

Las prácticas profesionales y su relación con el fortalecimiento del perfil del ingeniero industrial

Professional practices and their relationship with strengthening the profile of the industrial engineer

Montserrat Mateos-Dávila ^a, Rafael Granillo-Macías ^b, Francisca Santana-Robles ^c

Abstract:

Professional internships allow students to address problems in a real scenario and apply their knowledge to propose solutions and, in turn, reinforce and acquire new knowledge in relation to their graduation profile and the General Graduation Examination (EGEL).

According to information found in the literature, about 50% of employers warn of the lack of skills in their sector, in addition, that the training and education of graduates is not adequate to the requirements of their companies. The need is identified for universities to design their educational programs so that they cover the existing requirements of the labor market. The objective of this work is to know if the professional internship projects undertaken by the students of the PE studied are related to the graduation profile of the industrial engineer and the EGEL. A qualitative methodology was addressed, based on the analysis of 95 professional internship projects developed in the periods between January - June 2020 and July - December 2022, from a public university in Mexico. It was observed that the problems of the companies studied are found mainly in the area of production, quality and safety and hygiene. Likewise, it was learned that the areas of manufacturing and processes have also been addressed in the professional internship projects and, in addition, these are related to the graduation profile. On the other hand, the areas of study of work and manufacturing and service systems that the EGEL evaluates have also been addressed in these projects.

Keywords:

Professional practices, Industrial Engineering, EGEL Exam, graduation profile

Resumen:

Las prácticas profesionales permiten a los estudiantes abordar problemas en un escenario real y aplicar sus conocimientos para proponer soluciones y a su vez, reforzar y adquirir nuevos conocimientos en relación con su perfil de egreso y el Examen General de Egreso (EGEL).

De acuerdo a información encontrada en la literatura, cerca del 50% de empleadores alertan ante la falta de competencias en su sector, además, que la formación y educación por parte de los egresados no es adecuada a los requerimientos de sus empresas. Se identifica la necesidad de que las universidades diseñen sus programas educativos para que cubran los requerimientos existentes del mercado laboral. El objetivo del presente trabajo es conocer si los proyectos de prácticas profesionales abordados por los alumnos del PE estudiado, están relacionados con el perfil de egreso del ingeniero industrial y el EGEL. Se abordó una metodología cualitativa, a partir del análisis de 95 proyectos de prácticas profesionales desarrollados en los periodos comprendidos entre enero – junio 2020 y julio– diciembre 2022, de una universidad pública en México. Se observó que las problemáticas de las empresas estudiadas se encuentran mayormente en el área de producción, calidad y seguridad e higiene. Asimismo, pudo conocerse que las áreas de manufactura y procesos también han sido abordadas en los proyectos de prácticas profesionales y además, éstas están relacionadas con el perfil de egreso. Por otro lado, las áreas de estudio del trabajo y sistemas de manufactura y servicios que evalúa el EGEL también han sido abordadas en dichos proyectos.

Palabras Clave:

Prácticas profesionales, Ingeniería Industrial, Examen EGEL, perfil de egreso

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0004-9309-0320>, Email: ma419933@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-1015-667X>, Email: rafaelgm@uaeh.edu.mx

^c Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-3301-9790>, Email: profe_7739@uaeh.edu.mx

Introducción

Durante la formación académica, uno de los objetivos de la educación superior es el desarrollo de habilidades prácticas y habilidades personales que permitan al estudiante incidir de manera positiva en los procesos y competitividad del sector empleador. Como parte fundamental para alcanzar el logro de competencias, en muchos programas educativos se incluyen en su plan de estudios las prácticas profesionales o estancias académicas en los diferentes sectores económicos desde la industria hasta el sector público y social.

Las prácticas profesionales establecen una conexión de doble sentido en la cual la teoría y la práctica se complementan mutuamente, creando sentido y significado en el ámbito social y profesional, incluyendo además una experiencia multifacética centrada en el "aprender mediante la práctica real", donde el conocimiento del estudiante se desarrolla a través de la interacción entre la experiencia laboral y las habilidades adquiridas.

