

# **Estrategia para la Acreditación del programa Ingeniero en Mecatrónica, en la Universidad Autónoma de Nuevo León**

*Strategy for Getting the Mechatronic Engineering Program at the Autonomous University of Nuevo León Accredited*

Arnulfo Treviño Cubero<sup>1\*</sup>

Claudia García Ancira<sup>1</sup>

Aldo R. Martínez Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Mecánica y Electrónica, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

\*Autor para la correspondencia. [arnulfo.trevinoc@uanl.mx](mailto:arnulfo.trevinoc@uanl.mx)

## **RESUMEN**

La acreditación de los programas de educación superior ante instancias nacionales e internacionales son esfuerzos de las partes involucradas por mejorar la calidad de la educación. En este trabajo se presenta el proceso llevado a cabo para la acreditación del programa Ingeniero en Mecatrónica, Universidad Autónoma de Nuevo León, por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). En particular se describen las acciones tomadas. Los resultados de este proceso muestran de manera clara las fortalezas del programa.

**Palabras clave:** acreditación, calidad, carreras, evaluación, universidad.

## **ABSTRACT**

*Getting higher education programs accredited by recognized national and international accrediting organizations is an endeavor made by persons and bodies involved to improve higher education. In this paper, the process of getting the Mechatronic Engineering Program at the Autonomous University of Nuevo León accredited by the Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) - Accreditation Council for Engineering Education – is presented. Actions, in particular, are described. The results of this process clearly show the strengths of the Program.*

**Keywords:** accreditation, quality, degrees, evaluation, university.

Recibido: 10/5/2018

Aceptado: 16/7/2018

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior (IES) imparten y desarrollan programas académicos con el propósito de formar profesionales competitivos que se ajusten a las exigencias de la sociedad y del mercado laboral. En esta labor académica las IES deben cumplir con los estándares de aseguramiento de calidad, los cuales se evalúan mediante los procesos de autoevaluación, que a su vez facilita la identificación de las fortalezas y debilidades con el fin de establecer acciones de mejoramiento continuo.

Las exigencias que plantea la nueva universidad han conducido a que se intensifique el interés por la calidad y la evaluación, tanto en política internacional como nacional. Con respecto a la primera, la influencia de organismos internacionales ha sido decisiva, principalmente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI); así como organismos financieros, entre los que destacan la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Aun cuando predominan concepciones distintas entre estos dos grandes grupos de organismos internacionales (sociocultural en unos y financiero en los otros), se advierten similitudes y significativas coincidencias que ponen el acento en que las reformas para realizar cambios en la educación superior han de dar prioridad a la calidad, la evaluación y la acreditación de acuerdo a estándares internacionales (Didriksson, 2000).

En Latinoamérica existen varios países que han establecido procesos de acreditación para reconocer la excelencia de programas e instituciones de educación superior. Cada país ha definido procedimientos, modelos y criterios para reconocer la alta calidad de un programa o institución (Revelo, 2002).

En contraste, los procesos de acreditación tienen una historia de más de 80 años en países desarrollados, como Estados Unidos (Prados, 2007). En 1998, los países miembro de Mercosur (Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil) aprobaron la implementación de un «Mecanismo experimental de acreditación de carreras para el reconocimiento de títulos de grado universitarios en los países del Mercosur» (Lamarra, 2004). Esta iniciativa establece parámetros de calidad comunes para cada carrera, respetando la legislación y la autonomía universitaria de cada país.

Si las IES logran estándares satisfactorios en el proceso de evaluación de calidad, entonces pueden certificarse y lograr la acreditación como la culminación de todo un proceso evaluativo, ya sea en programas académicos o a nivel institucional. Se entiende por certificación el reconocimiento público y temporal del proceso enseñanza-aprendizaje y de la administración escolar gestionados con calidad, además de que las instituciones deben contar con la estructura requerida para la mejora permanente. Por acreditación se entiende al procedimiento que mediante un organismo especializado, avalado por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), reconoce formalmente que un programa educativo ha mostrado evidencias de calidad en su estructura, organización, funcionamiento, insumos, procesos de enseñanza, servicios, pertinencia social y resultados objetivos bajo criterios, indicadores y estándares de calidad comprobados por medio de las evaluaciones independientes e imparciales a las que se somete.

