

APORTE DE LAS EMPRESAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS (AS) CIVILES MECÁNICOS, A TRAVÉS, DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

Eduardo Gálvez Soto, Universidad de Tarapacá, egalvez@academicos.uta.cl

Israel Veliz Reyes, Universidad de Tarapacá, israel.veliz.reyes@alumnos.uta.cl

César Montero Escobar, Universidad de Tarapacá, cesar.montero.escobar@alumnos.uta.cl

RESUMEN

El presente trabajo pretende conocer el aporte de las empresas en la formación de las y los estudiantes de Ingeniería Civil Mecánica, del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Tarapacá, a través de las prácticas profesionales realizadas. En este sentido se propone contestar algunas interrogantes, como: ¿En qué áreas realizan las prácticas profesionales?, ¿Qué actividades realizan en sus prácticas?, ¿Cuáles son los aspectos más destacados y a mejorar en el desempeño de la práctica? ¿Cuál es el aporte de las empresas en la formación de las y los estudiantes? La metodología empleada ha consistido en analizar una base de datos de 99 informes de evaluación por parte de los empleadores, de los y las Practicantes, en un periodo de 5 años. La información analizada tiene una mirada real, específica, y no teórica del quehacer de estudiante en la práctica. Se logra establecer que lo más destacado en la evaluación de empleadores es la buena formación profesional y el buen nivel de conocimientos que poseen las y los estudiantes. En los aspectos a mejorar, se indica dentro de varias, que se debe reforzar el paso de la teoría a la práctica y mejorar aspectos de desplante y personalidad.

PALABRAS CLAVES: prácticas profesionales, ingeniería mecánica, empresas

INTRODUCCIÓN

Pareciera ser que el tema de las prácticas profesionales es recurrente y ya abordado, sin embargo, con cada experiencia nueva, es posible enriquecer y completar la formación de las y los estudiantes de ingeniería. Según, Romero C. (2015), *las prácticas profesionales han adquirido un peso creciente en la tarea de las universidades a la hora de asegurar la pertinencia de la formación; sin embargo, es algo que se encuentra escasamente analizado.*

En la formación de los estudiantes de la carrera de ingeniería civil mecánica, está considerado realizar dos prácticas profesionales con una duración de 352 horas cada una. En la realidad dos meses o tres dependiendo del inicio de ella y las necesidades de la empresa. Los y las estudiantes realizan dos tipos de prácticas: la primera llamada de nivel de operario, la cual tiene relación con conocer el ámbito laboral, la segunda llamada ayudante de ingeniero, donde él y la estudiante se relaciona con el trabajo de un ingeniero en la empresa. Las prácticas profesionales se buscan de diferentes maneras, con ayuda de las jefaturas de carrera, con las empresas y por los propios estudiantes. Existe bastante similitud en muchas Instituciones, en la forma de organizar y conseguir las prácticas profesionales para los y las estudiantes como lo indica Crovetto, E. y Peredo, H. (2001).

Diversos autores, León W., Mayta R. (2011) y Román A, et al. (2015) han expresado diversas orientaciones para estudiar las prácticas profesionales, basado en aspectos teóricos de formación y en encuestas, para aplicarlas a una mirada general en el área de ingeniería. Se aprende, se

discute, se analiza y se proponen diversas acciones para mejorar esta actividad que por todos los involucrados es relevante en la formación de los y las estudiantes de ingeniería. Chan-Pavon M. et al. (2018), establece que una práctica profesional ayuda a los y las estudiantes a integrarse en un contexto de aprendizaje situado en escenarios reales de aprendizaje, relacionados con la práctica del rol profesional a desempeñar, posibilitando la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para el ejercicio profesional.

