguir para formar profesionales preparados no solo para el presente, sino también para construir un futuro sustentable.

Además, debe explorarse con mayor profundidad las competencias personales e interpersonales, mismas que están adquiriendo una mayor relevancia en el entorno laboral actual. En este sentido, se invita a estudiar la forma en que dichas competencias impactan en la carrera y el desempeño de los ingenieros mecánicos, y revisar si las mismas son desarrolladas con satisfacción por el educando.

Por último, se sugiere realizar investigaciones que aborden más aún las brechas existentes entre la formación académica de los ingenieros mecánicos y las competencias demandadas por las industrias. Esto podría incluir una comparación con los planes de estudio de los programas de ingeniería mecánica, la identificación de áreas de mejora y la exploración de nuevas estrategias para cerrar esas brechas.

Referencias

- Ait, Z., Ajana, S., Zergout, I., Faraj, K. y Bakkali, S. (2018).** A study of the adequacy of training in mechanical engineering in relation to business profiles. *International Journal of Higher Education*, 7(6), 173-190. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v7n6p173>
- Almanza, R. y Vargas, J. (2015).** Las competencias profesionales y su relación con la empleabilidad de los ingenieros en Gestión Empresarial egresados del ITLAC. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 8(22), 17-28. <https://bit.ly/3M4VQ7I>
- Ariza, C., Fonseca, S., Ramírez, R. y Vargas, L. (2020).** Construcción de un marco referencial para la reforma curricular del programa de ingeniería mecánica de la Universidad del Atlántico. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI, Bogotá, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.703>
- Blanco, E., Carrillo, C., Racini, A., Ramírez, R., Vargas, L. y Roldán, J. (2020).** Ejercicio de actualización de plan de estudios de un programa de ingeniería mecánica. *Revista Espacios*, 41(30), 1-13. <https://bit.ly/4a5TsHN>
- Csaba, B. y Pogatsnik, M. (2022).** The changes in the concept and content of the mechanical engineer training from the 3rd industrial revolution to industry 4.0. 17th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, Székesfehérvár, Hungría. <https://bit.ly/3wDHypN>
- Czerwińska, A., Grebski, M. y Jagoda, D. (2022).** Competencies of graduates – An industry expectation. *Journal Management Systems in Production Engineering*, 30(2), 172-178. <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0021>
- De la Calle, M., Rodriguez, J. y Gonzalez, T. (2022)** Las competencias del talento en la industria 4.0, demanda versus oferta. *Revista Formación Universitaria*, 15(1), 19-32. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000100019>
- Infante, L., Araiza, M. y López, J. (2023).** Competencias blandas que influyen en la empleabilidad laboral de profesionales egresados de ingeniería de una universidad del Norte de México. *Revista Formación Universitaria*, 16(2), 1-12. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000200001>

- Ismail, A., Zainal, A., Soleha, S., Bokhari, N. y Rohanai, R. (2023).** Occupational Competency Profile for Workers in Mechanical Industry Towards Sustainable Development. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 16(1), 147-154. <https://doi.org/10.22094/joie.2023.1933730.1872>
- Mbamba, U. (2023).** The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges to the future of mechanical engineering. *Tanzania Journal of Engineering and Technology*, 42(1), 155-166. <https://doi.org/10.52339/tjet.v42i1.896>
- Molina, A. (2022).** Currículo con enfoque de proyectos: Experiencia en la escuela de Ingeniería Mecánica. *Revista Referencia Pedagógica*, 10(1), 49-62. <https://bit.ly/42RQ2FT>
- Muñoz, F., Hermosilla, P., Delgadillo, J. y Echeverría, D. (2021).** Propuesta de construcción de competencias de innovación en la formación de ingenieros en el contexto de la industria 4.0 y los objetivos de desarrollo sostenible. *Revista Formación Universitaria*, 14(2), 75-83. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000200075>
- Neri, J. y Hernández, C. (2019).** Competencias clave en el ámbito laboral – Análisis de la percepción estudiantil del área de ingeniería. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 5(1), 30-39. <https://bit.ly/46DXw0A>
- Rady, M., Darwish, M., Abbod, M., Almatrafi, E. y Lai, C. (2023).** Development of mechanical engineers skills for an emerging electric vehicles industry. *International Conference on Mechanical, Automotive and Mechatronics Engineering*, Dubai, Emiratos Árabes Unidos. <https://doi.org/10.53375/icmame.2023.146>
- Rodríguez, I. (2017).** Formación profesional de los egresados y su inserción laboral. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1-16. <https://bit.ly/3QtYIDz>
- Rojas, I., Jiménez, E. y Yepes, R. (2021).** Competencias profesionales e industria 4.0: análisis exploratorio para ingeniería industrial y administración en Medellín. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 169-194. <https://doi.org/10.15332/25005421.6299>
- Simone, V. (2021).** Inserción profesional y formación en ingeniería mecánica. *Revista Integración y Conocimiento*, 1(10), 83-104. <https://bit.ly/3uM0RwC>
- Valencia, M., Morales, S. y Gaviria, M. (2019).** Visión de las competencias de Ingeniería Industrial en Industria 4.0. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*, Cartagena de Indias, Colombia. <https://doi.org/10.26507/ponencia.34>
- Velásquez, A. y Echeverri, H. (2023).** Hacia la formación de ingenieros para la Industria 5.0: Desafíos y oportunidades. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*, Cartagena de Indias, Colombia. <https://doi.org/10.26507/paper.2785>