En campos del saber cómo ingeniería, ciencias y tecnología, una de las cualidades esenciales que se busca fomentar en los estudiantes es la capacitación práctica en entornos reales. Esto les permite desarrollar habilidades y competencias para su formación profesional de manera motivadora (Christian et al., 2021)

Antecedentes del problema

Las prácticas profesionales son una parte esencial de la formación académica y profesional de los futuros ingenieros. Estas experiencias brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula en situaciones y entornos reales.

Representan la primera oportunidad para los estudiantes de experimentar el desarrollo de proyectos en el contexto laboral. El proceso de desarrollar un proyecto que ofrezca soluciones empresariales permite adquirir las habilidades genéricas necesarias para el desarrollo profesional, facilitando un aprendizaje constructivo a través de la resolución de problemáticas propias del entorno laboral. En este contexto, la colaboración multidisciplinaria entre la universidad y la empresa permite al estudiante conocer problemáticas reales y participar en la búsqueda de soluciones a partir de un proyecto que la misma empresa asigna, (véase *Figura 1*). (Laguado et al., 2019).



Figura 1. Las prácticas profesionales y su importancia en la industria y el egreso Fuente: elaboración propia.

Planteamiento del problema

Actualmente, el sector empresarial, no solo busca personas competentes en su profesión para ser contratados; además, requieren de profesionales integrales y éticos que cuenten con experiencia en el área donde van a desarrollarse, dicha experiencia es adquirida por parte de los alumnos en sus prácticas profesionales (Barco et al., 2017). Asimismo, Bernal et al., (2019) mencionan que cerca de un 50% de empleadores alertan ante la falta de competencias en su sector, también consideran que la formación y educación por parte de los solicitantes no es adecuada a los requerimientos de sus empresas. De esta manera, se identifica la necesidad de que las universidades diseñen sus programas educativos para que cubran los requerimientos existentes del mercado laboral. En sentido, el perfil de egreso del programa educativo abordado para este trabajo de investigación está conformado por los siguientes saberes: cadena de suministro, manufactura. procesos, factibilidad económica, distribución de planta, desarrollo sustentable, calidad, inventarios, sistemas de transporte (ver *Figura 2*).

Por otro lado, el Examen General de Egreso (EGEL), (ver *Figura 3*) tiene el propósito de determinar si los egresados cuentan con los conocimientos necesarios al término de su formación profesional, donde se evalúan cuatro áreas disciplinares, las cuales son: estudio del trabajo, gestión de la cadena de suministro, formulación y evaluación de proyectos y sistemas operativos de manufactura y servicios (ver *Figura 3*).

Con base en lo anterior, el objetivo del presente trabajo es conocer si los proyectos de prácticas profesionales abordados por los alumnos del PE estudiado, están relacionados con el perfil de egreso del ingeniero industrial y el EGEL.

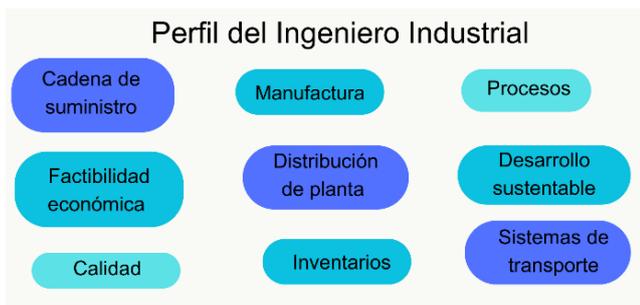


Figura 2. Principales conocimientos del perfil del Ingeniero Industrial. Fuente: elaboración propia.

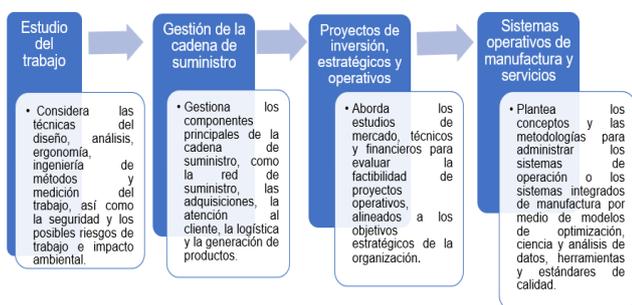


Figura 3. Áreas disciplinares que evalúa el EGEL Fuente: elaboración propia.