Lo antes mencionado ha conducido a la necesidad de revisar los aspectos cualitativos de la educación superior. Por un lado han venido a situar a la evaluación en el centro mismo de las estrategias de las políticas educativas internacionales y nacionales para el desarrollo de los sistemas de este nivel; por otro lado, se vienen impulsando y diversificando mecanismos de acreditación y certificación. De acuerdo con Mendoza Rojas (1997), consecuentemente vemos aparecer instancias, organismos y agencias especializadas que realizan dichos ejercicios en distintos niveles, que van desde el individual hasta el institucional.

Algunos de los factores asociados a este proceso tienen que ver directamente con el crecimiento y expansión de los servicios educativos en el nivel terciario, particularmente a partir de la década de los años 60, la complejidad de la estructura organizacional de las IES, los cambios de carácter contextual, el desarrollo científico tecnológico y la relación entre el Estado y las universidades, así como una nueva racionalidad en cuanto a la asignación y ejercicio del presupuesto para el cumplimiento de los compromisos contraídos con la sociedad.

Las duras críticas a las que se ven sometidas las instituciones de educación superior (IES) en cuanto a las respuestas esperadas por los sectores productivo y social colocan a la evaluación, la certificación y la acreditación como los mecanismos para el aseguramiento de la calidad educativa, de la regulación y autorregulación, que encuentran su máxima justificación en lo que se conoce como «la rendición de cuentas» y como las estrategias que por excelencia deberían permitir las transformaciones necesarias y el cumplimiento de las expectativas que están puestas en la educación superior.

Ahora bien, la evaluación no tiene un sentido unívoco. Ello se debe a la existencia de diversos enfoques y posturas. Sin embargo, nos parece interesante la propuesta que presentan Tiana y Santángelo (2000, s/p), para quienes:

Una evaluación es, en cierto modo, un juicio hecho sobre un dato o conjunto de datos con referencia a determinados valores de referencia. La evaluación de la educación, si se postula como un elemento útil para la política y la administración de la educación, no puede apoyarse en prejuicios o posiciones ideológicas, sino que precisa de la existencia de un análisis científico de la realidad que se enjuicia a la luz de los valores explícitos de referencia. Si la evaluación implica juicio, este debe resultar de observaciones concretas basadas en normas o valores lo más objetivos posible. Dicho de otro modo, la evaluación puede considerarse como la apreciación sistemática, sobre la base de métodos científicos, de la eficacia y de los efectos reales, previstos o no, buscados o no, de las políticas educativas y del sistema educativo, tanto desde la perspectiva de un microenfoco «centrado en el aula o en el centro» como de un macroenfoco «entrado en los distintos niveles y modalidades y, también, en su conjunto».

Dicho de otro modo, la evaluación puede considerarse como la apreciación sistemática sobre la base de métodos científicos de la eficacia y de los efectos reales, previstos o no, buscados o no, de las políticas educativas y del sistema educativo, tanto desde la perspectiva de un microenfoco «centrado en el aula o en el centro», como de un macroenfoco «centrado en los distintos niveles y modalidades y, también, en su conjunto».

Por lo que respecta a la acreditación, para González y Ayarza (1997) esta se ha constituido en una necesidad para los sistemas de educación superior en los países de Latinoamérica y el Caribe debido, entre otros motivos, a la creciente heterogeneidad que los afecta, como por ejemplo a los cambios sustantivos que han experimentado las instituciones de educación terciaria en cuanto al número, diversidad y tipo de las instituciones que los conforman, así como del nivel y variedad de los grados y títulos que otorgan.

En México, la cultura de calidad comienza a formar parte del desarrollo de los programas en los diferentes niveles educativos. Para la evaluación-acreditación de los programas en los diferentes niveles educativos de las IES existen procesos de calidad organizados por organismos evaluadores y acreditadores reconocidos por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Otras organizaciones coadyuvan con las IES al logro de sus objetivos, como la Comisión para la planeación de Educación (COEPES), constituida en abril de 1980, la cual promueve la evaluación externa a través de los Comités Institucionales para la Evaluación Superior (CIEES).

