

Funciones y niveles de desempeño requeridos a estudiantes de Ingeniería Industrial según género y tipo de empresa

Judith Flores-Regata ^a & Guadalupe Barajas-Arroyo ^b

^a División de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Puebla, Puebla, México. judithregata@hotmail.com

^b Posgrado en Investigación e Innovación Educativa, Universidad Autónoma de Puebla, México. gpebar1@prodigy.net.mx

Resumen— El mercado laboral de los ingenieros industriales, exige realizar funciones claves con diferentes niveles de desempeño, por lo que la presente investigación tuvo como objetivo: Analizar las tareas profesionales realizadas por estudiantes de esta disciplina, durante sus estadias prácticas considerando tanto el género del estudiante como el tipo de empresa donde las realizaron. La información se recolectó al término de las estadias prácticas de 80 estudiantes mediante un cuestionario, obteniéndose lo siguiente: a) mayor desempeño de tareas con rol de ejecución y supervisión para estudiantes hombres, b) los roles de evaluación del funcionamiento del proceso e implementación de herramientas de mejora, no presentaron preferencias con el género, c) medir el funcionamiento del proceso, fue la función clave con menos tareas realizadas, d) mayor número de estudiantes en grandes empresas de capital extranjero, descuidando la oportunidad de aprovechar las estadias prácticas como estrategia de vinculación con empresas estatales o nacional.

Palabras Clave— funciones; tareas profesionales; género; ingeniería industrial; niveles de desempeño; estadias prácticas.

Function and levels of performance required for Industrial Engineering students according to gender and company type

Recibido: 13 de marzo de 2019. Revisado: 19 de junio de 2019. Aceptado: 26 de junio de 2019.

Abstract— The job market of industrial engineers, demand to fulfill key functions with different levels of performance, so the present research had as objective: Analyze the professional tasks done by students of this discipline during their placement taking into consideration both the student's gender and the type of company where they worked at. The information was gathered at the end of the placement of 80 students through a questionnaire, obtaining the following: a) higher tasks performance with execution and supervision role for male students, b) the evaluation roles of the process functioning and implementation of improvement tools did not show gender preference, c) to measure the process' functioning, was the key function with less tasks performed, d) highest number of students in large companies of foreign resources, disregarding to take advantage of the internships as linkage strategies with state or national companies.

Keywords— functions; professional tasks; gender; industrial engineering; levels of performance; placement.

1. Introducción

Sin duda los fuertes cambios tecnológicos, promueven cambios en el funcionamiento de las organizaciones laborales, que a su vez,

exigen cambios en la formación profesional que se oferta en las Instituciones de Educación Superior, en especial aquellas con mayor dependencia en la tecnología, cuyo reto se muestra en la constante búsqueda de modelos educativos, que logren desarrollar al máximo el talento de sus futuros profesionistas, a partir de lo cual, surge la necesidad de incorporar al currículo académico no sólo conocimientos, sino también: comportamientos, habilidades y actitudes que contribuyan al desarrollo integral de individuos capaces de realizar con eficiencia las funciones y tareas propias de su profesión.

De acuerdo a Rama [1], en los últimos años las Universidades en América Latina, han incorporado en sus estructuras curriculares el enfoque por competencias, bajo la premisa de favorecer el desarrollo de las capacidades de los estudiantes en aprendizajes situados, y lograr una mayor cercanía con los requerimientos formativos del mercado del trabajo. En México las Instituciones de educación superior tecnológica, adoptaron este modelo por competencias profesionales, con el propósito de encontrar un punto de coincidencia entre sus procesos de formación profesional y las funciones que se les exige a los profesionistas en el sector productivo, dado que la integración de los conocimientos, habilidades y actitudes a los que se hace referencia en su enfoque educativo, encuentran un significado en el desempeño de *tareas profesionales* concretas, realizadas en un contexto real, como el que ofrecen las empresas durante sus estadias prácticas, respondiendo así al modelo por competencias.

Las Universidades Tecnológicas mexicanas adoptaron desde su origen el compromiso de orientar la formación de los estudiantes hacia el desempeño de las funciones clave que exige su profesión, y que se traducen en *tareas profesionales* concretas, que en el lenguaje de las empresas, representan las acciones que ha de realizar un profesionista competente, en el desempeño de las funciones que caracterizan el ejercicio de su profesión. Las tareas y funciones clave que el sector productivo identifica en forma precisa para el desempeño de un ingeniero industrial permitió a la academia, definir las acciones requeridas y el objeto en el cual se realizan éstas acciones, dando origen a las competencias profesionales a desarrollar, mediante su desglose en los elementos y unidades de

Como citar este artículo: Flores-Regata, J. and Barajas-Arroyo, G., Funciones y niveles de desempeño requeridos a estudiantes de Ingeniería Industrial según género y tipo de empresa. Educación en Ingeniería, 14(28), pp. 88-94, Marzo - Julio de 2019.

competencia que definen el perfil de los ingenieros industriales, en las Universidades Tecnológicas mexicanas. Una vez definidos los elementos y unidades de cada una de las competencias profesionales, se inició con la tarea de identificar los saberes que les permitieran a los estudiantes aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones laborales, lo que se refleja en la siguiente definición:

“Posesión y desarrollo de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten al sujeto que las posee, desarrollar actividades en su área profesional, adaptarse a nuevas situaciones, así como transferir, si es necesario, sus conocimientos, habilidades y actitudes a áreas profesionales próximas” [2].