Estado del arte

En la actualidad, diferentes investigaciones hacen referencia a cómo los esfuerzos por mejorar la atención a los estudiantes durante las prácticas profesionales resultan en un aumento del rendimiento en el ámbito profesional. Esto, a su vez, conlleva a una mejora en el entorno empresarial en el que se desenvuelven (Navarro et al., 2020).

En el estudio realizado por Castillo-Elizondo et al., (2019), el principal objetivo fue evaluar las oportunidades de vinculación entre las escuelas y facultades de ingeniería, con el propósito de formar profesionales capaces de adaptarse y, al mismo tiempo, contribuir a transformar su entorno con un enfoque ético y responsable. Los resultados indican que la vinculación entre la universidad y el entorno carece de un enfoque integral y de una constante sistematización e innovación. Además, se observa que en las facultades existen diversas posibilidades para innovar y desarrollar nuevas vías para la formación profesional en ingeniería.

Evaluando las percepciones sobre las experiencias de las prácticas profesionales, Nogueira et al., (2021) proponen la validación de la satisfacción de estudiantes de ingeniería que participaron en programas de pasantía

industrial ofrecidos por universidades públicas y escuelas tecnológicas en Portugal mediante una herramienta adaptada del Work Experience Questionnaire (WEQ), los resultados de este estudio señalaron que la resolución de problemas fue la competencia mejor desarrollada por los estudiantes durante sus prácticas profesionales.

Las prácticas son una forma de validar la pertinencia de los programas académicos, al evaluar el desempeño de los practicantes en entornos reales en donde se requiere la aplicación del conocimiento adquirido. En el trabajo de Arenas et al., (2020) se realizó un análisis acerca de las competencias del ser, el saber y el saber-hacer, lo cual se complementó a partir de una metodología descriptiva con el objetivo de plantear la posibilidad de llevar a cabo planes de actualización y mejoramiento de los contenidos curriculares y las estrategias de enseñanza -aprendizaje, como resultado del estudio se obtuvo que existen diferencias en el proceso formativo y la práctica profesional.

Seller et al., (2022) realizó una investigación que analiza la construcción del conocimiento en educación superior a través de las prácticas donde se analizan la totalidad de las asignaturas relacionadas con las “prácticas”, así como las competencias específicas atribuidas a las mismas. Los resultados evidencian que la adquisición de capacidades, habilidades y destrezas a través de las prácticas externas permiten la comprensión de la aplicación metodológica en los diferentes niveles de intervención y ámbitos profesionales.

Pérez et al., (2022), menciona que la revisión de datos históricos ayuda a reflexionar y comprobar si los estudiantes adquieren las competencias necesarias para un mejor desempeño profesional y que estas competencias deben amoldarse a los perfiles profesionales. Dentro de los resultados más relevantes se resalta la oportunidad que tienen los estudiantes de Ingeniería Industrial de participar en el mejoramiento de áreas que están relacionadas a los procesos en las organizaciones.

Metodología

Para el propósito del presente trabajo se realizó una investigación cualitativa de acuerdo con Valle et al., (2022), a partir de información de proyectos de prácticas profesionales desarrollados en los periodos comprendidos entre enero – junio 2020 y julio– diciembre 2022; es decir se analizó información de 6 semestres consecutivos. La metodología empleada para el análisis de los datos se presenta en la Figura 3.

- (1) Recolección de información disponible proporcionada por la universidad, como nombre del proyecto realizado, empresa y área donde se realizó, herramientas de la ingeniería que fueron utilizadas, periodo y alumno que realizó dicho proyecto.
- (2) Clasificación de datos y agrupación con base en el registro de los de los proyectos de prácticas profesionales, de acuerdo con el tipo de empresa, sector, periodo en el que se realizó el proyecto, área de la empresa donde se realizó, nombre del proyecto, objetivo, metodología utilizada, área del EGEL y los alumnos que participaron en el proyecto.
- (3) Análisis de los datos, se realizó un análisis estadístico descriptivo para conocer el total de proyectos realizados, el número de alumnos que participaron en dichos proyectos, las empresas en las que se realizaron, áreas de la empresa involucradas, identificación de áreas del EGEL relacionadas con los proyectos.
- (4) Redacción de los resultados, en esta etapa se realizó la interpretación de los resultados obtenidos.