De acuerdo a la ANUIES, a partir de COEPES se creó el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), única instancia autorizada por la SEP para conferir reconocimiento oficial a los organismos acreditadores de los programas educativos a nivel Licenciatura y Técnico Superior Universitario, validando tanto la capacidad técnica como operativa de las instituciones escolares.

El Gobierno Federal de México, por medio del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A.C. (COPAES), lleva a cabo el reconocimiento de organizaciones acreditadoras, que asumen los procesos de acreditación de programas. El reconocimiento de estas asociaciones civiles sin ánimo de lucro, que se otorga por un periodo de cinco años, incluye la evaluación de un comité técnico de expertos relacionados en el área de conocimiento específico (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, 2013).

La organización acreditadora de programas en ingeniería es el Consejo de Acreditación de la Enseñanza en Ingeniería (CACEI), organización con credibilidad, de carácter y cobertura nacional, eficaz y eficiente, que realiza procesos de evaluación de programas de ingeniería con fines de acreditación, con la participación de los distintos sectores relacionado con la formación y la práctica de los profesionales de la ingeniería en todos sus campos. Es reconocida como una entidad relevante, promotora de los cambios permanentes que requiere la enseñanza de la ingeniería para mejorar su calidad y responsable del seguimiento de estos a través del cumplimiento de un conjunto de recomendaciones y sugerencias emanadas de los procesos de acreditación a que se sujetan los programas de enseñanza de la ingeniería. El modelo de acreditación CACEI está conformado por diez categorías de análisis y aproximadamente 62 indicadores, divididos a su vez en parámetros y estándares.

## **1. CAPACIDADES QUE EVALÚA CACEI EN SU MARCO 2018**

CACEI 2018 tiene como uno de los valores agregados con respecto al marco 2014 la evaluación de los atributos del Programa educativo: si los atributos del egresado del PE están definidos, difundidos, evaluados y si son congruentes con los objetivos educacionales. Los atributos a desarrollar en el egresado deben incluir o ser equivalentes a la capacidad de:

1. Identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de las ciencias básicas e ingeniería.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplan las necesidades especificadas.

3. Desarrollar y conducir una experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados, que consideren el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.

En este sentido, CACEI toma en cuenta los criterios y estándares internacionalmente aceptados por organismos acreditadores similares a los que pertenecen al *Washington Accord*, del cual el CACEI es miembro provisional desde el 15 de febrero de 2016; así como los establecidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, 2014).

CACEI es el único organismo de evaluadores reconocido por el *Washington Accord* que reconoce a los mejores organismos internacionales de ingeniería, de los que solo hay 17.

El marco de referencia de esta versión 2014 se diseñó colaborativamente, con apoyo de las distintas instancias colegiadas que participan en la toma de decisiones del CACEI. La responsabilidad del diseño estuvo a cargo de representantes del Comité Académico formado por todos los miembros del Comité de Acreditación, de las Comisiones Técnicas de área, así como de la Asamblea de Asociados y COPAES, buscando la representatividad de las instituciones formadoras de ingenieros.

El propósito del Comité Académico fue diseñar un marco de referencia que incorporara las tendencias y estándares internacionales establecidos por el *Washington Accord*, así como los requisitos establecidos en el Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos del Nivel Superior 2016, del COPAES. Este marco y el proceso metodológico seguido por CACEI fueron a su vez evaluados por dos organismos de acreditación de ingeniería reconocidos internacionalmente: el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), de Estados Unidos y el *Canadian Engineers Accreditation Board* (CEAB), de Canadá, los cuales emitieron recomendaciones que ya fueron incorporadas al documento.

ABET es la agencia responsable de la acreditación de programas universitarios en ciencia aplicada, computación, ingeniería y tecnología en EE.UU. Es una federación formada por 28 sociedades profesionales y técnicas. Además,

es una de las agencias de acreditación más respetadas. Tiene reconocido liderazgo y calidad dentro de la educación superior. Plantea las *skills* de ABET, que son agrupadas en once desempeños básicos:

1. Una habilidad para aplicar conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería.
2. Una habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
3. Una habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades dadas de tipo económico, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sustentabilidad.
4. Una habilidad para funcionar en equipos multidisciplinarios.
5. Una habilidad para identificar, modelar y resolver problemas ingenieriles.
6. Una comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
7. Una habilidad para comunicarse efectivamente.
8. La amplia educación necesaria para comprender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto global, económico, ambiental y social.
9. El reconocimiento y necesidad de una habilidad para comprometerse con su aprendizaje de por vida.
10. Un conocimiento de los problemas contemporáneos.
11. Una habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas de la ingeniería moderna para la práctica de la ingeniería.

La autoevaluación de un programa educativo es un proceso que lleva cambios a corto, mediano y largo plazo; consiste en ayudar a la institución a reflexionar y evaluar su propósito fundamental, sus metas y objetivos, a explorar modos y medios para mejorar la eficiencia y efectividad educativa y operacional y prepararse para responder a las cambiantes y crecientes demandas de la sociedad (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, 2014).

Como parte de esta autoevaluación se hizo un análisis del perfil de egreso 401 y 103, para confirmar si nuestros egresados cumplían con los Objetivos Educativos CACEI.

## **2. ANÁLISIS DEL PERFIL DE EGRESO 401**

### **2.1. Ingeniero mecánico administrador**

El egresado del programa educativo de Ingeniero Mecánico Administrador posee las competencias para analizar, modelar y resolver problemas de ingeniería, que le permiten diseñar e integrar procesos de producción y manufactura, elementos y sistemas mecánicos, sistemas transformadores de energía con la utilización de la gestión de proyectos para evaluar propuestas de solución que cumplan con especificaciones deseadas, así como instalarlos y ponerlos en funcionamiento cuidando el impacto social, económico y tecnológico.

## **3. ANÁLISIS DEL PERFIL DE EGRESO 103**

### **3.1. Ingeniero mecánico administrador**

El egresado de carrera diseña, administra y optimiza sistemas de producción. Planea, organiza, dirige y controla los procesos de producción mecanizada. Determina tiempos y costos esperados en distintos procesos de un sistema productivo. Es capaz de evaluar procesos de inversión. Domina los principios y fundamentos de generación, transformación y transmisión de energía por medio de máquinas y dispositivos, respetando el medio ambiente. Diseña, construye e instala sistemas mecánicos y maquinaria, requeridos en el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado. Controla y asegura la calidad total en los procesos de producción, en el producto y los recursos humanos. Maneja el idioma inglés como segunda lengua y sabe utilizar la herramienta estadística y computacional en el ejercicio de su profesión. Conoce los estándares internacionales de calidad vigentes.

A continuación se muestran los criterios de desempeño de los Objetivos Educativos, los cuales se encuentran dentro del perfil de egreso del ingeniero mecánico administrador:

- OE1: Diseña procesos de producción, procesos de manufactura, elementos mecánicos, sistemas mecánicos y sistemas transformadores de energía.
- OE2: Integra procesos de producción, procesos de manufactura, elementos mecánicos, sistemas mecánicos y sistemas transformadores de energía.
- OE3: Gestiona procesos de producción, procesos de manufactura, elementos mecánicos, sistemas mecánicos y sistemas transformadores de energía.

- OE4: Resuelve procesos de producción, procesos de manufactura, elementos mecánicos, sistemas mecánicos y sistemas transformadores de energía

La facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica se rige por el modelo Educativo y Académico de la UANL, en el cual se determina que todo egresado de la UANL, sin importar su programa educativo, debe contar con las quince competencias de formación general universitaria. Además de esto, dado que en la FIME se ofrecen diez programas educativos, se determinó que cualquier egresado de esta facultad debería tener cuatro competencias específicas de ingeniería. Por último, dependiendo del programa educativo, se tienen las competencias específicas del programa educativo. A continuación aparecen las quince competencias generales, las cuatro específicas de ingeniería y en este caso se colocaron las del programa educativo de Ingeniero Mecánico Administrador (Tabla 1).

El egresado del programa educativo de Ingeniero Administrador de Sistemas posee competencias para el desarrollo, integración y gestión de *software* para el sector industrial y de servicios, aplicando modelos y soluciones bajo estándares de calidad y seguridad en un ambiente multidisciplinario, con un compromiso ético, profesional y humano.

**Tabla 1.** Competencias de FIME

COMPETENCIAS	DECLARACIÓN (Redacción)
<b>Generales</b>	
<b>Instrumentales</b>	<p>Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.</p> <p>Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.</p> <p>Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.</p> <p>Domina su lengua materna en forma oral y escrita con corrección, relevancia, oportunidad y ética adaptando su mensaje a la situación o contexto, para la transmisión de ideas y hallazgos científicos.</p> <p>Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.</p> <p>Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.</p> <p>Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo a las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.</p> <p>Utiliza los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.</p>
<b>Personales y de interacción social</b>	<p>Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.</p> <p>Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.</p> <p>Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.</p>
<b>Integradoras</b>	<p>Construye propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.</p> <p>Asume el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.</p> <p>Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.</p> <p>Logra la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.</p>

Específicas	
	<p>Competencias específicas de ingeniería:</p> <p>Analiza las partes de un dispositivo, equipo, sistema o proceso, estableciendo las relaciones que guardan entre sí, que le permita documentar la información obtenida en forma estructurada, ordenada y coherente, incluyendo conclusiones propias.</p> <p>Genera modelos en lenguaje matemático que describan el comportamiento de un sistema, fenómeno o proceso, mediante el planteamiento de hipótesis, que le permita validarlos por métodos analíticos o herramientas computacionales.</p> <p>Resuelve problemas de ingeniería seleccionando la metodología apropiada, aplicando modelos establecidos, basados en las ciencias básicas, verificando los resultados obtenidos con un método analítico o con el apoyo de una herramienta tecnológica, de forma que la solución sea pertinente y viable, cumpliendo con estándares de calidad y políticas de seguridad.</p> <p>Aplica métodos y técnicas de investigación científica y tecnológica, colaborando en grupos de generación y aplicación del conocimiento, para el desarrollo de proyectos de ingeniería.</p>
	<p>Competencia específica del Ingeniero Mecánico Administrador:</p> <p>El Ingeniero Mecánico Administrador gestiona procesos de producción, manufactura y sistemas de transformadores de energía, utilizando herramientas de administración y simuladores de gestión de proyectos, para que cumplan con las especificaciones requeridas.</p> <p>El Ingeniero Mecánico Administrador diseña sistemas de administración del mantenimiento de procesos de producción y manufactura, utilizando técnicas y metodologías ya establecidas, para garantizar el eficiente funcionamiento y la mejora permanente de la productividad de los procesos.</p> <p>El Ingeniero Mecánico Administrador gestiona los recursos humanos, técnicos y financieros, utilizando herramientas de administración y simuladores de gestión, para incrementar la productividad y cumplir con los requerimientos de la calidad.</p> <p>El Ingeniero Mecánico Administrador diseña elementos de sistemas mecánicos, utilizando herramientas matemáticas y de cómputo, para satisfacer las especificaciones requeridas.</p>

Fuente: Subdirección Académica. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Se aplicó una encuesta a egresados con el objetivo de conocer la percepción en relación a las actividades del proceso de seguimiento de egresados que realiza la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica con la organización que representa el empleador, considerando de gran importancia la opinión en este proceso para la mejora continua de los alcances de nuestra función.

## 4. VARIABLES MEDIDAS

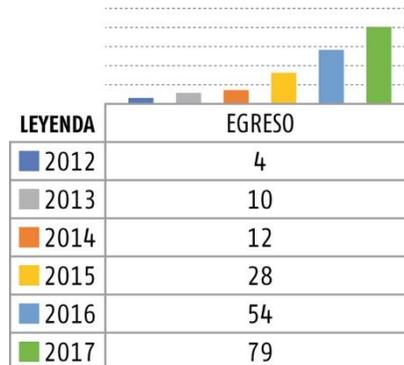
Para medir la opinión de los empleadores se determinaron cuatro dimensiones, la primera de ellas, Datos Generales, hace referencia a las características del egresado.

La dimensión Inserción Laboral expresa la situación laboral, asimismo el detalle de las promociones del puesto.

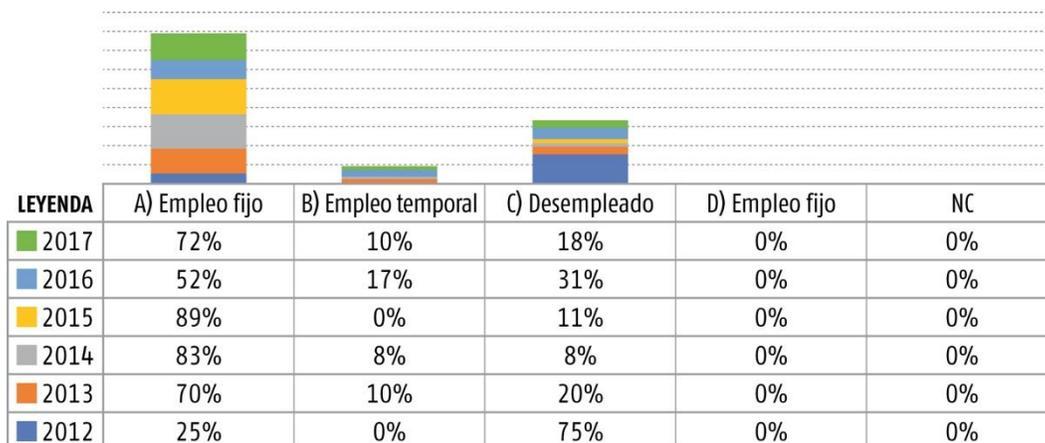
Una tercera dimensión es Nivel de contratación, que expresa el ingreso promedio mensual.

La cuarta dimensión es Crecimiento y Pertinencia, la cual habla de que la función que realiza actualmente es acorde a su programa de licenciatura.

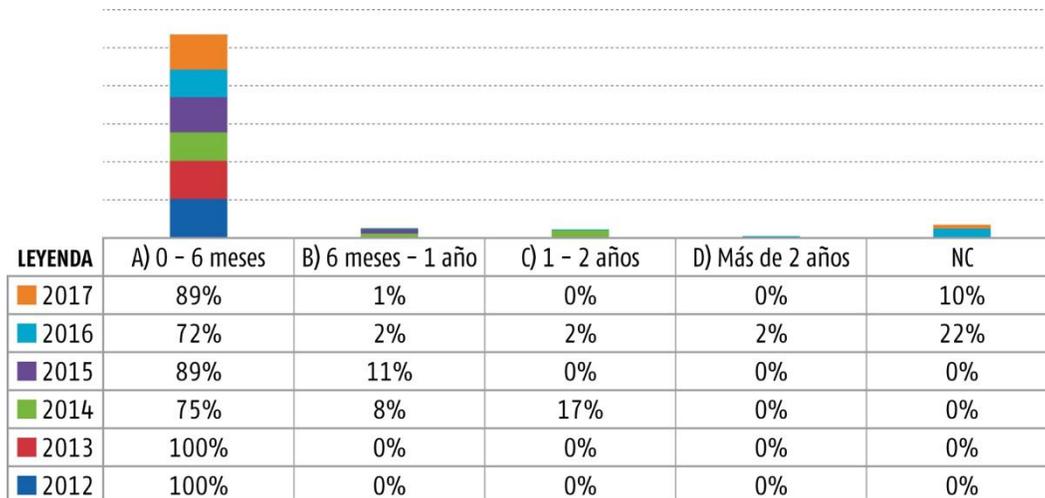
La quinta dimensión habla de los objetivos educacionales CACEI, el cual mide el grado de desempeño que tiene el egresado con los atributos que maneja dicho organismo certificador, asimismo los proyectos realizados por los egresados (Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5).



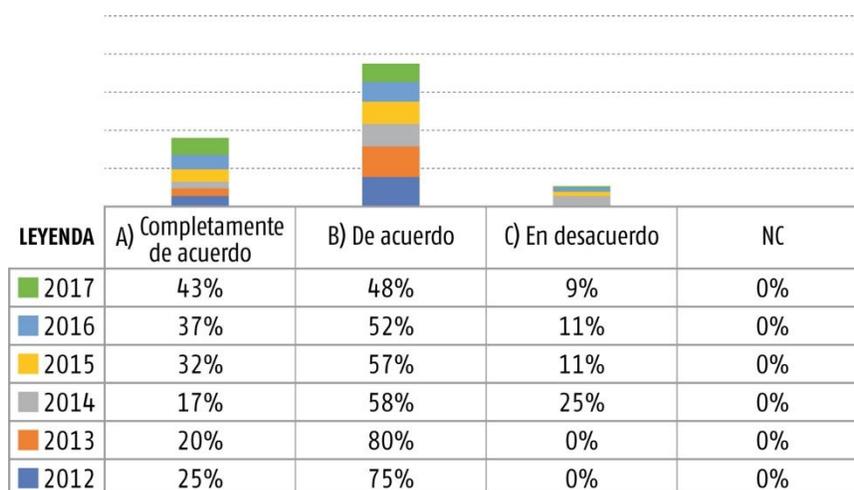
**Figura 1.** Resultados del instrumento de medición del seguimiento de egresados IMA.



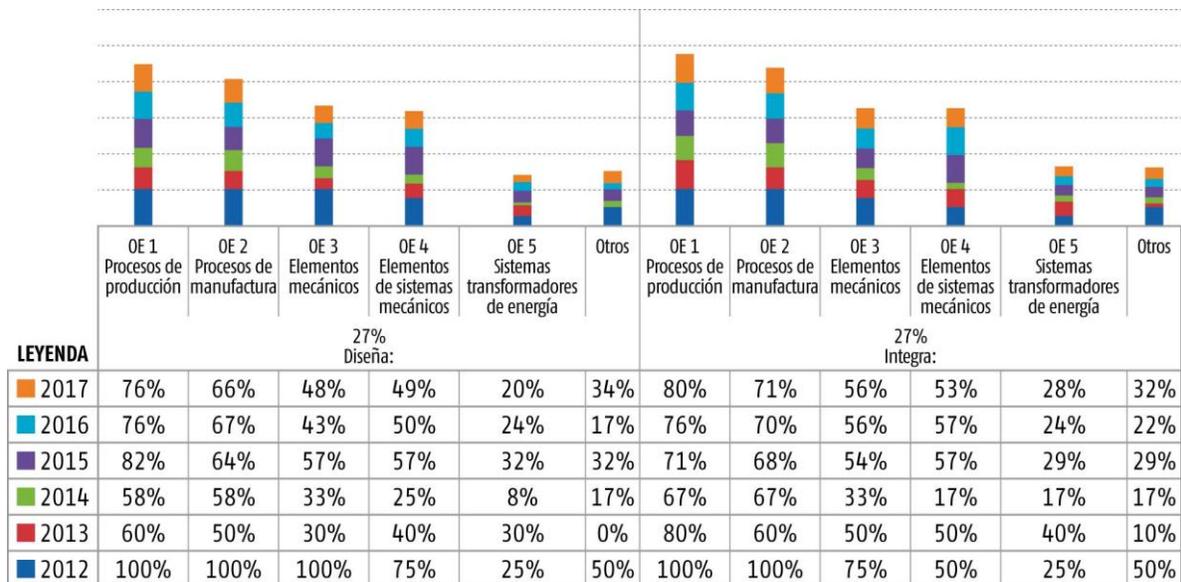
**Figura 2.** Inserción Laboral IMA.



**Figura 3.** Nivel de contratación IMA.



**Figura 4.** Nivel de pertinencia IMA.



**Figura 5.** Objetivos Educativos IMA.

La FIME, considerando que reúne los requisitos planteados por CACEI para su acreditación y confirmando el cumplimiento de estándares para impartir sus carreras, ofrece programas en los que no solamente se busca cumplir con los aspectos académicos y técnicos, sino que midan y evalúan las habilidades y capacidades que los alumnos desarrollan durante su carrera, permitiendo la mejora continua de todos los aspectos de la vida universitaria.

Para llegar a estos resultados se realizó un proceso de autoevaluación conducido y organizado por la propia institución en el que se analizaron los parámetros internacionales que influían en el mejoramiento de la calidad. La Facultad estuvo inmersa por más de tres años en su gestión y adquisición, fruto del trabajo comprometido que realizaron los directivos, profesores y alumnos.

El objetivo siempre fue tener el respaldo de una acreditación, sinónimo de una educación de calidad, entrega en la formación de estudiantes y un prestigio traducido en acciones.

Debido a su esfuerzo y compromiso en cada una de las áreas de estudio, la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) recibió la acreditación nacional para el programa educativo de Ingeniería en Mecatrónica y reacreditación de la carrera de Ingeniería en Aeronáutica por parte del Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

## CONCLUSIONES

Actualmente el requerimiento principal de las mayorías de los países es el mantenimiento, mejoramiento y garantía de la calidad de la educación superior, haciéndose esfuerzos por lograr su definición y medición, mediante la incorporación de procesos reconocidos de evaluación y acreditación institucional como los idóneos para elevar la calidad y mejorar los sistemas de educación superior.

Lo más importante de todo el proceso es continuar sosteniendo los resultados para mantener la acreditación con el apoyo y compromiso de los involucrados: directivos, maestros y alumnos.

Como es un proceso constructivo y de comunicación hacia el interior que busca conocer las fortalezas y debilidades del programa académico para definir entonces las acciones de mejora, esta actividad exige la participación responsable y el compromiso decidido del personal involucrado, como son profesores, alumnos, autoridades y personal administrativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABET (2016): «Criteria for Accrediting Engineering Pro-Grams», <<http://www.abet.org/wp-content/uploads/2016/12/E001-17-18-EAC-Criteria-10-29-16-1.pdf>> (2018-06-05).
- ANUIES (2003): «La innovación en la educación superior», <[http://www.academia.edu/.../Documento\\_estrategico\\_para\\_LA\\_INNOVACION\\_EDUCACION...](http://www.academia.edu/.../Documento_estrategico_para_LA_INNOVACION_EDUCACION...)> (2018-06-05).
- CONSEJO DE ACREDITACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA (2014): *Marco de referencia para la acreditación de los programas de licenciatura*, México.
- CONSEJO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (2017): «La acreditación de programas del tipo superior en México», <<http://memorias.utpl.edu.ec/sites/default/files/documentacion/cread2013/La-acreditacion-programas-educacion-superiorMexico.pdf>> (2019-05-04).
- CONSEJO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (2013): *Lineamientos generales para el reconocimiento formal y el refrendo de dicho reconocimiento a las organizaciones acreditadoras de programas académicos de tipo superior*, México D. F.
- DIDRIKSSON, AXEL (2000): «Tendencias de la educación superior al fin de siglo: escenarios de cambio», en C. Tünnermann Bernheim y F. López Segrera, *La educación en el horizonte del siglo XXI*, Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Caracas, pp. 185-199.

- GONZÁLEZ, L. y H. AYARZA (1997): *Calidad, evaluación institucional y acreditación en la educación superior en la región Latinoamericana y del Caribe*, Ediciones CRESALC/UNESCO, Caracas.
- LAMARRA, N. F. (2004): «Hacia la convergencia de los sistemas de educación superior en América Latina», *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 35, España, pp. 39-71.
- MENDOZA ROJAS, JAVIER (1997): «Evaluación, acreditación, certificación: instituciones y mecanismos de operación», en Alejandro Mungaray Lagarda, y Giovanna Valenti Nigrini (coord.), *Políticas públicas y educación superior*, Editorial ANUIES, México D. F.
- PRADOS, J. W. (ed.) (2007): *A Proud Legacy of Quality Assurance in the Preparation of Technical Professionals: ABET 75th anniversary retrospective*, Editor ABET, Baltimore.
- REVELO, J. (2002): *Sistemas y organismos de evaluación y acreditación de la educación superior iberoamericana. Reto de garantía y de fomento de la calidad*, Memorias del Primer seminario internacional: educación superior, calidad y acreditación, Primer Seminario Internacional: Educación Superior, Calidad y Acreditación, 10 al 12 de julio de 2002, Cartagena, <[https://www.cna.gov.co/1741/articles186502\\_doc\\_academico6.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles186502_doc_academico6.pdf)> (2014-08-24).
- RUBIO, JULIO (2007): «Evaluación y acreditación de la educación superior en México: un largo camino aún por recorrer», *Revista Reencuentro*, n.º 50, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México D. F., pp. 35-44, <<https://www.redalyc.org/pdf/340/34005006.pdf>> (2018-06-05).
- TIANA, A. y H. SANTÁNGELO (2000): «Evaluación de la calidad de la Educación», *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 10, <<http://oei.org/oeivirt/rie10a09.htm>> (2014-08-24).