En el párrafo anterior, se hace referencia a los conocimientos, habilidades y actitudes que requieren los estudiantes para desempeñar actividades inherentes a su profesión dentro del ámbito laboral. Las tareas profesionales que se orientan a lograr un mismo propósito, se agrupan en actividades a realizar dentro del modelo por competencias profesionales.

Los estudiantes al ingresar en el ámbito laboral, identifican con mayor facilidad el lenguaje de tareas y funciones concretas de las empresas, las cuales se rigen bajo las diferentes estrategias que les exige su camino hacia el logro de una mayor productividad y competitividad, afectando sin duda la forma de organizar su estructura laboral para cumplir con los requerimientos de sus clientes, de los alcances a los que tienen acceso en materia de tecnología, la cualificación de sus trabajadores o bien de su capacidad productiva.

Todo ello despierta el interés de identificar constantemente, las tareas profesionales que se demandan de los ingenieros industriales, dentro de todos los espacios productivos en los cuales se desempeñan, con la finalidad de retroalimentar los planes y programas educativos, en busca de la formación integral de profesionistas competentes, que respondan siempre a las necesidades y exigencias del mercado laboral. Aunado a lo anterior y a pesar de contar con la gran desventaja de solo dos mujeres ingenieras por cada diez ingenieros hombres, según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a la que hace mención Aketzalli González en su artículo *México requiere más ingenieras* [3], se reconoce la necesidad de contar con estrategias que disminuyan la desigualdad de género en áreas técnicas que tradicionalmente han sido ocupadas por hombres.

En el mismo documento, la autora menciona que Patricia Zúñiga, presidenta de la Academia de Ingeniería en México (AIM), señaló que si bien es cierto la matrícula promedio de mujeres en todas las carreras de ingeniería en nuestro país cuenta con una

proporción de 35% mujeres y 65% hombres *“las mujeres contamos con los mismos conocimientos valiosos que los varones, pero no hemos sido igualmente reconocidas ni remuneradas”* [3]. Debido a lo cual es importante resaltar la función de las ingenieras dentro del ámbito laboral y promover su importancia entre las nuevas generaciones, mediante el conocimiento real de las funciones y tareas que realizaron tanto las estudiantes mujeres como los hombres durante sus estadías prácticas, y las diferencias con las que se realizaron de acuerdo al género de los estudiantes en cada una de las diferentes micro, pequeñas, medianas y grandes empresas que integraron el contexto laboral en el cual fueron asignados.

2. Funciones y tareas profesionales de un ingeniero industrial

Dentro del análisis de las tareas profesionales realizadas durante las estadías prácticas, se mantuvo presente que en el sector laboral se priorizan los resultados obtenidos, mientras que en el ámbito educativo las tareas profesionales realizadas, reflejan las necesidades de las empresas, y es a partir de estas, y de su relación con las funciones clave que debe desempeñar un ingeniero industrial en el logro de resultados, como se analizó el desempeño de los tareas y funciones clave que realizaron los estudiantes en contextos reales, considerando su género y el tipo de empresa donde las realizaron, contribuyendo con ello a la evaluación de su desempeño y aportando elementos reales para la actualización del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunos autores plantean que para lograr una valoración adecuada sobre el desempeño de los estudiantes, se requiere establecer criterios para evaluar lo que se logra, de lo que se desea lograr, todo dependerá del momento y contexto en el que se evalúe. Tejada y Ruiz [4] reconocen que los resultados de aprendizaje en contextos con mayor orientación a la solución de problemas, como sucede en materias prácticas, trabajos finales o bien estancias cortas en empresas, aportan un gran valor a la evaluación integral de las competencias profesionales.

Bajo este paradigma y considerando que los estudiantes realizan funciones propias de su profesión durante sus estadías prácticas, se decidió que éste periodo representaba el momento adecuado para recolectar información sobre esas *funciones y tareas profesionales* realizadas, que tomaron como base las tareas definidas en el Análisis Situacional del Trabajo del 2016 realizado con empleadores, exalumnos y académicos, en el cual se revisaron las funciones clave y el desglose de las tareas profesionales que se muestran en la Tabla 1, las cuales forman parte del desempeño esperado de un ingeniero industrial en el ejercicio de su profesión.