En lo específico, las y los estudiantes de Ingeniería Civil Mecánica, de la Universidad de Tarapacá participan de esta actividad y este trabajo trata de responder de la mejor manera algunas interrogantes que permitan tener un mejor desempeño, tanto de las y los estudiantes, como de la formación en las aulas, así como el aporte de las empresas. Este trabajo será una buena oportunidad de contar con información directa en como las empresas aportan a la formación de nuestros estudiantes. Se Intentará conocer, además, lo que se requiere de las prácticas, desde la visión de los empleadores.

DESARROLLO

De lo formal y del plan de estudios

La práctica profesional nivel ayudante de ingeniero(a), consta de 352 horas, 13 créditos, es una actividad en la cual él y la estudiante deberá enfrentarse al nuevo escenario como futuro profesional donde demuestre poseer, comprender y aplicar los conocimientos adquiridos en su proceso de Enseñanza–Aprendizaje respecto de las competencias específicas de su especialidad y las genéricas, declaradas en el perfil de egreso. Se espera del y la estudiante que tenga la capacidad de trabajo en equipo, que le permita emitir juicios en base a la información reunida, planteando ideas innovadoras. Dentro de los objetivos de la Práctica se cuenta con:

- Tomar contacto directo con la realidad laboral y tecnológica de las empresas y organizaciones en las cuales realiza su práctica profesional a nivel de ingeniero.
- Permitir la aplicación de conocimientos adquiridos en función de su rol como futuro profesional
- Desarrollar destrezas propias de su personalidad responsabilidad, comunicación frente a los trabajadores y sus jefes que integran el equipo de trabajo.
- Desarrollar un espíritu de crítica y autocrítica a fin de evaluar con objetividad el trabajo realizado en forma consciente y constructiva.
- Reconocer y aplicar las disposiciones particulares que regulan las acciones técnicas y administrativas del Centro de Práctica respectivo y su interacción con la comunidad en que se desempeñe.

Del informe de Práctica

El Informe de Práctica que entregan los empleadores contiene los aspectos necesarios para la evaluación de lo realizado por él o la estudiante. Esta consiste en 4 puntos:

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA O INSTITUCIÓN

Razón Social, Dirección. Jefe del Alumno, Descripción del Trabajo que realiza la Industria

2.- PERÍODO DE PRÁCTICA

Fecha inicio, Fecha Término, Horas Semanales de Trabajo

3.- EVALUACIÓN DE MÉRITOS

- Asistencia: Considera, además, la puntualidad que observa el o la practicante en el cumplimiento de los horarios de la Jornada Laboral.
- Disposición frente al trabajo: Considera la manera en cómo el o la practicante se comporta en relación al trabajo encomendado.

- **Adaptabilidad al trabajo:** Considera la facilidad con que el alumno (a) se acomoda a los cambios en la naturaleza de las tareas, así como en su capacidad de aprendizaje en cada una de éstas.
- **Seguridad:** Considera el respeto a las normas de seguridad y la influencia sobre los demás en este aspecto, que ejerce el o la practicante.
- **Conocimientos:** Considera la cantidad, profundidad y seguridad de la información tecnológica que exhibe el o la practicante.
- **Actitud para trabajar en equipo:** Considera la conducta cooperativa hacia los supervisores y otro personal, que manifiesta el o la practicante.
- **Confiabilidad:** Considera la constancia, el criterio y sobre todo el nivel de cumplimiento de las instrucciones que exhibe el o la practicante.
- **Pronóstico:** Proyecta el rendimiento mostrado por el o la practicante a su futuro ejercicio profesional.

4.- INFORMACIÓN ADICIONAL

- Descripción del trabajo realizado y del desempeño del alumno (a).
- Comentarios sobre características personales del o la practicante y su trabajo.
- Sugerencias sobre la formación profesional que recibe el alumno (a) en la Universidad.
- Cualquier otro aspecto que desee consignar.

