

# MEJORA CONTINUA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL CON BASE A CRITERIOS INTERNACIONALES

R. L. P. E. Franco González<sup>1</sup>

A. Madrigal Arroyo<sup>2</sup>

M. O. Cervantes Meléndez<sup>3</sup>

## RESUMEN

Dado que, el Programa de Estudios de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), en noviembre del 2019 se sometería a la evaluación bajo los criterios internacionales de acreditación CACEI MR 2018; se procedió a realizar una investigación aplicada de tipo descriptiva y de campo, con la finalidad de identificar si los estudiantes de noveno del semestre 2019-2, que están realizando sus residencias en las empresas con las que la institución educativa está en vinculación, lograron desarrollar o aplicaron los atributos de egreso planteados por los grupos de interés, para que los Ingenieros en Gestión Empresarial, cuenten con las competencias necesarias para enfrentar los constantes cambios que les demanda la sociedad actual; concluyendo mediante el dictamen de un evaluador externo en el marco internacional, la existencia de la calidad educativa en el programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial del TESCOI, situándolo entre los mejores de la región, emitiendo recomendaciones para seguir aplicando la mejora continua de forma sistémica y sistemática; y con ello, asegurar se atiendan las exigencias del mercado laboral, con la finalidad de que sus egresados apliquen el conocimiento y la sensibilidad para demostrar que pueden generar resultados que beneficien a la empresa en donde sean contratados.

## ANTECEDENTES

El Programa de Estudios (PE) de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) del TESCOI, desde enero del 2015 está acreditado ante CACEI y con base en las políticas institucionales se ha aplicado la mejora continua; sin embargo, al solicitar la evaluación para noviembre del 2019, bajo los criterios internacionales de acreditación del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), se detecta la necesidad de realizar una investigación aplicada del tipo descriptiva y de campo, para definir los atributos de egreso del PE alineados al marco filosófico del TecNM, TESCOI, PE de Ingeniería en Gestión Empresarial, considerando las siguientes definiciones conforme CACEI 2018 en el MR 2018, contexto internacional:

### **Atributo de egreso es:**

Es conjunto de resultados evaluables individualmente, que conforman los componentes indicativos del potencial de un egresado para adquirir las competencias para ejercer la práctica a un nivel apropiado. Los atributos de egreso son ejemplos de los atributos que se espera del egresado de un programa acreditado. Son los resultados de aprendizaje medibles describiendo o ejemplificando los conocimientos, habilidades y actitudes esperados de un egresado que proporciona los fundamentos educativos para un

<sup>1</sup> Profesor Tiempo Completo de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Tecnológico Nacional de México / TES Cuautitlán Izcalli. [p.franco.ige@tesci.edu.mx](mailto:p.franco.ige@tesci.edu.mx)

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Tecnológico Nacional de México / TES Cuautitlán Izcalli. [a.madrigal.ige@tesci.edu.mx](mailto:a.madrigal.ige@tesci.edu.mx)

<sup>3</sup> Jefa de la División de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial. Tecnológico Nacional de México / TES Cuautitlán Izcalli. [gestionempresarial@tesci.edu.mx](mailto:gestionempresarial@tesci.edu.mx)

propósito particular, incluyendo la práctica en una determinada ocupación de la ingeniería. Los atributos que establece CACEI MR 2018 en las cédulas para lograr la acreditación por parte de este organismo y que deberán cubrirse, son siete y a ellos se debe apegar el PE de IGE para lograr acreditarse.

**Grupos de interés:** son los sectores específicos de la sociedad a los cuales va dirigido el PE.

**Indicadores o referentes:**

Son los enunciados que describen los elementos cuantitativos (indicadores) o cualitativos (referentes), o ambos, que se analizan de acuerdo con los criterios previamente establecidos mediante los que se busca encontrar la calidad de aspectos específicos del PE (Barrera, 2019).

Para definir los atributos de egreso, se hicieron reuniones con los grupos de interés (estudiantes, egresados, docentes, empleadores, padres de familia, organizaciones públicas y privadas), las cuales se formaron con 30 estudiantes, 30 egresados, 28 docentes en 4 academias (Academia de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada), 30 empleadores, 30 padres de familia, 30 organizaciones públicas y privadas. Para obtener los resultados deseados se utilizaron la experiencia profesional adquirida, así como, la experiencia docente, alineados a la misión, visión y valores, los objetivos de egreso del TecNM y T.E.S.C.I., de la División de IGE (Barrera, 2019, TecNM, 2000 y TESCI, s.f.). Las reuniones se llevaron a cabo en sesión plenaria, se celebraron en diferentes fechas hasta alcanzar el consenso, congruencia y acuerdos de los atributos identificados.

Con base en esas reuniones en academias, se analizaron los resultados y se definieron los atributos de egreso, estableciendo una congruencia con los atributos del CACEI, utilizando para el análisis de la información, los siguientes materiales del CACEI (Barrera, 2019):

- i. CACEI MR 2018 Contexto Internacional.
- ii. Criterio 3. Plan de Estudios y sus Cédulas.
- iii. Criterio 4 Valoración y Mejora Continua y sus Cédulas.
- iv. CACEI. Cédulas para la autoevaluación.
- v. CACEI. Rúbricas para evaluadores.
- vi. Retícula de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial IGE-2009-201 (TESCI, s.f.)
- vii. Misión y Visión Institucionales (TESCI, s.f.)
- viii. Misión y Visión de la División de IGE (TESCI, s.f.)

Quedando establecidos los atributos de egreso, como a continuación se enlistan:

- i. Detectar, diseñar, formular, proponer y gestionar soluciones a problemas de ingeniería, aplicando los principios de las Ciencias Básicas e Ingeniería, para el fortalecimiento o innovación de las organizaciones.

- ii. Realizar modelado de sistemas para el análisis e interpretación de datos en los procesos de diseño de ingeniería, para la mejora continua dentro de un marco de estándares de calidad mundial.
- iii. Diseñar adecuadamente, modelos de experimentación aplicada, análisis e interpretación de datos; utilizando el juicio ingenieril para obtener conclusiones objetivas.
- iv. Utilizar las nuevas tecnologías de información en la organización, para proponer y optimizar los procesos de comunicación.
- v. Gestionar sistemas integrales de calidad ejerciendo liderazgo y compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la ingeniería; considerando soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
- vi. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
- vii. Integrar, dirigir y desarrollar equipos de trabajo para la mejora continua, analizando riesgos e incertidumbre acorde a las necesidades de las organizaciones.
- viii. Propiciar el desarrollo integral del capital humano que cumpla con las necesidades organizacionales dentro del contexto global.

La academia junto con la Jefatura de la División de IGE, establecieron los periodos de evaluación por semestre, para el plan de mejora continua, considerando que la Carrera de IGE es la de mayor demanda en el TESCOI y que cada semestre se abren convocatorias para nuevo ingreso de estudiantes y cada semestre hay egresados del PE.

Con la finalidad de identificar si los estudiantes de noveno del semestre 2019-2 que están realizando sus residencias en las empresas con las que la institución educativa está en vinculación, lograron desarrollar o aplicaron los atributos de egreso planteados por los grupos de interés, para que los Ingenieros en Gestión Empresarial, cuenten con las competencias necesarias para enfrentar los constantes cambios que les demanda la sociedad actual. Y también mostrar dichas evidencias al evaluador externo en el marco internacional y pueda dictaminar al PE de IGE del TESCOI.

## **METODOLOGÍA**

Se plantea realizar una investigación aplicada de tipo descriptiva y de campo, basada en los criterios internacionales de acreditación CACEI MR 2018, para ello, se hace uso de cuestionarios aplicados a los estudiantes de noveno del semestre 2019-2 del PE de IGE, donde se le pregunta respecto a la aplicación de los atributos de egreso en las residencias, para hacer un diagnóstico sobre estos atributos.

Previo a lo anterior, como se menciona en los antecedentes y alineados al marco filosófico del PE de IGE, del TESCOI y del TecNM, se plantean de forma colegiada los atributos de egreso para el PE de IGE; para posteriormente, realizar la evaluación a los atributos definidos en el PE de IGE, por parte de los estudiantes de residencia; y con base en los resultados se documentará lo realizado, para finalmente, emitir conclusiones y plantear recomendaciones.

**Objetivo general**

Determinar la pertinencia de los atributos de egreso del PE de IGE del TESCO bajo los criterios internacionales de acreditación CACEI MR 2018, en el ejercicio de las competencias de los residentes en el campo laboral.

**Objetivos específicos**

- i) Definir el tipo de instrumento que se aplicará.
- ii) Establecer los criterios de medición de los atributos.
- iii) Valorar los resultados de los atributos de egreso del PE de IGE.
- iv) Proponer acciones de mejora.

**Universo**

Población cerrada: 53 estudiantes residentes del PE de IGE de 9°. del semestre 2019-2.

**Características de los grupos:**

Residentes del PE de IGE de 9°. del semestre 2019-2.

**Criterio de inclusión**

Residentes del PE de IGE de 9°. del semestre 2019-2; que se encuentren durante el periodo de la investigación.

**Criterios de exclusión**

Residentes del PE de IGE de 9°. del semestre 2019-2; que no se encuentren durante el periodo de investigación.

Estudiantes que no sean residentes del PE de IGE de 9°. del semestre 2019-2.

**Instrumento**

El cuestionario en su conjunto será elaborado por el grupo de investigadores, sometido a una validación interna y externa, consultando a los grupos de interés (estudiantes, egresados, docentes, empleadores, padres de familia, organizaciones públicas y privadas); quedando el cuestionario con 8 preguntas y cada una de ellas con cinco opciones de respuesta cerrada.

Y una vez validado, se aplica a los 53 residentes como se determinó en el universo; contando en primer lugar con un consentimiento informado para que pueda cumplirse con los requisitos legales en torno a la investigación.

**Interpretación de datos.**

Primero se tabularán los resultados pregunta por pregunta, posteriormente se esquematizarán esos resultados en gráficas, para interpretar los resultados pregunta por pregunta y al final se realizará una interpretación general para analizar y difundir los resultados planteando propuestas de mejora.

**Periodo.**

Del 26 de agosto del 2019 al 21 de febrero del 2020.

## RESULTADOS

Para la evaluación de los atributos, se inicia considerando a un grupo de interés del PE de IGE muy importante, que corresponde a los estudiantes actuales de noveno semestre considerados residentes; partiendo de los ocho atributos de la carrera de IGE definidos mediante la opinión y experiencia profesional de los grupos de interés.

Pregunta 1. ¿Estás detectando, diseñando, formulando, proponiendo y gestionando soluciones a problemas de ingeniería, para el fortalecimiento de las organizaciones?

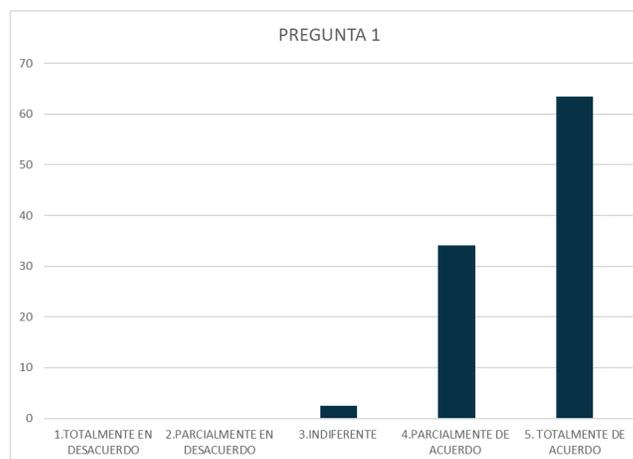
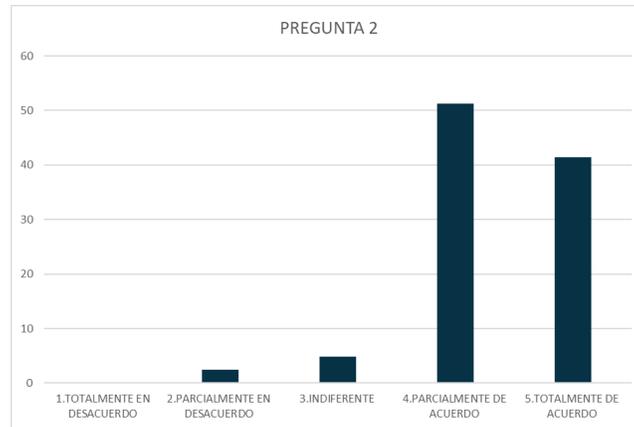


Figura 1. ¿Estás detectando, diseñando, formulando, proponiendo y gestionando soluciones a problemas de ingeniería, para el fortalecimiento de las organizaciones?

Elaboración propia

Interpretación Figura 1. Los residentes contestaron indiferente en un 2.44% con relación a la pregunta 1, parcialmente de acuerdo con un 34.15% y totalmente de acuerdo 63.41%.

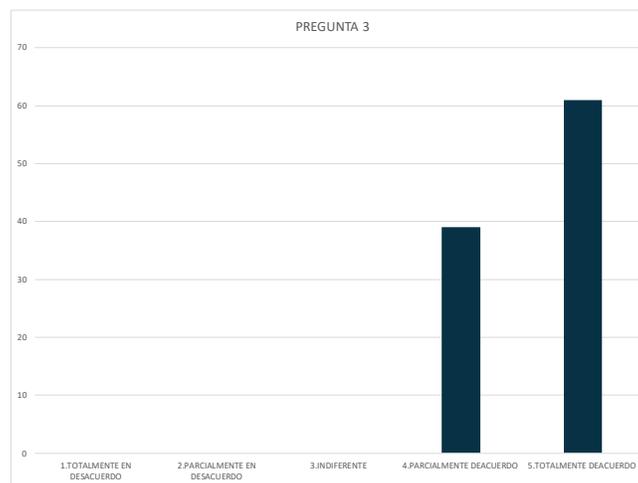
Pregunta 2. ¿Estás realizando modelado de sistemas para el análisis e interpretación de datos en los procesos de diseño de ingeniería, para la mejora continua dentro de un marco de estándares de calidad mundial?



*Figura 2.* ¿Estás realizando modelado de sistemas para el análisis e interpretación de datos en los procesos de diseño de ingeniería, para la mejora continua dentro de un marco de estándares de calidad mundial? Elaboración propia

Interpretación Figura 2. Los residentes respondieron en un 2.44 % que están parcialmente en desacuerdo con relación a la pregunta 2, 4.88% es indiferente, 51.22% está parcialmente de acuerdo y 41.46% está totalmente de acuerdo.

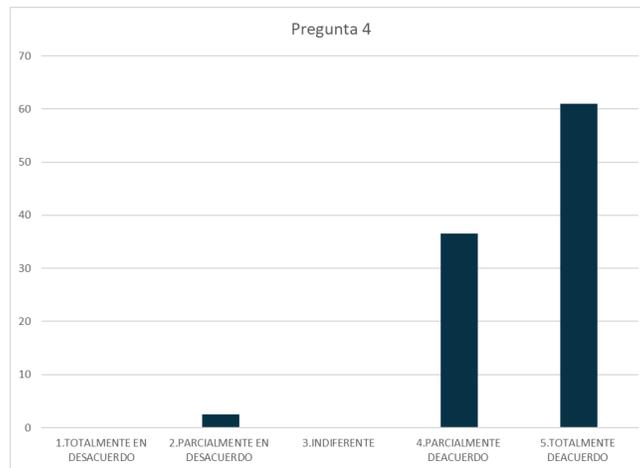
Pregunta 3. ¿Estás diseñando adecuadamente, modelos de experimentación aplicada, análisis e interpretación de datos; utilizando el juicio ingenieril para obtener conclusiones objetivas?



*Figura 3.* Pregunta 3. ¿Estás diseñando adecuadamente, modelos de experimentación aplicada, análisis e interpretación de datos; utilizando el juicio ingenieril para obtener conclusiones objetivas? Elaboración propia

Interpretación Figura 3. Los residentes consideran en un 39.02% que están parcialmente de acuerdo con relación a la pregunta 3 y en un 60.98% que están totalmente de acuerdo.

Pregunta 4. ¿Estás utilizando las nuevas tecnologías de información en la organización, para proponer y optimizar los procesos de comunicación?

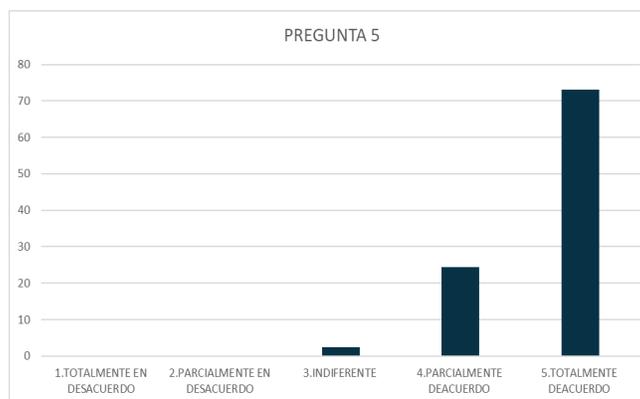


*Figura 4* ¿Estás utilizando las nuevas tecnologías de información en la organización, para proponer y optimizar los procesos de comunicación?

Elaboración propia

Interpretación Figura 4. Los residentes en un 2.44% consideran que están parcialmente en desacuerdo con relación a la pregunta 4, en un 36.58% están parcialmente de acuerdo y en un 60.98% están de acuerdo.

Pregunta 5. ¿Estás gestionando sistemas integrales de calidad ejerciendo liderazgo y compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la ingeniería; considerando soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales?



*Figura 5* ¿Estás gestionando sistemas integrales de calidad ejerciendo liderazgo y compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la ingeniería; considerando soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales?

Elaboración propia

Interpretación Figura 5. Los residentes están en un 2.44% indiferentes con relación a la pregunta 5, en un 24.39% parcialmente de acuerdo y en un 73.17% totalmente de acuerdo.

Pregunta 6. ¿Estás reconociendo la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente?

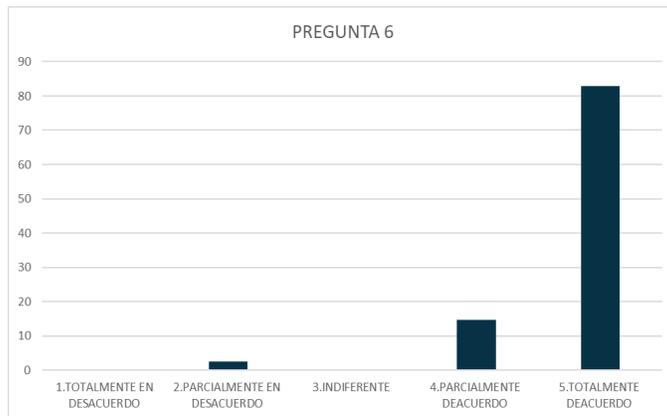


Figura 6 ¿Estás reconociendo la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente?  
Elaboración propia

Interpretación Figura 6. Los residentes están en un 2.44% parcialmente en desacuerdo con relación a la pregunta 6, en un 14.63% parcialmente de acuerdo y en un 82.93% totalmente de acuerdo.

Pregunta 7. ¿Estás integrando, dirigiendo y desarrollando equipos de trabajo para la mejora continua, analizando riesgos e incertidumbre acorde a las necesidades de las organizaciones?

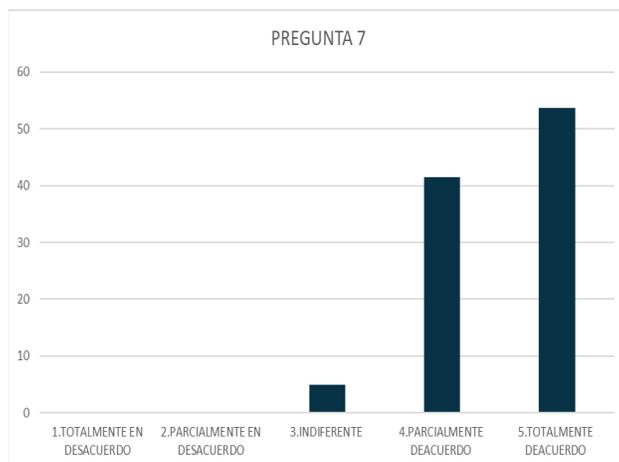


Figura 7 ¿Estás integrando, dirigiendo y desarrollando equipos de trabajo para la mejora continua analizando riesgos e incertidumbre acorde a las necesidades de las organizaciones?  
Elaboración propia

Interpretación Figura 7. Los residentes están en un 4.88% indiferentes con relación a la pregunta 7, en un 41.46% parcialmente de acuerdo y en un 53.66% totalmente de acuerdo.

Pregunta 8. ¿Estás propiciando el desarrollo integral del capital humano que cumpla con las necesidades organizacionales dentro del contexto global?

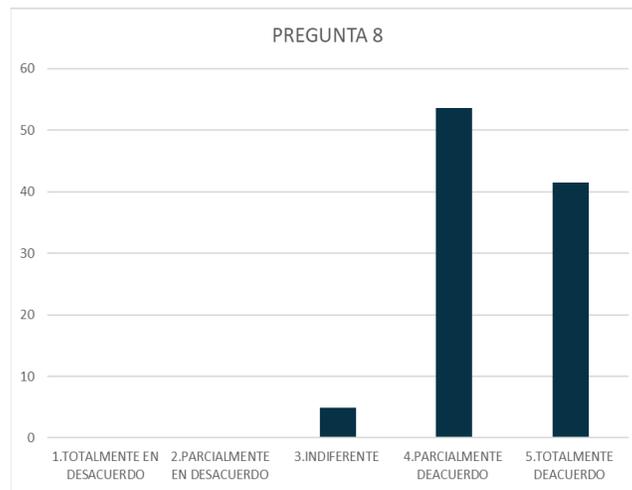


Figura 8 ¿Estás propiciando el desarrollo integral del capital humano que cumpla con las necesidades organizacionales dentro del contexto global?

Elaboración propia

Interpretación Figura 8. Los residentes están en un 4.88% es indiferente a la pregunta 8, 53.66% está parcialmente de acuerdo y el 41.46% está totalmente de acuerdo.

### CONCLUSIONES

Derivado de las gráficas se determina que los residentes están detectando, diseñando, formulando, proponiendo y gestionando soluciones a problemas de ingeniería, para el fortalecimiento de las organizaciones en un 63.41% y en un 34.15% lo están realizando parcialmente.

El 41.46% están totalmente de acuerdo en que están realizando modelado de sistemas para el análisis e interpretación de datos en los procesos de diseño de ingeniería, para la mejora continua dentro de un marco de estándares de calidad mundial y el 51.22% lo están realizando parcialmente.

En cuanto a que están diseñando adecuadamente, modelos de experimentación aplicada, análisis e interpretación de datos; utilizando el juicio ingenieril para obtener conclusiones objetivas, consideran en un 39.02% que están parcialmente de acuerdo y en un 60.98% que están totalmente de acuerdo.

Los residentes consideran que están utilizando las nuevas tecnologías de información en la organización, para proponer y optimizar los procesos de comunicación, en un 60.98% están de acuerdo, en un 36.58% están parcialmente de acuerdo y en un 2.44% consideran que están parcialmente en desacuerdo.

En lo que se refiere a si están gestionando sistemas integrales de calidad ejerciendo liderazgo y compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la ingeniería; considerando soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales; los residentes están en un 73.17% totalmente de acuerdo, en un 24.39% parcialmente de acuerdo y en un 2.44% indiferentes.

El 82.93% está totalmente de acuerdo en que están reconociendo la necesidad permanente de conocimiento adicional y tienen la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente, el 14.63% está parcialmente de acuerdo y en un 2.44% está parcialmente en desacuerdo.

Con relación a que están integrando, dirigiendo y desarrollando equipos de trabajo para la mejora continua; analizando riesgos e incertidumbre acorde a las necesidades de las organizaciones, los residentes están en un 53.66% totalmente de acuerdo, en un 41.46% parcialmente de acuerdo e indiferentes en un 4.88%.

De lo que se concluye que considerando que están más del 90% totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo con lo que están aplicando los atributos de egreso como ingenieros en gestión empresarial los residentes de noveno semestre, se sugiere continuar con la mejora continua en el PE de IGE del TESCOI, aplicando las siguientes recomendaciones.

- i) Difundir entre los empleadores de los residentes, a través del asesor externo los atributos de egreso del Ingeniero en Gestión Empresarial para que le asignen actividades donde el residente aplique todo su potencial.
- ii) Difundir entre la academia, los resultados de esta investigación de campo, realizada a los residentes sobre la aplicación de los atributos de egreso para que fortalezcan entre los estudiantes que a esos atributos de egreso son a los que deben de llegar y aplicar en el mercado laboral.

Así mismo, es pertinente mencionar que con las evidencias mostradas y con la evaluación externa de CACEI, esta H. Institución Acreditadora, determina que el PE de IGE del TESCOI cumple con los criterios internacionales para ser acreditada; situándolo entre los mejores de la región, emitiendo recomendaciones para seguir aplicando la mejora continua de forma sistémica y sistemática.

Y con todo ello, asegurar se atiendan las exigencias del mercado laboral, con la finalidad de que los egresados del PE de IGE del TESCOI, apliquen el conocimiento y la sensibilidad para

demostrar que pueden generar resultados que beneficien a la empresa, al Estado, a la Nación y al Mundo Entero.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Barrera, A. (2018). Marco de Referencia 2018 del CACEI en el contexto internacional (Ingenierías). Recuperado de: <http://www.cacei.org.mx/nvfs/nvfs02/nvfs0210.php>

Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. (s.f.). *Portal del TESCOI*. Recuperado de: <http://tesci.edomex.gob.mx>

Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. (s.f.). *Ingeniería en Gestión Empresarial*. Recuperado de: <http://tesci.edomex.gob.mx/gestiónempresarial>

Tecnológico Nacional de México (2020). Portal TecNM. Recuperado de: <https://www.tecnm.mx>