Tabla 1.
Funciones y tareas profesionales de un Ingeniero Industrial

| Funciones | | Tareas profesionales | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|
| Función 1: Planear y administrar los procesos y sistemas de producción y Calidad. | Estima el pronóstico de la producción | Determina la capacidad de producción | Realiza la planeación agregada | Elabora el plan maestro de producción | Implementa el Sistema de Gestión de Calidad | Diseña el control estadístico de proceso |
| Función 2: Optimizar el método y procedimientos de trabajo con un enfoque de innovación. | Diseña y/o evalúa el proceso | Diseña y/o analiza el método y procedimiento de trabajo | Diseña los centros de trabajo | Diseña la distribución de planta | | |
| Función 3: Gestionar los recursos de la empresa de acuerdo al ciclo de vida del producto. | Distribuye y aplica los recursos presupuestados para la producción | Define y asigna funciones del personal | Coordina recursos materiales de la empresa para cubrir sus necesidades | Aplica software especializado para manufactura | Selecciona equipos de fabricación adecuados para la fabricación del producto. | |
| Función 4: Medir la función del proceso para asegurar la mejora continua. | Controla el presupuesto de producción | Controla el desempeño del recurso humano | Controla los programas de producción | Evalúa los resultados del proceso | Optimiza procesos con metodologías de mejora continua | |

Fuente: Adaptado de [5]

3. Niveles de desempeño del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Con el propósito de conocer el nivel en el que los estudiantes realizaron las tareas profesionales asignadas, se les pidió elegir una de las siguientes cinco opciones, de acuerdo al rol en el que consideraron haber desempeñado las tareas requeridas por la empresa donde realizaron sus estadias prácticas:

| | |
|--|---|
| <i>Evalué los resultados de esta actividad para lograr una mayor eficacia.....</i> | 5 |
| <i>Participé en el desarrollo y/o implementación de proyectos de mejora.....</i> | 4 |
| <i>Desempeñé el rol de supervisar a quien desempeñaba la tarea.....</i> | 3 |
| <i>El rol que desempeñé fue ejecutar alguna la tarea</i> | 2 |
| <i>No realicé esta tarea.....</i> | 1 |

Cada uno de los roles desempeñados, se asociaron a uno de los niveles de complejidad de competencias propuestos por el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO), el cual surgió en México desde el 2008, cuando un grupo de trabajo representado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), acordaron una clasificación única de ocupaciones para todos los trabajadores de la República Mexicana [6]. El principal propósito del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones, fue establecer una estandarización del sistema de clasificación laboral en México, ante todos sus socios comerciales y ante la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [7], que permitiera facilitar el intercambio de la fuerza laboral y los correspondientes registros estadísticos de cada ocupación.

En la Tabla 2 se muestran las actividades que caracterizan cada uno de los cuatro niveles de competencia, considerados en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones, los cuales definen las actividades y la complejidad de su desempeño, que pasa en forma paulatina, de niveles operativos y de alto grado de subordinación hasta un logro de mayor autonomía, donde las actividades enfrentan problemas complejos y en condiciones favorables para la generación de nuevos conocimientos.

Con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones, las tareas profesionales realizadas se asociaron a uno de los cuatro niveles de complejidad del desempeño de competencias, obteniendo con ello una aproximación al nivel de desempeño que demostraron los estudiantes de Ingeniería Industrial durante el periodo de estadias prácticas, con el objetivo de:

“Analizar las tareas profesionales realizadas por los estudiantes de ingeniería industrial, durante sus estadias prácticas considerando tanto el género de los

estudiantes como el tipo de empresa donde las realizaron”

Cabe resaltar que la presente investigación se relaciona con un estudio exploratorio previo, realizado con estudiantes del nivel técnico superior universitario en procesos industriales de la misma Universidad, el cual se realizó a partir de la experiencia de los estudiantes durante el mismo periodo de estadias, pero con el propósito de conocer el sector al que pertenecían las empresas en las que fueron asignados, así como el área y las competencias desarrolladas a través de las tareas realizadas [8].

El modelo de las Universidades Tecnológicas en México contempla la formación de técnicos superiores universitarios como primera salida de formación profesional, con la oportunidad de que los egresados de ésta primera etapa, una vez concluida y si así lo desean, se encuentren en posibilidad de continuar con sus estudios en Ingeniería Industrial. En ambas etapas los estudiantes están obligados a cursar un periodo de estadias prácticas como parte de su titulación, así que los participantes en la presente investigación ya habían realizado un periodo de estadias prácticas, en su etapa como técnicos superiores universitarios, etapa que fue motivo de la investigación mencionada en el párrafo anterior. A partir de la cual se encontró que los estudiantes a nivel técnico, presentaron una debilidad en el desempeño de tareas relacionadas con la recolección de información para mejorar el funcionamiento de los procesos.

4. Metodología

La recolección de información sobre las tareas profesionales que los estudiantes realizaron en las estadias prácticas del periodo enero-abril 2018, se realizó una vez concluido dicho periodo y con la colaboración de 80 participantes, que respondieron un cuestionario diseñado con 25 preguntas, organizadas bajo los siguientes apartados:

- a) Datos generales de los participantes, sin comprometer su identidad.
- b) Datos generales de la empresa en la que realizaron sus estadias prácticas, sector al que pertenece, número de trabajadores que laboran en ella, origen de su capital.
- c) Matriz con las tareas profesionales que integran cada una de las funciones clave del programa de Ingeniería Industrial, y el rol en el cual se desempeñaron dichas tareas.

El proceso de muestreo que se utilizó en la aplicación del cuestionario fue intencionado, debido a que el número de estudiantes que concluyeron sus estadias prácticas en el periodo citado, fue finito y con las siguientes características: a) ser

Tabla 2.
Niveles de complejidad de las competencias.

| <i>Nivel de competencia 1:</i> | <i>Nivel de competencia 2:</i> | <i>Nivel de competencias 3:</i> | <i>Nivel de competencias 4:</i> |
|---|--|--|--|
| Actividades sencillas y monótonas, requieren conocimientos básicos de lectura, escritura y aritmética elemental, tareas manuales con poca autonomía para el transporte, almacenamiento o ensamble de productos. | Actividades subordinadas que se caracterizan por la manipulación, ordenamiento y almacenamiento de información, redacción de reportes de trabajos concluidos que exigen gran exactitud y una buena comunicación personal | Actividades de mayor autonomía y responsabilidad para desempeñar funciones técnicas complejas, de supervisión de personal, de comprensión de material de carácter técnico, elaboración de informes documentados. | Actividades de mayor autonomía para toma de decisiones y solución de problemas complejos, análisis e investigación en el desarrollo de nuevos conocimientos su difusión en diferentes medios de comunicación |

Fuente: Adaptada de [6]

estudiantes inscritos en el onceavo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Puebla, b) haber concluido con el periodo de estadías prácticas en una empresa del sector productivo de la región, c) haber desempeñado funciones asociadas a su profesión, con responsabilidades y compromisos equivalentes a las de cualquier otro trabajador de la empresa, d) entregar un reporte con las actividades realizadas (con la previa autorización del asesor asignado por la empresa y del asesor por parte de la Universidad).

Las empresas en las que se realizaron las estadías prácticas se clasificaron de acuerdo a los criterios estadísticos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [9], los cuales consideran el número de trabajadores que laboran en ellas, dicha clasificación se muestra en la Tabla 3.

Los participantes respondieron preguntas que reflejan algunas de las tareas profesionales que se contemplan en las funciones clave, base de los planes de estudio, así como el rol que desempeñaron en cada una de ellas, algunas de las preguntas y su estructura se muestran en la Tabla 4.

Con base en los roles que eligieron los estudiantes en la Tabla 4 y de acuerdo a la naturaleza de las tareas correspondientes en los niveles de complejidad del desempeño de las competencias de la Tabla 2, se definieron los cuatro niveles de desempeño que se muestran en la Fig. 1, los cuales asocian cada uno de los roles desempeñados, con el incremento en la complejidad del desempeño de las tareas realizadas, durante la estadía práctica dentro de un ambiente laboral.

La Fig. 1 presenta una tendencia ascendente de los cuatro posibles roles que desempeñaron los estudiantes durante sus estadías prácticas, de acuerdo al incremento en el nivel de complejidad de las tareas realizadas, y al rol que eligieron en cada una de las variables de la Tabla 4. Cada uno de los roles se asociaron a tareas y actividades contemplados en los niveles de complejidad de las competencias del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones, donde la complejidad de las tareas y el nivel de responsabilidad en la toma de decisiones se determinaron por el rol desempeñado, lo que permitió caracterizar los cuatro roles de acuerdo a la naturaleza de sus actividades como se muestran en la Tabla 5.

Tabla 3. Clasificación de Unidades Productivas (empresas)

| Tamaño de empresa | Trabajadores |
|-------------------|--------------|
| Micro | Hasta 10 |
| Pequeña | 10 a 49 |
| Mediana | 50 a 249 |
| Grande | Más de 250 |

Fuente: Adaptado de [9]

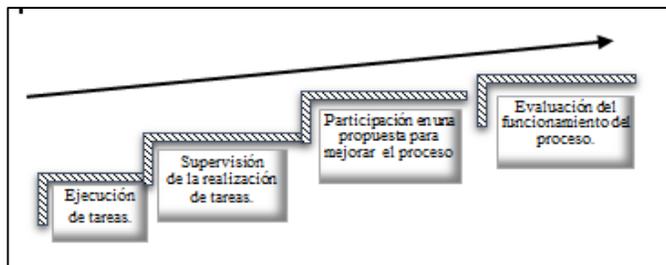


Figura 1. Niveles de complejidad de las competencias según el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones.

Fuente: Las autoras.

Tabla 4. Tareas profesionales de un ingeniero industrial en estadía

Indicación: Marque con una X si la tarea o tareas fueron desempeñadas durante su estadía y en caso de que su respuesta sea "si", indique el rol o los roles que requirieron de tu actuación.

| Tareas de un Ingeniero Industrial (plan de estudios) | Desempeñadas en estadía | | Rol desempeñado en la tarea durante la estadía (elegir sólo la opción) | | | |
|---|-------------------------|----|--|-------------|---|-------------------------------|
| | No | Si | Ejecución | Supervisión | Participación en desarrollo/ implementación | Evaluación del funcionamiento |
| V14 Estimar el pronóstico de la producción | | | | | | |
| V15 Determinar la capacidad de producción | | | | | | |
| V16 Implementar el SGC | | | | | | |
| V17 Diseñar el control estadístico de proceso | | | | | | |
| V18 Diseñar y/o analiza el método y procedimiento de trabajo | | | | | | |
| V19 Diseñar centros de trabajo | | | | | | |
| V20 Diseñar la distribución de planta | | | | | | |
| V21 Definir y asignar funciones del personal | | | | | | |
| V22 Coordinar los recursos materiales de la empresa para cubrir sus necesidades | | | | | | |
| V23 Aplicar software especializado para manufactura | | | | | | |
| V24 Controlar el desempeño del recurso humano | | | | | | |
| V25 Optimizar procesos con base en metodologías de mejora continua | | | | | | |

Fuente: Las autoras

A partir de lo anterior se pudieron identificar las tareas profesionales realizadas con mayor frecuencia, las funciones clave que presentaron una mayor demanda durante el periodo de estadías prácticas enero-abril 2018, los roles y niveles de

Tabla 5. Roles y niveles de competencia de las tareas desempeñadas en estadías prácticas.

| Rol | Nivel de complejidad de la competencia |
|---------------------------------|---|
| Ejecución | Actividades subordinadas que requieren poca autonomía y buena comunicación con el personal además de habilidades para el ordenamiento y almacenamiento de información, la elaboración de reportes y el ensamble de productos (niveles 1 y 2 de SINCO) |
| Supervisión | Actividades que requieren mayor responsabilidad y autonomía para ejecutar tareas de naturaleza técnica con mayor complejidad que el rol de ejecución que le permiten supervisar personal, elaborar informes técnicos documentados. (nivel 3 de SINCO) |
| Desarrollo propuestas de mejora | Actividades que requieren mayor conocimiento técnico y habilidades para medir el funcionamiento del proceso que le permitirán detectar problemas que afectan al proceso y formular propuestas de mejora. |
| Evaluación | Actividades de mayor autonomía necesaria para evaluar el comportamiento de problemas complejos basándose en el análisis e investigación de nuevos conocimientos (nivel 4 de SINCO) |

Fuente: Las autoras

complejidad del desempeño de acuerdo al Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) que se muestran en la Tabla 5, así como la posibilidad de encontrar alguna tendencia entre las funciones y roles que se les asigna a los estudiantes hombres y a las estudiantes mujeres.

5. Resultados

El análisis estadístico de los resultados obtenidos, inició estimando la proporción de hombres y mujeres de los 80 estudiantes que participaron en el presente estudio y que realizaron sus estadias prácticas durante el periodo enero-abril 2018, se encontró que el 66% fueron estudiantes hombres y el 33% estudiantes mujeres, todos ellos permanecieron en alguna de las diferentes empresas de la región, las cuales se clasificaron de acuerdo a las cuatro diferentes categorías que les concede el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), conforme al número de empleados que laboran en ellas, es así como encontramos empresas llamadas micro, pequeñas y medianas conocidas como MiPyME y aquellas que por su tamaño se encuentran clasificadas como grandes empresas, tal como se muestra en la Fig. 2.

Bajo esta clasificación, se aprecia que la proporción total de estudiantes que realizaron sus estadias prácticas en éstas diferentes empresas, aumentó conforme se incrementa el tamaño de la empresa, es decir se encontró menor número de estudiantes en las micro y pequeñas empresas que en las medianas y grandes, siempre guardando una proporción equivalente de 3 estudiantes hombres por cada estudiante mujer en cada uno de los diferentes tipos de empresas. Mientras que el 70% de estudiantes permanecieron en medianas y grandes empresas de capital prioritariamente extranjero, el 22% las realizaron en pequeñas y sólo el 9% en micro empresas las cuales corresponden a empresas de origen estatal y nacional.

Vale la pena considerar que si bien es cierto, los estudiantes prefirieron realizar sus estadias prácticas en las grandes empresas, con la mira de lograr una futura estabilidad laboral, la Institución perdió en esta ocasión, la oportunidad de participar en el incremento de la productividad y competitividad de las empresas nacionales e incidir en su desarrollo, como parte de los compromisos que se le concedieron desde su origen.

La Fig. 2 proporciona un panorama general de la distribución de las estudiantes mujeres y estudiantes hombres aceptados en los cuatro tipos de empresa durante las estadias prácticas que realizaron a lo largo de un cuatrimestre completo, sin embargo, es importante mostrar además, los resultados

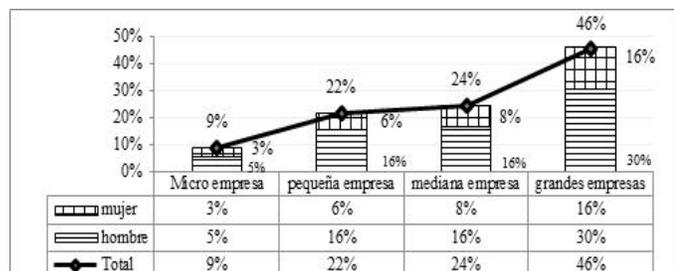


Figura 2. Proporción de estudiantes hombres y estudiantes mujeres que realizaron sus estadias prácticas en diferentes tipos de empresas. Fuente: Las autoras

obtenidos sobre las funciones y tareas profesionales que fueron más requeridas en cada una de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, así como el rol desempeñado por estudiantes mujeres y hombres en cada una de las cuatro funciones clave que espera el sector productivo en el desempeño de un ingeniero industrial.

En las Figs. 3, 4, 5 y 6 se muestran las frecuencias de cada uno de los roles, con los cuales se desempeñaron las *tareas profesionales* de las cuatro funciones clave de la Tabla 1, su relación con los cuatro tipos de empresa y el género de los estudiantes que permanecieron en ellas, encontrando salvo en la función clave 3, un notable incremento en el rol correspondiente a la participación en proyectos de desarrollo o de implementación, dentro de los cuales se agruparon tareas orientadas a realizar acciones asociadas con el uso de herramientas de manufactura esbelta, con el propósito de mejorar el funcionamiento de los procesos, y contribuir al incremento en la calidad de sus productos, o bien para la optimización de los recursos a utilizar en la producción, tales como: 5's, Kaizen, Mantenimiento Productivo Total, Análisis del modo de falla (AMEF), Kanban, SMED, Poka Yoke. Este resultado marca una diferencia importante con el obtenido en el nivel de técnico superior universitario (TSU) en Procesos Industriales.

En la Fig. 3 se muestra la proporción de estudiantes que desempeñaron los roles de ejecución, supervisión, desarrollo/implementación o evaluación en cada una de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, así como el porcentaje de hombres y de mujeres que desempeñaron cada rol. Las tareas profesionales de la función clave 1 realizadas con mayor frecuencia, fueron las relacionadas con: estimar el pronóstico de la producción, determinar la capacidad de producción, implementar el Sistema de Gestión de Calidad o bien diseñar el control estadístico de los procesos.

Si observamos la Fig. 3, el rol que presenta mayor frecuencia en el desempeño de éstas *tareas profesionales* en las grandes y pequeñas empresas fue, como se mencionó en el párrafo anterior, el rol de desarrollo/implementación con una gran participación tanto de los estudiantes hombres como de mujeres, éstas últimas con roles de supervisión en menor medida que los estudiantes hombres, quienes además presentan niveles mucho más altos de participación en tareas de ejecución que las mujeres, lo que significa que se presentó una tendencia en asignar tareas de menor supervisión y ejecución a las mujeres en esta primera función clave, pero recuperando su participación en tareas de evaluación del funcionamiento del

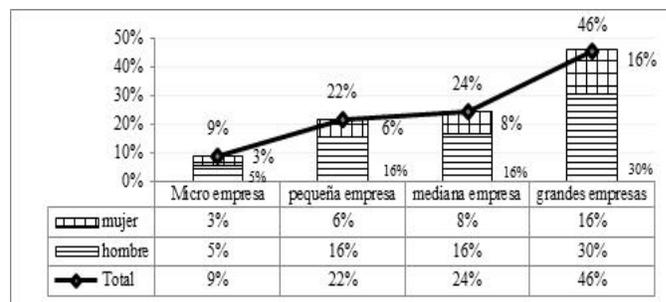


Figura 3. Tareas profesionales de la función clave 1 realizadas en las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas por género y rol desempeñado. Fuente: Las autoras.

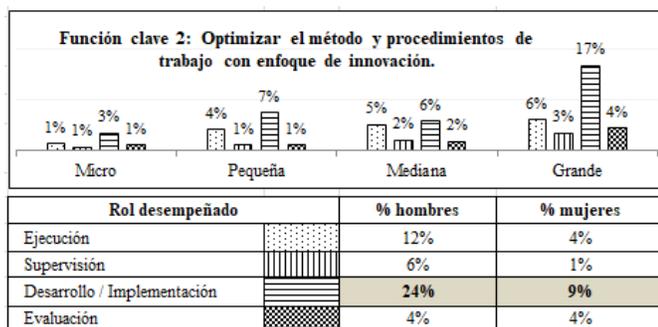


Figura 4. Tareas profesionales de la función clave 2 realizadas en las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas por género y rol desempeñado.

Fuente: Las autoras.

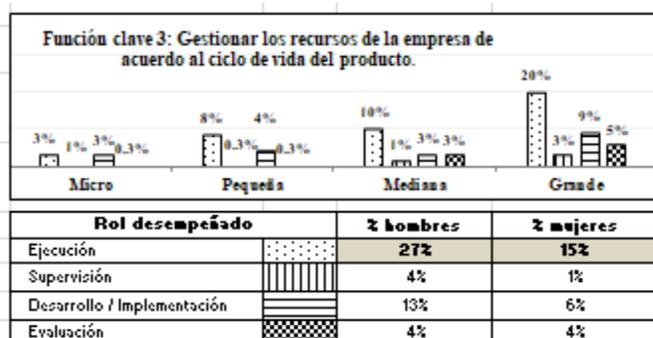


Figura 5. Tareas profesionales de la función clave 3 realizadas en las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas por género y rol desempeñado.

Fuente: Las autoras.

proceso, rol que incrementa su presencia de las micro a las grandes empresas, permitiendo la misma oportunidad de desarrollo a los estudiantes hombres y mujeres en tareas profesionales del nivel 4, de acuerdo a la escala de complejidad que se muestra en la Tabla 2, es decir, aunque en menor escala que los tres primeros roles, los estudiantes independientemente de su género desempeñaron actividades de evaluación del funcionamiento de los procesos, las cuales tienden a una mayor autonomía para solucionar problemas complejos asociados a esta función clave 1.

En la Fig. 4 se presentan las tareas asociadas a la Función clave 2 y se muestran las proporciones que se presentaron en cada uno de los tipos de empresa de acuerdo al rol y al género de los estudiantes, que realizaron principalmente las siguientes *tareas profesionales*: propuesta de mejora en el método y/o procedimientos de trabajo, diseño o rediseño de estaciones de trabajo y propuesta de una mejor distribución de planta. Cada una de las tareas mencionadas contribuyen a la optimización de los métodos y procedimientos de trabajo, que se indican para la función clave 2 de la Tabla 1, y su requerimiento es proporcionalmente mayor en empresas grandes y medianas que en pequeñas y micro, lo cual se debe no sólo al mayor número de estudiantes que permanecieron en ellas durante las estadías prácticas, sino a la preocupación que atienden cada una de ellas, pues además de asignarle a los estudiantes tareas relacionadas al desarrollo e implementación de herramientas de mejora, se presentó un incremento en tareas de ejecución derivadas de la implementación de dichas herramientas de mejora. Las tareas

con el rol de supervisión conservan la tendencia de ser asignada a los estudiantes hombres con mayor frecuencia que a las mujeres, sin embargo, también se observa que a pesar de ser el tercer rol con mayor frecuencia, la evaluación del funcionamiento de los procesos, continúa presentando la misma oportunidad de desarrollo tanto para las estudiantes mujeres como para los hombres.

Las tareas de la función clave 3 que fueron realizadas con mayor frecuencia por los estudiantes durante su periodo de estadías prácticas fueron: asignar tareas al personal de acuerdo a un programa establecido, coordinar el desempeño de los recursos necesarios para cumplir con los requerimientos del cliente, aplicar software especializados para simulación de procesos y/o diseño de piezas, todas ellas destinadas a la gestión de los recursos necesarios de acuerdo a la demanda de los productos, y a partir de las cuales, los estudiantes desempeñaron actividades sencillas que requirieron poca autonomía en su ejecución y que corresponden al primer nivel de complejidad de las competencias que se muestran en la Tabla 2, esta tendencia se presenta en cada uno de los cuatro tipos de empresa con una notable diferencia con las funciones clave 1 y 2, donde el rol relacionado con tareas de desarrollo o implementación de herramientas de manufactura esbelta pasa a segundo lugar en número de tareas realizadas. En forma similar a las funciones 1 y 2 la tendencia en la supervisión de tareas conserva una preferencia para los estudiantes hombres, pero se mantiene el mismo porcentaje en la oportunidad de evaluar el funcionamiento de los procesos, sobre todo en las medianas y grandes empresas que mantienen el interés por medir en forma continua los procesos, con el propósito de implementar herramientas esbeltas para mejorarlos.

Las *tareas profesionales* contempladas en la función clave 4 que presentaron mayor demanda en el sector productivo durante las estadías prácticas fueron: determinar la capacidad de producción y la habilidad del personal para lograr un mejor desempeño en las funciones asignadas, así como su participación en la optimización de procesos, con base en metodologías de mejora continua. De la misma forma que en las funciones clave anteriores, se logró identificar el rol con el que se desempeñaron dichas tareas y la proporción de estudiantes mujeres y estudiantes hombres que las realizaron en cada uno de los cuatro tipos de empresa, encontrando que el rol de desarrollo/implementación, presenta el mayor porcentaje de tareas realizadas por los estudiantes, y de la misma forma que en las funciones clave 1 y 2 se presenta en mayor medida en las grandes empresas, exigiendo a los estudiantes la aplicación de conocimientos técnicos y desarrollo de habilidades para encontrar estrategias, que reflejen el funcionamiento de los procesos y que les permitan identificar los problemas que posteriormente serán la base de sus propuestas de mejora.

En segundo término las tareas profesionales de esta función clave 4, se realizaron desempeñando el rol de ejecución, como se muestra en la Fig. 6, el cual si bien es cierto se asocia a las actividades subordinadas y con poca autonomía, se consideran básicas para almacenar la información y elaborar los reportes necesarios que contribuyeron a las actividades que se requieren en los roles con mayores niveles de complejidad

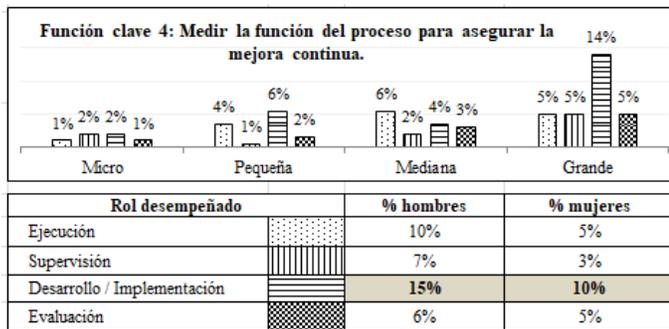


Figura 6. Tareas profesionales de la función clave 4 realizadas en las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas por género y rol desempeñado
Fuente: Las autoras.

Cabe puntualizar que en las cuatro funciones clave representadas en las figuras anteriores, se encontró casi la misma proporción de estudiantes mujeres y estudiantes hombres en el rol de evaluación, con la misma oportunidad de realizar actividades de mayor autonomía en la solución de problemas que presenten mayor complejidad, aunque es importante señalar que el número de estudiantes que desempeñaron este rol, es menor en comparación con el número de estudiantes que desempeñaron los tres roles restantes, sin embargo, se trata de un buen resultado si partimos de la premisa que se trata de estudiantes en periodo de prácticas profesionales.

6. Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, tomaron como referente la clasificación de los niveles de complejidad del desempeño de las competencias propuestas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones, debido a que relacionar el desempeño de tareas profesionales de los estudiantes de ingeniería industrial con la naturaleza de las tareas realizadas en estadias prácticas, bajo un rol de fácil reconocimiento para ellos, permitió identificar no solo las tareas realizadas por género y tipo de empresa, sino las herramientas que los estudiantes requirieron en el desempeño cotidiano de las funciones clave que les exigieron dentro del ejercicio de su profesión, así como las demandas que el sector productivo requirió para enfrentar el reto de permanecer en el mercado.

Cabe mencionar que las tareas profesionales que desempeñaron los estudiantes durante sus estadias prácticas pudieron presentar limitaciones por tratarse de estudiantes en formación, sin embargo, permitió valorar los requerimientos de formación profesional y las capacidades de nuestros estudiantes dentro del ámbito laboral en que se desempeñaron, así como el papel que desempeñaron las estudiantes mujeres dentro de los diferentes tipos de empresa.

La gran pregunta es si con esta formación profesional, se cumple no solo con las demandas del mercado del trabajo, sino con la formación de profesionales capaces de enfrentar problemas de mayor complejidad que permitan por un lado, enfrentar los retos de una sociedad globalizada con un acelerado avance tecnológico, y por otro al combate de los grandes rezagos sociales y económicos a los que parece condenar el desarrollo económico de la industrialización, además de la

incorporación de las mujeres a las actividades consideradas propias de hombres, es decir, de una verdadera transformación en la formación de personas que hagan uso de sus saberes en favor del desarrollo de la ciencia y tecnología, con el propósito de lograr sociedades con mayor equidad y oportunidades tanto para mujeres como para hombres en el desempeño de su profesión, con la plena conciencia de los impactos y el cuidado que demanda este desarrollo al medio ambiente, y a la sociedad a la que pertenecen .

Referencias

- [1] Rama, V.C., La incorporación de la práctica estudiantil en las universidades latinoamericanas como nuevo paradigma educativo, *Universidades*, 48, pp. 33-45, 2011.
- [2] CGUT, Manual para la difusión del modelo de educación basada en competencias del subsistema de Universidades Tecnológicas, México: CGUT, 2008.
- [3] González, A., México necesita más ingenieras, OEI: iberoamericadivulga, [en línea]. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Mexico-necesita-mas-ingenieras>, 15 marzo 2018.
- [4] Tejada, J. y Ruiz, C., Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones, *Educación XXI*, 19 (1), pp. 17-38, 2016. DOI: 10.5944/educXX1.12175
- [5] División de Ingeniería Industrial UTP, Análisis situacional del trabajo, Universidad Tecnológica de Puebla, Puebla, México, 2016.
- [6] INEGI, Sistema nacional de clasificación de ocupaciones SINCO, INEGI, México, 2011.
- [7] OIT, Competencias profesionales: enfoques y modelos a debate, Fondo Social Europeo, España, 2000.
- [8] Flores-Regata, J. y Barajas-Arroyo, G., Evaluación de competencias profesionales mediante la experiencia adquirida por los estudiantes en sus estadias prácticas. *Rev.Digit.Educ.Ing.*, 13(26), pp. 27-34, 2018. DOI: 10.26507/rei.v13n26.914.
- [9] INEGI, Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa. Estratificación de los Establecimientos, México: INEGI, 2009.

J. Flores-Regata, es Ing. Química en 1985 en la Universidad Autónoma Metropolitana de la Ciudad de México, México y MSc. en Ingeniería Industrial en el 2008, en el Instituto Tecnológico de Puebla, México. Actualmente es estudiante del doctorado en investigación e innovación educativa de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla BUAP, México. Ha trabajado desde el 2000 en la Universidad Tecnológica de Puebla dentro de la división de ingeniería industrial. Forma parte del Cuerpo académico ingeniería en logística y procesos en la misma Universidad en la que labora, donde hasta la fecha cuenta con el reconocimiento de perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente PRODEP. Sus líneas de Investigación son: evaluación por competencias y logística y procesos.
ORCID: 0000-0001-9882-1605.

G. Barajas-Arroyo, es Cirujano Dentista por la UNAM, México, en 1973. Esp. en Terapéutica Homeopática Aplicada a la Odontología por el IPN de la Ciudad de México en 1991. MSc. en Educación Superior en 2000 y Dra. en Educación en 2004 ambos por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. Fue profesora investigadora durante 26 años en el Instituto Politécnico Nacional, México, donde también coordinó la especialidad de terapéutica homeopática aplicada a la odontología. Actualmente es profesora investigadora del doctorado en investigación e innovación educativa de la benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Integrante del padrón de investigadores de la Universidad, Investigadora nacional del sistema nacional de investigadores, nivel I. Miembro del consejo mexicano de investigación educativa. Miembro de los comités evaluadores de ANUIES, REDIE, perfiles educativos de la UNAM, Revista Electrónica de Investigación Educativa del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California, revista Ciencia Odontológica Universidad de Zulia, Venezuela.
ORCID: 0000-0001-6356-8451