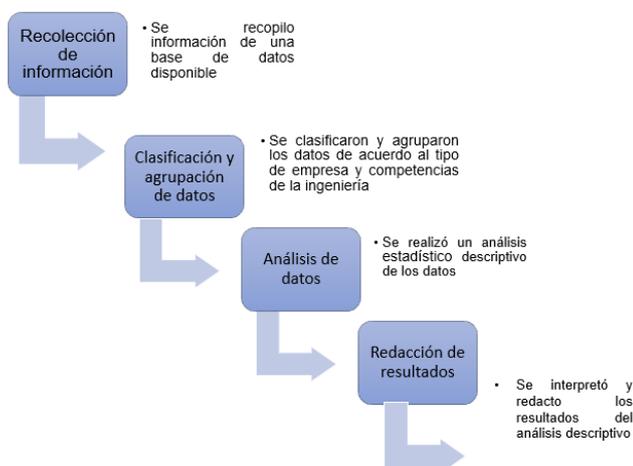


Figura 3. Metodología utilizada para el análisis de los datos. Fuente: elaboración propia.

Resultados

Con base en el objetivo del presente trabajo se analizaron 95 proyectos de prácticas profesionales donde participaron 107 estudiantes, de los cuales 59 fueron masculinos y 48 femeninos de ingeniería Industrial en una

universidad pública de México, los cuales realizaron dichos proyectos en 30 empresas del sector público y privado.

Después de aplicar la metodología para el análisis de los datos Figura 3, se presentan los resultados obtenidos.

De los 95 proyectos considerados para este estudio, el 92.63% se realizaron en el sector privado y 7.36% en empresas del sector público. Además, dentro del sector privado, el 14.73% de los proyectos fueron realizados en una empresa manufacturera dedicada a la fabricación de papel y empaques de cartón, el 10.52% en una empresa manufacturera dedicada a la producción y laminación de acero y el resto de los proyectos en empresas del ramo metalmeccánica.

A continuación, se describen las áreas de las empresas donde se realizaron dichos proyectos, la clasificación de los proyectos de acuerdo con las áreas del EGEL y la clasificación de proyectos de acuerdo con el perfil de egreso.

Áreas de las empresas donde se realizaron proyectos de prácticas profesionales

El 32.63% de los proyectos se realizaron en el área de producción, determinando tiempos y movimientos, seguimiento al control de producción, aplicando mejoras al plan maestro de producción, midiendo los avances y rendimiento de las máquinas y líneas de producción mediante reportes diarios considerando eficiencia, producción y tiempo muertos. El 15.78% de los proyectos se realizaron en el área de calidad, desarrollando sistemas de control que contribuye a mejorar el tiempo de inspección con la metodología JIDOKA. El 14.73% en el área de almacén optimizando la logística interna mediante el uso de simulación y comparando indicadores de distancia y tiempo, implementando estrategias de gestión de inventario mediante técnicas de pronóstico y políticas de inventario. El 12.63% de los proyectos se llevaron a cabo en el área de seguridad e higiene, diseñando e implementando análisis de factores de riesgo ergonómico, estableciendo condiciones de seguridad e higiene, identificando peligros y evaluando riesgos. El 8.4% se realizó en el área de proyectos. El 7.3% en el área de mantenimiento, 2.10% recursos humanos y logística y 1.05% en planeación (véase Figura 2). Con respecto al sector público, dependencias donde se llevaron a cabo los proyectos fueron principalmente en la presidencia municipal y una universidad pública.

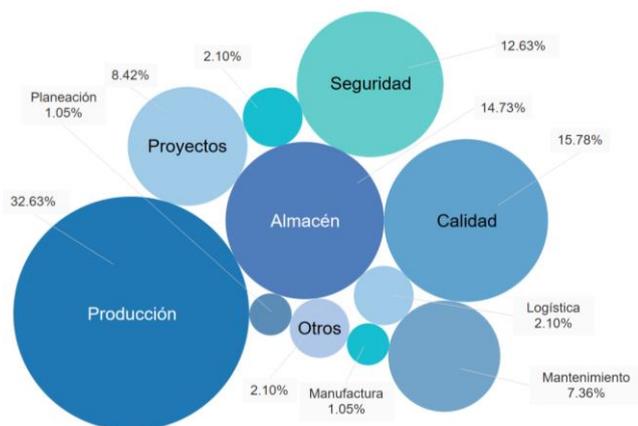


Figura 4. Cantidad de proyectos en áreas de la empresa Fuente: elaboración propia.