Evaluación de la práctica

Una vez terminada la práctica profesional, en los tiempos estipulados, el alumno (a) debe entregar un informe escrito y realizar una exposición pública frente a una comisión. La jefatura de carrera, propone al Director de Departamento, la designación de un profesor evaluador de la práctica, en el cual en conjunto con el alumno deben fijar una fecha para la exposición de la práctica. La calificación por parte del profesor evaluador, considerando: Informe confidencial, Informe de práctica y exposición oral, es cualitativa, es decir, aprobada o reprobada. Dada esa mirada formal, la estructura del informe, el plan de estudios, los informes y la exposición, es posible visualizar lo que ocurre en la realidad, analizando los diversos aspectos que confluyen principalmente en la mirada del empleador.

Metodología

La metodología empleada en este trabajo ha sido el análisis de informes de prácticas, proporcionados por las empresas, con una base de datos que considera 99 informes distribuidos entre los años 2017 al 2021, como lo muestra la figura 1, se pretende conocer, cómo ellas participan en dar oportunidad de prácticas profesionales a los y las estudiantes de la carrera. Saber si están dispuestas en colaborar en la formación de ingenieros (as) y cuáles son las barreras que se pueden observar en la relación industria-universidad. Se cuantificará y cualificarán las diferentes prácticas realizadas por las y los estudiantes en un periodo de tiempo, en relación a la segunda práctica, ayudante de ingeniero, y poder establecer el aporte que recibe la industria y el aporte que recibe el estudiante en su formación.

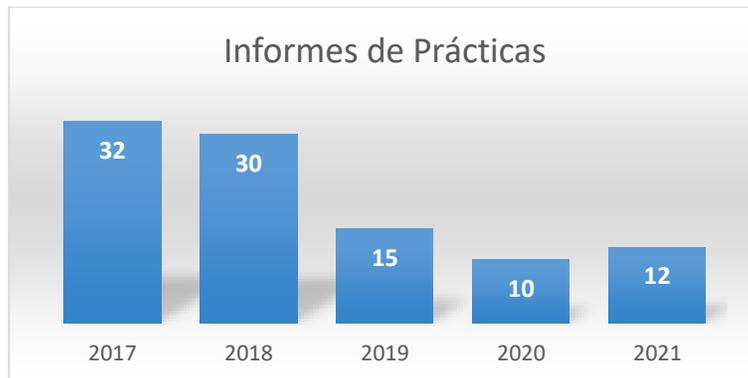


Figura N°1. Distribución de informes por año
Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Áreas Industriales donde se realizan las Prácticas Profesionales

Existe una gran variedad de empresas en las cuales se han desarrollado las prácticas profesionales. De la base de datos, se contemplan 85 distintas empresas, teniendo una diversidad de rubros, por esta razón, se han agrupado de acuerdo a diferentes áreas, como son: La industria minera, la industria pesquera, instituciones públicas y privadas, las empresas de ingeniería y la industria metalmeccánica. En este sentido, la figura 2 muestra que el 35,1 % de las prácticas se realizan en la Industria Minera, que considera minería metálica, no metálica y empresas asociadas a la minería. Como consecuencia de lo anterior, la ubicación geográfica de las empresas donde se han realizado mayoritariamente las prácticas profesionales, en el periodo de 5 años, se localizan principalmente en la zona norte del país, específicamente en la región de Arica y Parinacota, con un 64,9 % de las prácticas y en Antofagasta con un 20,6 %.



Figura N°2. Áreas de Prácticas Profesionales
Fuente: Elaboración propia

Actividades que realizan las y los Practicantes

Según la base de datos de los informes proporcionados por los empleadores y analizados las diferentes actividades que han realizado los y las Practicantes, se ha podido cuantificar un total de 117 actividades distintas. Sin embargo, se propone una clasificación que contempla cinco áreas, a saber: El área de diseño, el área de mantenimiento, el área control de calidad, el área de planificación y el área de supervisión. La figura 3, muestra que las mayores actividades

desarrolladas por las y los Practicantes, en el período de los cinco años de análisis, se encuentran en el área de Diseño con un 35,04 % y el área de mantenimiento con un 29,91 %.



Figura N°3. Área de actividades desarrolladas de Prácticas Profesionales
Fuente: Elaboración propia

El área de diseño incorpora diferentes actividades que se pueden resumir en: Desarrollo de prototipos, Modelación de componentes mecánicos, dibujo y cálculos estructurales, revisión de proyectos y planos, cálculos hidráulicos e instalación de equipos.

El área de mantenimiento considera actividades como: Programación de la mantención, mantenimiento de equipos industriales, reparación de componentes mecánicos, gestión de compras, detección de fallas, líneas de producción.

Evaluación de méritos

De la evaluación que hacen los empleadores, entendiendo principalmente, el jefe directo del o la practicante, se mencionan algunos de los más representativos en el contexto de aporte de las empresas. Se han expuesto las diferentes evaluaciones de méritos en cada año y se han agrupado para establecer una tendencia del comportamiento de los diferentes méritos en estudio.

Conocimientos

La evaluación de este mérito por parte de los empleadores considera la cantidad, profundidad y seguridad de la información tecnológica que exhibe el o la practicante. En este sentido, la figura 4 indica una evolución del mérito en el periodo de estudio. El promedio es de 83,7 %, lo que significa que el empleador considera que el nivel de conocimientos de los y las Practicantes es excelente de nivel superior y sobre el promedio.



Figura N°4. Evaluación de Conocimientos
Fuente: Elaboración propia

Actitud para trabajar en equipo

Un aspecto interesante de destacar es la evaluación, por parte de los empleadores, respecto a la actitud que presentan las y los practicantes entre los años 2017 y 2021 para trabajar en equipo. En los últimos años del periodo, se destaca que haya sido evaluado con un 100 %, esto significa que los y las Practicantes fueron muy cooperativos y dispuestos a trabajar en equipo y que cooperan voluntariamente y además se ofrecen a ayudar a los demás. En esta evaluación, se considera la conducta cooperativa hacia los supervisores y otro personal, que manifiesta el o la Practicante. La figura 5, muestra la evolución en el periodo, con un promedio de un 96 %.



Figura N°5. Evaluación del Trabajo en Equipo
Fuente: Elaboración propia

Pronóstico

La evaluación de este mérito indica el pronóstico de los empleadores respecto a la proyección y el rendimiento mostrado por el o la practicante a su futuro ejercicio profesional. Desde la mirada Institucional, este merito tiene un carácter de fundamental debido a la percepción que tienen las empresas respecto a como podría ser el desarrollo profesional de los y las Practicantes. La figura 6 indica la evolución de este mérito, que establece un promedio en el periodo de un 82 %. Esto significa que existe un 82 % de probabilidad de que será un profesional superior o será un profesional por encima del promedio.



Figura N°6. Pronóstico del o la Practicante
Fuente: Elaboración propia

Características Positivas de las y los Practicantes

Los empleadores evalúan a las y los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica (ICM) en su Práctica Profesional 2: Ayudante de Ingeniero, donde se recalcan varios aspectos destacables en el desempeño de las y los alumnos (as). Cada característica evaluada se ha transcrito de forma literal de la información recopilada en los Informes. El grado de relevancia se considera a partir de la cantidad de veces mencionada en el análisis de información obtenida de cada Informe. En este sentido, en el periodo en estudio de cinco años, se contabilizan 139 diferentes características positivas, que se han agrupado de acuerdo al grado de relevancia antes mencionado. En la figura 7, se muestran las características positivas más mencionadas en el periodo. Se puede observar que las tres características más destacadas son el buen desempeño, la alta responsabilidad y la proactividad de los y las Practicantes, seguido de cuatro características como son: la buena disposición, el respeto, el interés de aprender y el trabajo en equipo, por último, tres características también destacadas como son: la adaptabilidad al trabajo, el compromiso con el trabajo y el conocimiento adquirido.

