

MEJORAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CONSIDERANDO LA OPINIÓN DE LOS EGRESADOS

IMPROVEMENTS IN THE INDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAM CONSIDERING THE OPINION OF GRADUATES

Núñez Ríos Viridiana¹, Villalón Guzmán María Teresa², Cancino de la Fuente Claudia Iveth³, Guerrero Barrón Alejandro⁴, Torres Villarreal Leonardo⁵

<https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v7i2.318>

¹Maestría en Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Celaya, Tecnológico Nacional de México. Departamento de Ingeniería Industrial. viridiana.nunez@itcelaya.edu.mx, 46116625182 ext. 2201, Antonio García Cubas Pte. # 1200 esq. Ignacio Borunda, C.P. 38010, Celaya, Gto., <https://orcid.org/0009-0007-9608-047X>

²Doctorado en Educación. Instituto Tecnológico de Celaya, Tecnológico Nacional de México. Departamento de Ingeniería Industrial. teresa.villalon@itcelaya.edu.mx, 46116625182 ext. 2205, Antonio García Cubas Pte. # 1200 esq. Ignacio Borunda, C.P. 38010, Celaya, Gto., <https://orcid.org/0000-0001-5595-474X>

³Maestría en Ingeniería con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad. Instituto Tecnológico de Celaya, Tecnológico Nacional de México. Departamento de Ingeniería Industrial. claudia.cancino@itcelaya.edu.mx, 4616625141 ext. 5141, Antonio García Cubas Pte. # 1200 esq. Ignacio Borunda, C.P. 38010, Celaya, Gto., <https://orcid.org/0000-0003-0460-5739>

⁴Maestría en Gestión Administrativa. Instituto Tecnológico de Celaya, Tecnológico Nacional de México. Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. alejandro.guerrero@itcelaya.edu.mx, 46116625111 ext. 5111, Antonio García Cubas Pte. # 600 esq. Av. Tecnológico, C.P. 38010, Celaya, Gto., <https://orcid.org/0009-0001-2405-8907>

⁵Estudiante del programa de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Celaya, Tecnológico Nacional de México. Departamento de Ingeniería Industrial. 19031126@itcelaya.edu.mx, 46116625182 ext. 2201, Antonio García Cubas Pte. # 1200 esq. Ignacio Borunda, C.P. 38010, Celaya, Gto., <https://orcid.org/0009-0007-5202-0889>

Resumen -- Conocer las instituciones de donde provienen los recién egresados es fundamental tanto para las instituciones de educación superior (IES) como para las empresas. Para las IES es necesario conocer información sobre el desempeño de sus egresados en el mercado laboral para ajustar y mejorar sus programas académicos, así como fortalecer la reputación de la institución al demostrar que sus egresados cumplen con los requisitos que demanda el mercado laboral, mientras que a las empresas les permite identificar a las IES que están formando profesionistas con las habilidades y conocimientos que requieren. Adicionalmente, tanto las IES como las empresas pueden contribuir al desarrollo de la comunidad, identificar tendencias y planear estrategias para el desarrollo de talentos. Las organizaciones evolucionan con el tiempo, lo que hace imperativo para las IES mantener la pertinencia y actualización de sus programas educativos. En este contexto, se demanda que los egresados posean habilidades que les permitan integrarse y desenvolverse de manera efectiva en el ámbito laboral. Esta demanda implica la necesidad de realizar ajustes y modificaciones en los programas educativos ofertados por las IES.

Este trabajo presenta los resultados de un instrumento de diagnóstico utilizado para identificar las habilidades requeridas a los egresados del programa de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya (TecNM en Celaya), el cual fue aplicado a egresados que se encontraban laborando en el momento de su aplicación.

A partir de los resultados obtenidos, se identificaron áreas de oportunidad relacionadas con los conocimientos disciplinares y las habilidades interpersonales entre otros. Además, se presenta una propuesta de acciones que pueden implementarse para subsanar los hallazgos. El objetivo final de estas acciones es obtener información para elaborar un plan estratégico destinado a mejorar el programa educativo.

Palabras Clave: actualización, competencias, habilidades, egresados, mejora continua.

Abstract -- Knowing the institutions from which recent graduates come is essential for both higher education institutions (HEIs) and companies. For HEIs, it is necessary to know information about the performance of their graduates in the labor market to adjust and improve their academic programs, as well as strengthen the reputation of the institution by demonstrating that their graduates meet the requirements demanded by the labor market, while It allows companies to identify HEIs that are training professionals with the skills and knowledge they require. Additionally, both HEIs and companies can contribute to community development, identify trends and plan strategies for talent development. Organizations evolve over time, which makes it imperative for HEIs to maintain the relevance and updating of their educational programs. In this context, graduates are required to possess skills that allow them to integrate and function effectively in the workplace.

This demand implies the need to make adjustments and modifications to the educational programs offered by HEIs. This work presents the results of a diagnostic instrument used to identify the skills required for graduates of the Industrial Engineering program of the Tecnológico Nacional de México in Celaya (TecNM in Celaya), which was applied to graduates who were working at the time. of your application.

Based on the results obtained, areas of opportunity related to disciplinary knowledge and interpersonal skills, among others, were identified. In addition, a proposal of actions that can be implemented to correct the findings is presented. The final objective of these actions is to obtain information to develop a strategic plan aimed at improving the educational program.

Key words – updating, competencies, skills, graduates, continuous improvement.

INTRODUCCIÓN

Para afrontar los retos impuestos por los cambios tecnológicos, sociales, culturales y económicos, las IES han realizado transformaciones importantes relacionadas con actividades académicas, administrativas y curriculares [1]. De acuerdo con Peña [2] el impacto de la velocidad de los cambios del entorno en la formación profesional de los futuros ingenieros. En este contexto, las IES requieren realizar un estrecho seguimiento académico a sus egresados para determinar si cuentan con las competencias requeridas en el entorno laboral a fin de realizar los ajustes necesarios en los contenidos y las áreas de conocimiento consideradas en el plan de estudios.

Los ingenieros industriales son esenciales para el funcionamiento eficiente de las empresas y desempeñan un papel crucial en la mejora continua de la productividad y la competitividad en una amplia gama de industrias. De acuerdo con Benítez [3] un ingeniero industrial es un profesional que se dedica a la planificación, gestión y optimización de sistemas de procesos industriales; además analiza sistemas productivos para encontrar áreas de oportunidad y mejorar la calidad del producto.

En otras palabras, su trabajo consiste en analizar los problemas de producción y administrar los sistemas para optimizar el personal, el equipo, los materiales y los procesos.

El ingeniero industrial es un profesional con conocimientos en ciencias básicas e ingeniería, además con sensibilidad social y humana que lo capacitan para diseñar, planificar, organizar y dirigir diversos tipos de organizaciones. Además de crear sus propias oportunidades de negocio, él y la ingeniero/a industrial tienen la capacidad de promover, adaptar y liderar procesos de mejoramiento en armonía con el acelerado cambio del entorno, buscando siempre el uso óptimo de los recursos [4].

Este tipo de ingeniero tiene distintos objetivos que son indispensables, objetivos tales como buscar que cada vez los procedimientos o métodos sean más fáciles de llevarse a cabo, también realizar un plan de trabajo para eliminar movimientos innecesarios en el proceso de manufactura, eliminar sobreproducciones y, por otro lado, optimizar tanto el inventario como el transporte y la utilización humana.

Tomando todo esto en cuenta, el ingeniero industrial llega a desempeñarse en roles directivos dentro de las organizaciones. Según González y Granillo [5] desde una perspectiva multidisciplinaria, los ingenieros industriales realizan diversas funciones y tareas en la empresa. Existen una serie de ventajas o puntos a favor de un ingeniero industrial en comparación de los profesionales de otras ramas de la ingeniería, las cuales se mencionan a continuación: profesionista versátil, imprescindible en las industrias, solucionador de problemas, optimizador de procesos, buena remuneración, experto en trabajo en equipo, competitividad e innovación, propio emprendimiento, cultura emprendedora y oportunidades. Con estos puntos a favor, el ingeniero industrial es un profesionista muy completo [6].

Hoy en día, este perfil profesional es altamente demandado dentro de las organizaciones porque ayuda a solucionar grandes problemas ingenieriles dando soluciones factibles a la organización; la toma de decisiones es otra tarea que desempeña el ingeniero, quien debe ser capaz de elegir las decisiones más adecuadas sin dejar de tomar en cuenta los potenciales beneficios para las organizaciones. Para tomar decisiones acertadas, es indispensable que el ingeniero industrial cuente con habilidades intelectuales, personales y, además, tenga actitud de servicio. Para Indeed [7] las habilidades de un ingeniero industrial y su campo de trabajo son fundamentales para nuestra sociedad, aunque en ocasiones pasen desapercibidas. Un ingeniero industrial posee los conocimientos y las habilidades necesarias para desempeñarse tanto en una planta manufacturera como una empresa de seguros, lo cual evidencia las cualidades distintivas de estos profesionales.

El desempeño del ingeniero industrial en diversos ámbitos profesionales requiere de competencias adquiridas durante su formación académica y las propias del área laboral en el cual se desempeñe [8]. A continuación, se mencionan algunas de las cualidades más importantes que se necesitan para desarrollarse profesionalmente como ingeniero industrial: trabajo en equipo, pensamiento analítico, liderazgo, creatividad, comunicación asertiva y capacidad de toma de decisiones.

Para Vargas [9] también son de suma importancia las habilidades relacionadas con la comprensión emocional, la creatividad, las relaciones interpersonales e incluso las habilidades artísticas.

Por otra parte, los ingenieros requieren de amplios conocimientos relacionados con las ciencias básicas tales como las matemáticas, la física o la química.

En este contexto, las matemáticas son especialmente importantes en la formación del ingeniero industrial, pues le permiten resolver problemas, explicar fenómenos y realizar predicciones, validar propuestas y elaborar criterios de comparación que facilitan la toma de decisiones [10].

Por esta razón, los ingenieros suelen ser profesionales que cuentan han desarrollado el pensamiento analítico, lo cual les permite contar con las habilidades necesarias para realizar diversos tipos de cálculos matemáticos para ser aplicados en el campo laboral [7].

De acuerdo con Rodríguez, Lara y Galindo [11] el estudio de casos a través del aprendizaje cooperativo contribuye de manera significativa a la formación del ingeniero industrial, pues le permite plantear soluciones a situaciones laborales reales fortaleciendo su capacidad para la toma de decisiones.

La ingeniería industrial es una disciplina integradora que se enfoca en el ámbito comercial y de negocios, y se interconecta con diversas áreas y entidades. Un ingeniero industrial puede llegar a especializarse en ramas tales como la mecánica, la electrónica y automatización, la organización industrial, las tecnologías industriales, la logística y cadena de suministros, y gestión de la calidad entre las más comunes.

Cada día crece la presencia del ingeniero industrial en el campo laboral, pues esta profesión ofrece oportunidades de desarrollo en diversos sectores tales como la administración, dirección y finanzas, manufactura, operaciones, consultoría, transporte, salud y entidades gubernamentales, entre otros.

Aunque los ingenieros industriales pueden desempeñarse en muchos ámbitos, suelen trabajar principalmente en áreas relacionadas con la manufactura, el transporte y la sanidad. El campo laboral es un factor clave para el desarrollo del ingeniero, ya que es el lugar donde los conocimientos y las habilidades blandas adquiridas a lo largo de su carrera universitaria.

Aun cuando el campo laboral puede ser amplio o reducido para algunas profesiones, para el ingeniero industrial en comparación con otras profesiones, es muy amplio y sigue creciendo tanto en México como en el resto del mundo.

Según Data México [12], sitio web de la secretaría de economía del gobierno de México, en el cuarto trimestre de 2022 la distribución de ingenieros industriales en diferentes industrias y sectores económicos fue la siguiente (Figura 1).

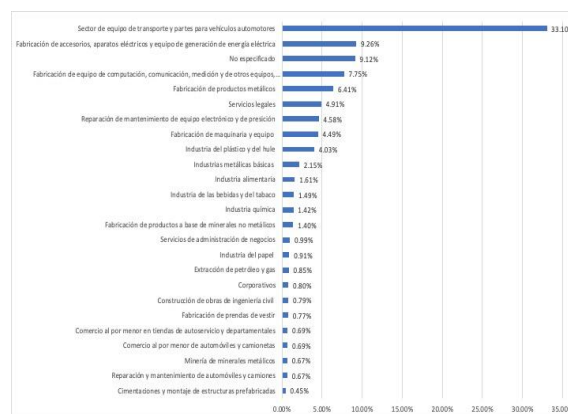


Figura 1. Distribución de ingenieros industriales por industrias.

Fuente: Data México.

A partir de la información presentada en la Figura 1, se concluye que un gran número de profesionales de la ingeniería industrial se encuentra trabajando en la fabricación de equipo de transporte y partes para vehículos automotores, esto se debe a la gran oferta de empresas del sector industrial en nuestro país.

Sin embargo, muchos profesionistas tienden a no ejercer su profesión y se dedican a otras actividades dejando de lado las oportunidades existentes en su campo laboral. No obstante, el ser emprendedores, se debe a las habilidades adquiridas durante su formación profesional que les permiten desarrollar sus emprendimientos de una manera óptima y profesional.

DESARROLLO

Metodología

Esta investigación es cuantitativa y descriptiva, pues a través de la metodología de la investigación realizada, se pretende obtener información acerca de los requerimientos del campo laboral en el que se desempeñan los egresados de ingeniería industrial del TecNM en Celaya.

El objetivo principal del presente trabajo es desarrollar y aplicar un instrumento para la detección de aspectos relacionados con las competencias y habilidades que solicitan las empresas de la región a los egresados del programa de Ingeniería Industrial a través de un cuestionario en *Google Forms*.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las actividades realizadas.

Diseño del instrumento de diagnóstico dirigido a egresados

Para el diseño del instrumento de diagnóstico fue indispensable considerar un método analítico como parte de la investigación con la finalidad de validar el instrumento a través de mecanismos verificables tales como estadísticas, entre otros. Las variables utilizadas en el instrumento fueron:

- Egresados que ejercen su profesión
- Rango de salario percibido

- Requisitos para obtener un trabajo
- Áreas laborales en donde se desempeñan los egresados

El instrumento de diagnóstico incluye diversos tipos de preguntas con el fin de recabar la información necesaria para realizar un análisis estadístico. El objetivo de este análisis es proponer estrategias para subsanar las áreas de oportunidad identificadas en el programa de estudios de ingeniería industrial que se ofrece en el TecNM en Celaya. En seguida, se mencionan los tipos de preguntas incluidas en el instrumento:

- Preguntas de opción múltiple en donde se ofrece una variedad de respuestas para elegir.
- Preguntas de clasificación o ranking que brindan retroalimentación cualitativa sobre los egresados a quienes se les aplicó el instrumento de diagnóstico.
- Preguntas cerradas que ayudaron a determinar la situación actual de la interrogante cuestionada.
- Preguntas abiertas que presentan una ventaja por el hecho de proporcionar el punto de vista del egresado que responde el instrumento.

El instrumento de diagnóstico propuesto permite segmentar a los egresados en dos grupos. A partir de la pregunta primera pregunta, se diferencia a los encuestados entre aquellos que ejercen la profesión y quienes, por alguna razón en particular, no se encuentran laborando actualmente.

Selección de la muestra

En una investigación hay un elemento que es de vital importancia para el desarrollo de la misma, esto es determinar el tamaño de la muestra poblacional. Una muestra poblacional es un conjunto de elementos que representan una población, es decir, constituyen una fracción de la totalidad del número de individuos que serán considerados. Dentro de la metodología realizada se utilizó la siguiente fórmula (Ec. 1) para determinar el tamaño de muestra poblacional correspondiente a los alumnos de la carrera de ingeniería industrial del TecNM en Celaya que egresaron en el año 2022, durante los semestres de enero-junio y agosto-diciembre.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 a N}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 \sigma} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra poblacional a obtener
- Z = valor correspondiente al nivel de confianza seleccionado
- σ = desviación estándar de la población
- N = tamaño de la población
- e = representa el límite aceptable de error muestral

Aplicación del instrumento de diagnóstico dirigido a egresados

El instrumento de diagnóstico fue enviado vía correo electrónico a la población de egresados del periodo mencionado anteriormente, que en total fueron 108 egresados, obteniendo en su totalidad 65 respuestas, valor exacto del tamaño de muestra considerado.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis estadístico de la información se realizó utilizando el software Excel. Los resultados para cada una de las variables consideradas se presentan a continuación:

Egresados que ejercen su profesión

Al realizar el análisis de la muestra de estudiantes que contestaron el instrumento de diagnóstico, se encontró que en ese momento solamente el 43% de los encuestados ejercen su profesión principalmente en empresas de la región las cuales pertenecen en su mayoría al sector automotriz, desempeñando diversas actividades entre las cuales destacan en primer lugar como ingeniero de calidad seguido por analista e ingeniero de procesos y líderes de desarrollo de negocios.

El conteo de la diferencia entre los lapsos ocupados por cada egresado para encontrar empleo ejerciendo su carrera, se obtuvo que el 67% de los egresados que respondieron el instrumento encontraron trabajo en menos de tres meses; el 7% de los egresados tardaron un lapso de entre seis meses a un año para encontrar empleo; el 7% fueron contratados de inmediato y el 13% tardaron entre tres meses y más de un año en ser contratados.

Rango de salario percibido

Respecto al salario, el 60% de los encuestados perciben un salario que oscila entre los 5,000 y los 15,000 pesos; mientras que el otro 40% percibe salarios que oscilan entre los 15,000 y los 25,000 pesos tomando en cuenta que los principales requisitos que a este segmento de la población les solicitan son los conocimientos prácticos, el manejo de herramientas informáticas y organización además de métodos de trabajo. Para avanzar a niveles superiores dentro de una empresa, es imprescindible contar no solo con los conocimientos técnicos adquiridos durante el programa educativo, sino también con habilidades blandas. Estas habilidades se han convertido en un requisito indispensable para aspirar a una promoción.

Requisitos para obtener un trabajo

El sector de egresados que demoraron entre 6 meses y un año para encontrar un empleo, consideran que esta situación es ocasionada por los requisitos que solicitan las empresas o bien la propia dificultad para encontrar empleo debido a diversas situaciones. De acuerdo con los encuestados, entre los requisitos para obtener empleo se encuentran (Figura 2).

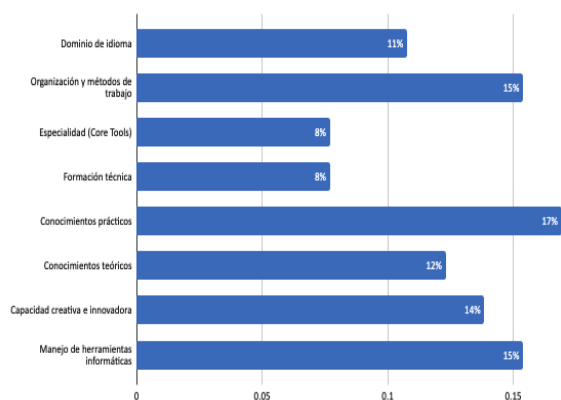


Figura 2. Conocimientos requeridos para obtener empleo.
Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en la figura presentada, es evidente que las empresas valoran principalmente competencias prácticas, habilidades en herramientas informáticas, y la capacidad para organizar y mejorar métodos de trabajo, además de la creatividad e innovación. Por lo tanto, se concluye que es indispensable fortalecer la colaboración y la relación con las empresas de la región para comprender mejor las competencias que demandan y, de esta manera, preparar a los futuros egresados de manera efectiva para su inserción laboral. Esta conexión más estrecha con el entorno empresarial puede contribuir significativamente a mejorar la empleabilidad y el éxito de los graduados en el mercado laboral.

Factores para no ser contratado

Con base en la experiencia de los encuestados en los requisitos solicitados en los procesos de reclutamiento, a continuación, se presenta en la figura 3 los factores que desde su perspectiva han sido determinantes para no ser contratados:

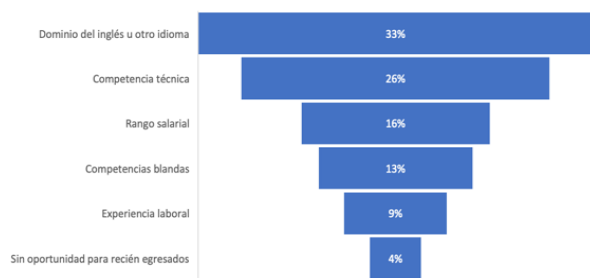


Figura 3. Factores para no ser contratado.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos presentados, queda claro que el dominio de un segundo idioma y la competencia técnica son los factores principales que afectan la capacidad de obtener empleo para los egresados. Esto evidencia la necesidad de fortalecer la enseñanza de idiomas y las competencias técnicas en el programa educativo.

A menudo, los cursos de idiomas se perciben como menos relevantes en comparación con otras materias técnicas, pero este estudio destaca la importancia crítica del dominio de un segundo idioma en el entorno laboral actual, donde la comunicación global es esencial. Se recomienda implementar medidas que fomenten el interés y la valoración de los idiomas, ya que son una habilidad requerida en una sociedad cada vez más globalizada y competitiva. La capacitación en idiomas puede mejorar significativamente las oportunidades de empleo y el éxito profesional de los graduados.

Desempeño laboral

En cuanto a los motivos que en su experiencia personal los egresados consideran determinantes al momento de recibir un ascenso o ser promovido en las empresas, se presentan a continuación (Figura 4):

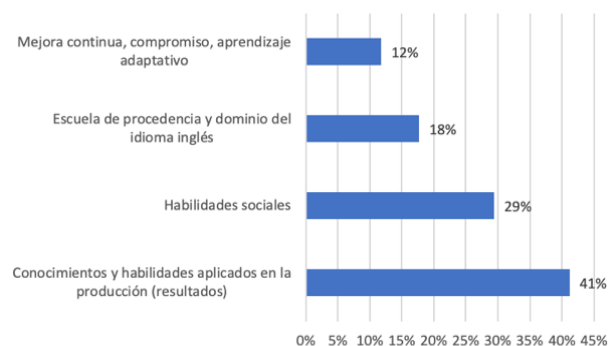


Figura 4. Aspectos importantes para ser promovido en la empresa.
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados anteriores, se concluye que los encuestados consideran a los conocimientos y habilidades aplicados en la empresa como el factor determinante para lograr un ascenso, con un 41% de las respuestas reflejando esta opinión. Además, el 29% considera que las habilidades sociales también son de gran importancia en este proceso. Por otro lado, un 18% menciona la escuela de procedencia y el dominio del idioma inglés como factores relevantes para la promoción laboral. Finalmente, un 12% señala que la mejora continua, el compromiso y el aprendizaje adaptativo son elementos clave para avanzar en la empresa. Estos resultados subrayan la diversidad de factores que pueden influir en el crecimiento profesional. Sin embargo, la mayoría de los encuestados destaca la importancia de las habilidades técnicas y prácticas, así como las habilidades sociales en el camino hacia un ascenso.

Áreas del programa educativo de Ingeniería Industrial susceptibles de mejora

En la Figura 5 se presenta el resultado de las opiniones de los egresados a la pregunta de cuales consideran que son

las áreas del programa educativo de Ingeniería Industrial susceptibles de mejora:

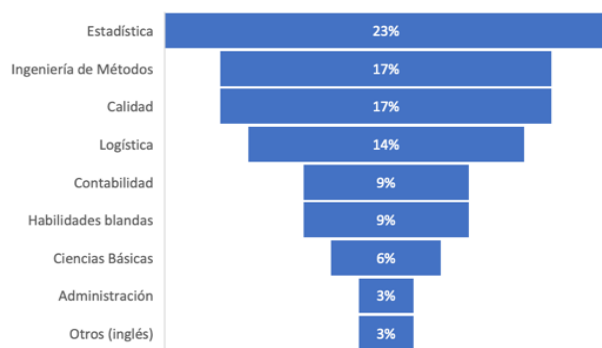


Figura 5. Áreas de oportunidad del programa de Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la información proporcionada por el gráfico, se puede concluir que existen áreas específicas que requieren una atención especial para mejorar las competencias de los egresados. Estas áreas incluyen Estadística, que es la principal con un 23% de menciones, seguida de Ingeniería de métodos y Calidad con un 17%, Logística con un 14%, así como Contabilidad y Habilidades blandas, ambas con un 9%.

Los resultados anteriores destacan la importancia de enfocarse en el fortalecimiento de estas áreas en el programa educativo para asegurar que los egresados estén mejor preparados para enfrentar los desafíos del mercado laboral y contribuir al éxito de las empresas, es necesario dedicar recursos y esfuerzos adicionales a la formación y desarrollo de habilidades en estas disciplinas.

Áreas con oportunidad laboral

En la Figura 6 se presentan las áreas en las que se solicitan más ingenieros industriales y por consiguiente donde hay más oportunidad laboral, desde la perspectiva de los encuestados:

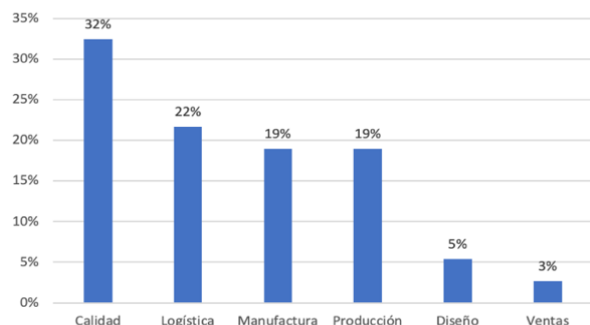


Figura 6. Áreas con oportunidad laboral para los ingenieros industriales.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos proporcionados por la figura anterior, se concluye que el área con mayores

oportunidades laborales para los egresados del programa de ingeniería industrial es Calidad (32%), seguida por Logística (22%) y Manufactura y Producción (19%).

La información anterior sugiere una clara demanda en el mercado laboral para profesionales con experiencia y habilidades en estas áreas. En este contexto, se recomienda que el programa educativo priorice y refuerce la formación de los estudiantes en las áreas de Calidad, Logística y Manufactura.

Esto permitirá que los egresados estén mejor preparados y alineados con las necesidades del mercado laboral, incrementando así sus oportunidades de empleo y contribuyendo al éxito de las empresas en estas áreas específicas.

Áreas laborales donde se desempeñan los egresados

Con el objetivo de obtener un mejor entendimiento de las competencias técnicas demandadas por las empresas en la región para los egresados, hemos analizado las respuestas recopiladas a través del instrumento de diagnóstico. Las áreas de enfoque en este análisis incluyen Estadística, Ingeniería de Métodos, Calidad, Logística y Contabilidad.

Un 65% de los egresados manifestaron sentirse suficientemente preparados para interactuar con graduados de otras instituciones cuando ingresaron al ámbito profesional. Sin embargo, un 35% (cifra significativa y preocupante, representando más de un tercio de los egresados) expresó sentirse inseguro en esta área. Es importante señalar que solo tres de los encuestados que actualmente trabajan en el sector automotriz, conocido por sus altos estándares de exigencia, respondieron negativamente.

El análisis de la información recabada a través del instrumento de diagnóstico revela aspectos clave para mejorar las competencias de egreso en el programa de Ingeniería Industrial:

- Identificación de las áreas de oportunidad en el plan de estudios y de las áreas de conocimiento consideradas esenciales por los egresados.
- Desarrollo de un plan estratégico en el plan de estudios para abordar las áreas de mejora identificadas.

En consecuencia, es indispensable tomar medidas para abordar estos aspectos y fomentar el desarrollo de las competencias necesarias entre los futuros egresados, permitiéndoles tener un desempeño exitoso en el entorno laboral.

Guzmán et. al [13] consideran el estudio de seguimiento de egresados es el medio a través del cual las IES pueden obtener información acerca de las competencias y habilidades que requieren los futuros profesionistas para que su inserción en el mundo laboral sea rápida y exitosa. En el trabajo de Zalapa, González y Silva [14] se detalla el seguimiento aplicado a 11,444 egresados de diversos programas educativos. Los resultados permitieron

recopilar información relevante para mejorar el perfil profesional entre otros aspectos.

Ambos estudios comparten el objetivo de utilizar los resultados para generar recomendaciones que conduzcan a mejoras en los programas educativos, ajustando su contenido para alinearlos más estrechamente con las expectativas del mercado laboral. En nuestro caso, los datos obtenidos nos permitirán realizar una evaluación integral del programa de Ingeniería Industrial, identificando posibles áreas de mejora que aseguren que los egresados cuenten con las competencias necesarias para competir en el ámbito profesional local y regional. Por otra parte Carmona, González y Crespo [15] realizaron un estudio sobre la inserción laboral de los egresados en tres diferentes áreas. Los resultados ponen de manifiesto que los conocimientos y habilidades aprendidas en opinión de los egresados se ubica en el nivel de Muy Adecuado y la percepción de la formación de los Docentes en los Módulos Teóricos, fue de Muy Adecuado.

De manera similar, nuestro trabajo, de carácter cuantitativo y descriptivo, se centra en analizar la adecuación del programa de Ingeniería Industrial del TecNM en Celaya desde la perspectiva de las competencias y habilidades demandadas por el mercado laboral regional. Al igual que en el estudio descrito, se busca evaluar la pertinencia del plan de estudios en función de su preparación para el entorno laboral a través de opinión de los egresados.

CONCLUSIONES

Considerar las competencias requeridas para los egresados es de vital importancia para cualquier programa educativo por varias razones fundamentales:

Relevancia en el mercado laboral: las competencias requeridas por el mercado laboral cambian con el tiempo debido a avances tecnológicos, cambios en la industria y las tendencias económicas. Un programa educativo que se adapta a estas demandas garantiza que sus egresados sean competitivos para las oportunidades de empleo actuales y futuras.

Inserción laboral: los estudiantes invierten tiempo y recursos significativos en su educación con la expectativa de que les brinde oportunidades laborales. Un programa educativo que incorpora las competencias necesarias aumenta la probabilidad de que los egresados sean contratados.

Calidad de la educación: la calidad de la educación se mide en parte por la capacidad de los egresados para aplicar lo que han aprendido en situaciones del mundo real. Al enseñar competencias relevantes, un programa educativo puede mostrar su efectividad en la formación de las y los estudiantes para la vida profesional.

Efectividad en la enseñanza: considerar las competencias requeridas por el mercado laboral, ayuda a los docentes a enfocar y diseñar mejor los planes de estudio y los métodos de enseñanza. Esto puede conducir a una

enseñanza más efectiva y a una mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

Competitividad de la institución: las instituciones educativas que se adaptan a las necesidades cambiantes de la sociedad y la industria son más competitivas y atractivas para los estudiantes potenciales, lo cual puede incrementar la matrícula y mejorar la reputación de la institución.

En resumen, considerar las competencias requeridas para los egresados es esencial para que un programa educativo sea efectivo, relevante y capaz de preparar a sus estudiantes para el éxito en el mundo laboral. También es fundamental para la competitividad y el impacto a largo plazo de la institución educativa.

A continuación, se presentan algunas propuestas para promover el desarrollo de las competencias de egreso de los futuros egresados del programa de ingeniería industrial:

- Uno de los factores que cabe recalcar al momento de buscar un empleo con un rango salarial alto o poder ser partícipe de una promoción en la empresa donde se labora, son las habilidades de comunicación tomando como segunda lengua principal el idioma inglés.
- Considerando que institucionalmente solamente se exige a los estudiantes hasta el quinto nivel del idioma inglés, se requiere ofrecer a los estudiantes inglés especializado en conceptos técnicos para desempeñarse exitosamente en cualquier empresa, que es lo que se requiere principalmente en la industria.
- Las materias donde abordan los conceptos teóricos y se implementa la parte práctica, deben tener un enfoque actualizado de lo que se busca actualmente en la industria, proponer el desarrollo de proyectos nuevos cambiando continuamente el sector al cual pertenecen para anular la posibilidad de que los proyectos sean reciclados de semestres anteriores.
- Adicionalmente, se sugiere que las materias de mayor peso en el programa educativo sean impartidas por profesores con formación disciplinar relacionada en las materias de especialidad que se oferten, además de que éstas sean impartidas con el adecuado rigor académico.
- Las habilidades de expresión y otras relacionadas con las *soft skill's* podrían reforzarse en todas las asignaturas y especialmente en las que integran los módulos de especialidad, así como en materias donde se realizan proyectos (Proyecto de manufactura) por nombrar alguna, donde no solamente se desarrolle un proyecto, si no que sea un "GEMBA" que es lo que realmente se ve y se vive en la industria. También es imprescindible reforzar los conceptos básicos y términos que se requieren en la industria y proporcionar a los estudiantes herramientas para familiarizarse con aspectos sobre:

Gemba, *Lean Manufacturing*, Six Sigma y otros términos OTD (*on time delivery*), OTY (*on time tiel*d), 5's, Kaizen, Va/Ve, entre otros.

- Así mismo, se requiere reforzar el uso de metodologías que la industria requiere tales como: 5S, Mantenimiento Productivo Total (TPM), Flujo continuo u *one piece flow*, *Housekeeping*, Kanban, Automatización de tareas, *Poka Yoke* y *Value Stream Mapping* (VSM) entre otras.
- En cuanto al uso de herramientas informáticas, sería deseable que, en materias como Probabilidad y estadística, Estadística inferencial I, Estadística inferencial II y Control estadístico se implemente el uso de software.

A partir del análisis realizado, es crucial llevar a cabo mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del programa de ingeniería industrial.

Estas mejoras deben centrarse en la inclusión de actividades que aborden conceptos teóricos esenciales para el ámbito laboral, la adquisición de un segundo idioma (preferentemente inglés), así como el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita, las habilidades interpersonales y el dominio de herramientas informáticas. Estas competencias son fundamentales para contribuir a la formación de los estudiantes de ingeniería industrial para favorecer su inserción en el mercado laboral actual y futuro.

Según Vega-González [16] es apremiante para las IES realizar una planeación permanente en los programas educativos de ingeniería, considerando que los futuros profesionistas deben contar con las competencias que les permitan afrontar los cambios económicos y sociales.

De acuerdo con Capote, Rizo y Bravo [17] las IES deben promover a través de procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores la formación de los estudiantes para que se transformen en egresados con conocimientos disciplinares sólidos, capacidad para tomar decisiones y enfrentar las responsabilidades sociales del mundo actual. La adaptación y actualización constante de los programas educativos son esenciales para satisfacer las necesidades cambiantes de la industria y garantizar que los egresados cuenten con las competencias necesarias para enfrentar los desafíos profesionales ocasionados por la evolución del mercado laboral y las exigencias de la industria.

De esta forma, será posible asegurar que los egresados del programa de ingeniería industrial cuenten con los conocimientos y habilidades que les permitan contribuir al desarrollo económico y social del país, para enfrentar exitosamente los desafíos profesionales actuales y futuros.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Dettmer, J. (2004). La formación de ingenieros en el siglo XXI. *Revista Panamericana De Pedagogía*, (5). <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i5.1867>

[2] Peña, L. H. (2018). La formación de ingenieros industriales: una reflexión. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*.

<https://doi.org/10.26507/ponencia.370>

[3] Benítez, M. (junio de 2013). *Nuevo Perfil del Ingeniero Industrial en América Latina*. Obtenido de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31437441/Perfil_ingeniero_industrial_LA-libre.pdf?1392282957=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPerfil_ingeniero_industrial_LA.pdf&Expires=1680190684&Signature=VyfZexVjP4SAGke-ZMay4LbRCPJXx9~7iQN-3~je.

[4] TecNM en Celaya. (2023). *TecNM en Celaya*. Obtenido de:

<https://celaya.tecnm.mx/ingenieria-industrial-2/>

[5] González, I. J., y Granillo, R. (2020). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Obtenido de:

<https://redie.uabc.mx/redie/article/view/2750/2059>.

[6] Universidad Católica Boliviana Cochabamba. (2021, abril 21). *Universidad Católica Boliviana Cochabamba*. Obtenido de <https://cba.ucb.edu.bo/blog/10-ventajas-de-ser-ingenier-industrial/>.

[7] Indeed. (26 de enero de 2023). Obtenido de <https://www.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/que-hace-ingeniero-industrial>.

[8] Arenas, P. y Vásquez, J. E. (2018). Competencias gerenciales en la formación de los ingenieros industriales. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. Disponible en:

<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/330>

[9] Vargas, J. (2019). La existencia de habilidades blandas y su influencia en el desempeño laboral de los estudiantes de ingeniería industrial de la modalidad Gente que Trabaja de la Universidad Continental-Sede Arequipa. Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Industrial, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Continental, Arequipa, Perú. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7525>

[10] Moreno, M. C. (2019). El aprendizaje creativo en la matemática, su contribución a la formación del ingeniero industrial. *Atenas*, 2(46), 47–63. Recuperado de:

<https://pf.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/342>

[11] Rodríguez, N., Lara, L., y Galindo, G. (2017). El aprendizaje cooperativo integrado al estudio de casos en la activación de la formación de ingenieros industriales. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(2), 68-75. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S218-36202017000200008&lng=es&tlng=es.

[12] Data México. (2022). *Data México*. Recuperado de: <https://datamexico.org/es/profile/occupation/ingenieros-industriales?employSelector4=salaryOption&employSelector5=salaryOption&growthSalary=salaryOption>.

[13] Guzmán, S., Flebes, M., Corredera, A., Flores, P., Tuyub España, A. y Rodríguez, P. (2008). Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo Innovación Educativa, vol. 8, núm. 42, enero-marzo, 2008, pp. 19-31 Instituto Politécnico Nacional <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421234003.pdf>

[14] Zalapa, E., González, F. y Silva, J. (2018). La pertinencia educativa desde la opinión de los Egresados de la universidad michoacana. Revista Ciencias de la Educación Vol. 28, Nro. 51, Enero-Junio 2018. ISSN: 1316-5917. https://www.researchgate.net/profile/Elsa-Zalapa/publication/347442676_LA_PERTINENCIA_EDUCATIVA_DESDE_LA_OPINION_DE_LOS_EGRESADOS_DE_LA_UNIVERSIDAD_MICHOACANA/links/5f5dc2eee45851553a0c6f6bdc/LA-PERTINENCIA-EDUCATIVA-DESDE-LA-OPINION-DE-LOS-EGRESADOS-DE-LA-UNIVERSIDAD-MICHOACANA.pdf.

[15] Carmona, B., González, S. y Crespo, S. (2012). Opinión de los egresados del plan de estudios de la licenciatura en enfermería de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza – Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. 11 Núm. 4 (2012): #28 – Octubre <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/eglobal.11.4.151971>.

[16] Vega-González, L.R., (2013). La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 14 (02), 177-190. [https://doi.org/10.1016/S1405-7743\(13\)72235-2](https://doi.org/10.1016/S1405-7743(13)72235-2).

[17] Capote, G. E., Rizo, N. y Bravo, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21-28. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S218-36202016000100004&lng=es&tlng=es



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

ROLES DE CONTRIBUCIÓN

ROL DE CONTRIBUCIÓN	DEFINICIÓN (SOLO PONER NOMBRE DEL AUTOR)
Conceptualización	Viridiana Núñez Ríos
Curación de datos	María Teresa Villalón Guzmán
Metodología	Claudia Ivet Carpino de la Fuente
Administración del proyecto	Viridiana Núñez Ríos
Recursos	Alejandro Guerrero Barrón.
Software	Leonardo Torres Villarreal
Supervisión	Viridiana Núñez Ríos
Validación	Alejandro Guerrero Barrón
Visualización	Leonardo Torres Villarreal
Redacción	Borrador original – Viridiana Viridiana Núñez Ríos
Redacción	Revisión y edición – María Teresa Villalón Guzmán