Clasificación de acuerdo con las áreas EGEL y tipo de empresa

En la presente tabla se muestra la clasificación y agrupación de proyectos de prácticas profesionales, considerando las áreas que evalúa el EGEL y el tipo de empresa donde se realizaron dichos proyectos (Tabla 1).

Área del EGEL	Metal mecánica	Alimentos	Papel	Pública	Salud
Estudio del trabajo	29.47%	1.05%	4.21%	0	1.05%
Gestión de la cadena de suministro	1.05%	0	0	0	0
Formulación y evaluación de proyectos	4.21%	0	3.15%	2.10%	0
Sistemas operativos de manufactura y servicios	35.70%	4.20%	8.42%	5.26%	0

Tabla 1. Tipos de empresa y áreas del EGEL Fuente: elaboración propia.

Dentro de las cuatro áreas que evalúa el EGEL, donde más proyectos de prácticas profesionales se realizaron es sistemas operativos de manufactura y servicios con 53.58%, seguida por estudio del trabajo con un 35.78%, formulación y evaluación de proyectos con 9.46% el área donde menor cantidad de proyectos de prácticas profesionales se realizaron es el área de gestión de la cadena de suministro con 1.05%.

Con respecto al tipo de organización y/o industria, se pudo observar que el 70.43% de los proyectos analizados fueron de la industria metalmecánica; además, estos se relacionan a las siguientes áreas del EGEL: sistemas operativos de manufactura y servicios, estudio del

trabajo, cadena de suministro y proyectos de inversión. Esto es posible debido a que la institución estudiada se encuentra en la zona industrial con la mayor parte de empresas de la industria metal mecánica, véase *Tabla 1*.

Relación de los problemas abordados en los proyectos de prácticas profesionales y los principales conocimientos del perfil del ingeniero industrial

De acuerdo con el análisis de los problemas abordados en los proyectos de prácticas profesionales y los principales conocimientos del perfil del ingeniero industrial se obtienen que el 29.47% de los proyectos están relacionados con conocimientos de procesos, diseñando un plan de producción, reducción de tiempos y movimientos, elaborando un plan maestro de producción; 22.10% a manufactura, midiendo el rendimiento de máquinas, líneas de producción; 13.68% a calidad, cumpliendo con la normatividad solicitada, implementando listas de chequeo; 6.31% a factibilidad económica, evaluando el impacto de la nueva imagen corporativa de la empresa para un mejor posicionamiento en el mercado; 4.21% a cadena de suministro e inventarios, implementando pronósticos y políticas de inventarios para administrar de forma eficiente el almacén; 2.10% a distribución de planta, proponiendo una adecuada distribución de planta a través de simulación; 1.05% a sistemas de transporte. Finalmente, pudo observarse que el 16.84% no se encuentra dentro del perfil de egreso que define la institución estudiada; sin embargo, son temas de relevancia en la formación del ingeniero industrial y que son considerados en el plan de estudios de la institución, ver *Figura 5*.

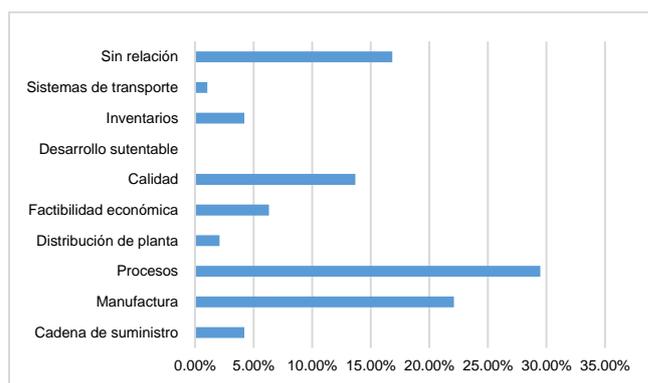


Figura 5 Relación de los problemas abordados en los proyectos y el perfil del ingeniero industrial *Tabla 1. Tipos de empresa y áreas del EGEL* Fuente: elaboración propia.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente análisis cualitativo de proyectos de prácticas profesionales, se identificó que la mayor parte de éstos se realizaron en empresas manufactureras del sector privado, principalmente en el área de producción, calidad y seguridad e higiene. Con respecto a las áreas que evalúa el EGEL existe más relación con estudio del trabajo y sistemas de manufactura y servicios, en cuanto al perfil de egreso se obtiene como resultado que la mayor parte de los proyectos corresponde a los saberes de manufactura y procesos, por lo que, se puede decir que estas áreas, además de ser las más fuertes del ingeniero industrial, los alumnos se encuentran más preparados en dichas áreas.