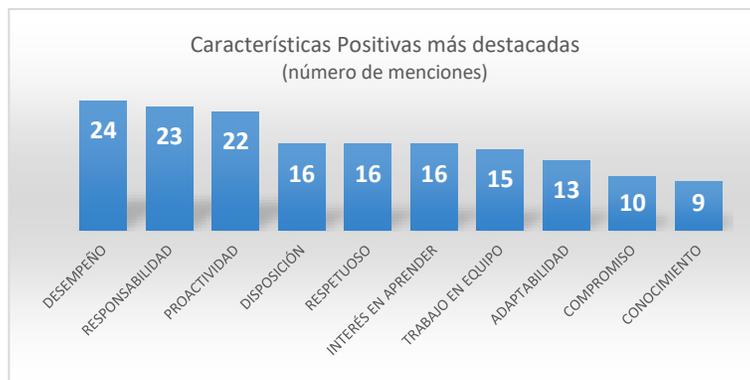


Figura N°7. Características Positivas más destacadas
Fuente: Elaboración propia

Características a Mejorar de las y los Practicantes

De los informes entregados por los empleadores, también se plantean aspectos importantes a mejorar. En este contexto y considerando el periodo de estudio 2017 al 2021, se contabilizan 39

característica a mejorar. La figura 8 muestra las características más citadas, a saber: la comunicación, la personalidad, la seguridad, el uso de software, la relación teoría-práctica.



Figura N°8. Características Negativas más destacadas
Fuente: Elaboración propia

Aspectos Destacados de la formación en Aula

Dentro de la información adicional que se les solicita a los empleadores, tiene relación con incorporar sugerencias y entregar cualquier otro aspecto que desee consignar, sobre la formación profesional que recibe el alumno (a) en la Universidad. En este sentido, de la base de datos de informes de empleadores, se ha establecido que, en el periodo de estudio, se sugirieron 40 aspectos destacados, que han sido agrupados o clasificados de acuerdo al número de menciones y que considera: la buena formación profesional de las y los estudiantes, el buen nivel de conocimientos que posee, el buen manejo de la teoría, el buen manejo del uso de software y la buena capacidad de auto aprendizaje. La figura 9 muestra los cinco aspectos y su nivel menciones.

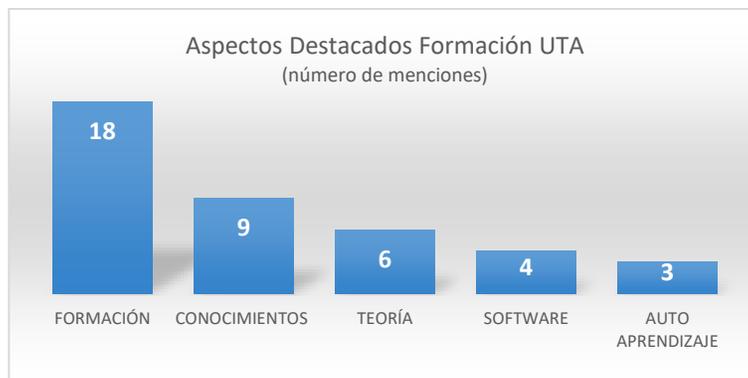


Figura N°9. Aspectos Destacados de la formación en Aula
Fuente: Elaboración propia

Aspectos a Mejorar de la formación en Aula

De la misma manera que se les solicita incorporar aspectos destacados, también se le indica que entreguen aspectos a mejorar. En este sentido se han sugerido 67 aspectos en el periodo de estudio que se han agrupado de acuerdo al número de menciones en los informes. Las sugerencias de los empleadores se muestran en la figura 10, a saber: reforzar el paso de la teoría a la práctica, reforzar el uso de software de simulación, mejorar aspectos de desplante y personalidad, potenciar los aspectos de comunicación entre sus pares, reforzar el área de manejo

de personal, mayor participación en proyectos de ingeniería, mejorar el inglés técnico, mejorar aspectos de gestión y planificación, fortalecer el conocimiento de equipos industriales, fortalecer los aspectos de seguridad industrial.



Figura N°10. Aspectos a Mejorar de la formación en Aula
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La base de datos de los diferentes informes proporcionados por los empleadores y analizados por año, ha permitido observar una tendencia de los aspectos positivos y a mejorar de las prácticas realizadas en el periodo. La información ha sido agrupada, principalmente estableciendo el número de veces que ha sido mencionada en cada año.

Las diferentes actividades que realizaron las y los Practicantes, se han podido organizar en algunas áreas, permitiendo entregar y proponer orientaciones hacia los temas reales que se abordan en la industria y que deberían reforzar e incorporarse a las asignaturas de la carrera. Como los son los temas de Diseño y uso de software en ingeniería.

La evaluación de méritos por parte del empleador, muestra en general aspectos bastante positivos destacándose; la buena disposición de las y los Practicantes frente al trabajo, los conocimientos sólidos en aspectos teóricos, una buena actitud para trabajar en equipo, sin embargo, unos de los más relevantes, son los pronósticos que hacen del alumno (a) que indica que existe un 82 % de probabilidad de que será un profesional superior o será un profesional por encima del promedio.

Se ha podido establecer que las características positivas más mencionadas y destacadas en el periodo de estudio son: el buen desempeño, la alta responsabilidad y la proactividad de los y las Practicantes, lo que muestra la visión de las empresas respecto al comportamiento de los y las estudiantes en sus prácticas profesionales.

Normalmente los énfasis en los resultados de las evaluaciones, se centran en los aspectos negativos, como una manera de enfrentarlos, abordarlos e incorporar acciones remediales en los programas de estudio y metodologías de enseñanza-aprendizaje. En este sentido las características a mejorar más citadas, se encuentran en el ámbito de las competencias blandas,

específicamente resaltar dos como lo son: mejorar los aspectos de comunicación y reforzar los aspectos de personalidad.

El estudio ha ayudado a establecer los aspectos positivos y destacados de la formación de los y las estudiantes, desde la mirada de los empleadores y se destaca: la buena formación profesional de las y los estudiantes, el buen nivel de conocimientos que posee, el buen manejo de la teoría, el buen manejo del uso de software y la buena capacidad de auto aprendizaje.

El aporte de las empresas se puede apreciar en los aspectos positivos y a mejorar que han incorporado en los diversos informes del estudio. En relación a esto último los aspectos a mejorar propuestos y resumidos son: reforzar el paso de la teoría a la práctica, reforzar el uso de software de simulación, mejorar aspectos de desplante y personalidad y potenciar los aspectos de comunicación entre sus pares.

REFERENCIAS

- Chan-Pavon M. et al, (2018). Contribución de las Prácticas Profesionales en la formación de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (México), Formación Universitaria, Vol. 11(1), 53-62.
- Crovetto, E. y Peredo, H. (2001). Evaluación de las Prácticas Profesionales en Ingeniería. Evaluación de aprendizajes relevantes al egreso de la educación superior, capítulo II: La Evaluación de Competencias Terminales en el Área de Ingeniería. CINDA, Ministerio de Educación-Chile, 29-35.
- León W. y Mayta R. (2011). Diagnóstico de las prácticas pre profesionales: caso Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM, Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, 14(1): 28-33.
- Román A, et al. (2015). La formación práctica en ingeniería: Tendencias de la educación en ingeniería y la formación práctica. La formación práctica en la universidad y su impacto en el perfil de egreso, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA. 103-144.
- Romero C. (2015). Las prácticas profesionales en planes rediseñados. La formación práctica en la universidad y su impacto en el perfil de egreso, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA. 193-210.