Además, es importante reforzar a través de proyectos y actividades académicas las áreas donde menos proyectos de prácticas profesionales se realizan como es el caso de gestión de la cadena de suministro, distribución de planta, desarrollo sustentable, para que los alumnos egresen con la mejor preparación posible.

Conclusiones

Las prácticas profesionales desempeñan un papel crucial en la formación de futuros ingenieros. Estas experiencias brindan a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades prácticas y técnicas, conectar la teoría con la práctica, mejorar su empleabilidad, contribuir a la innovación y proponer soluciones inteligentes a un problema real de la industria, de igual forma adquirir conocimientos y habilidades que contribuyen a su egreso.

En el presente trabajo se identificó que las problemáticas de las empresas estudiadas se encuentran mayormente en el área de producción, calidad y seguridad e higiene. Asimismo, pudo conocerse que las áreas de manufactura y procesos también han sido abordadas en los proyectos de prácticas profesionales y además, éstas están relacionadas con el perfil de egreso.

Por otro lado, las áreas de estudio del trabajo y sistemas de manufactura y servicios que evalúa el EGEL también han sido abordadas en los proyectos de prácticas. De la misma manera, pudo observarse que los alumnos pusieron en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación profesional, en el área de procesos, manufactura, almacén y algunos otros además de conocer las necesidades de la empresa y adquirir nuevos conocimientos como algunos software de simulación,

aplicación de normas, evaluando riesgos, midiendo el rendimiento de máquinas etc.

Referencias

- Arenas, I. D. R., Castañeda, C. K. V., Marín, J. A. D., Peláez, A. D., & Álvarez, A. F. R. (2020). Percepción del proceso de formación por competencias y su relación con las prácticas empresariales: un caso de estudio. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (60), 46-68.
- Barco, D. M. Y., & Enríquez, M. P. O. (2017). La importancia de la práctica profesional. *Boletín Informativo CEI*, 4(2), 152-154.
- Bernal, Z. G. G., García, M. D. C. F., & Sánchez, E. N. (2019). Evaluar las prácticas profesionales: una posibilidad de mejora para la educación superior en México. *Psicumex*, 9(2), 22-34.
- Castillo-Elizondo, J. A., Álvarez-Aguilar, N. T., & Treviño-Cubero, A. (2019). La vinculación como potenciadora de la formación profesional de profesionales de ingeniería: Propuesta de acciones con base en experiencias en la Universidad Autónoma de Nuevo León. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 201-221.
- Christian, K. B., Kelly, A. M., & Bugallo, M. F. (2021). NGSS-based teacher professional development to implement engineering practices in STEM instruction. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00284-1>
- Laguado, R. I., Ramírez, P., & Hernandez, F. Y. (2019). El aprendizaje basado en proyectos, una experiencia en las prácticas industriales del Programa de Ingeniería Industrial de la UFPS. *BISTUA Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 80-89.
- Navarro, N., García, K., & Pérez, C. (2020). Factores que inciden en los niveles de desempeño de los estudiantes universitarios en prácticas profesionales. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.
- Nogueira, T., Magano, Jose., Fontão, E., Sousa, M., Leite, A., (2021). Engineering Students' Industrial Internship Experience Perception and Satisfaction: Work Experience Scale Validation. *Education Sciences*, doi: 10.3390/EDUCSCI11110671
- Perez-Buevas, P. C., & Mendoza, G. (2022). La Práctica Profesional del programa de Ingeniería Industrial. libro *Naturaleza de las Prácticas Profesionales: Caso CECAR*, 49-65.
- Seller, E. P. (2022). Construcción del conocimiento en educación superior a través de prácticas en instituciones y organizaciones sociales. *Revista de ciencias sociales*, (3), 55-68
- Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). La investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación.