

# IMPACTO DE LA GESTIÓN DE CERTIFICACIONES INTERNACIONALES EN LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS ELECTROMECAÑICOS

J. P. Razón González<sup>1</sup>

F. J. Ortega Herrera<sup>2</sup>

A. Lozano Luna<sup>3</sup>

## RESUMEN

Las necesidades de la industria actual son un reto que se debe afrontar de forma cotidiana en las aulas de las escuelas de ingeniería. Los contenidos temáticos actualizados, el desarrollo de las competencias pertinentes en las clases, las prácticas de laboratorio con enfoque a la resolución de problemas, el uso de las tecnologías de vanguardia y las certificaciones ante organismos de prestigio que avalen las competencias que el sector productivo requiere de los nuevos ingenieros; estos cinco aspectos deben ser los ejes rectores de las tendencias educativas que garanticen que el desarrollo de la vida profesional de los egresados sea exitosa. En el presente trabajo se aborda la importancia de las gestiones académicas para promover la certificación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica ante entidades nacionales e internacionales como NC-TECH® y Dassault Systèmes®, esta última es la empresa que desarrolla el software Solidworks®. Debido al rápido desarrollo en el clúster automotriz que fortalece el sector industrial del Bajío, muchas empresas transnacionales se han establecido en el estado de Guanajuato, principalmente en los municipios de Irapuato, Salamanca, Celaya y Silao; estas empresas y sus principales proveedores requieren el manejo de un programa de CAD, como una de las competencias más importantes para el desempeño de las actividades profesionales del egresado de Ingeniería Electromecánica.

## ANTECEDENTES

El sector automotriz en el estado de Guanajuato germinó a partir de la llegada de la planta de General Motors al municipio de Silao hace casi 25 años, y sentó las bases para el desarrollo industrial de la región. El número de parques industriales en el estado empezó a aumentar y con el trabajo de atracción de inversiones por parte de los diferentes gobiernos estatales y municipales, se presentó un crecimiento exponencial de la cantidad de empresas satélite que proveen los materiales, suministros, consumibles y servicios a los grandes corporativos que son los principales empleadores de los egresados de la carrera de Ingeniería Electromecánica (Reyes, 2018).

Las empresas transnacionales se rigen bajo estándares de calidad internacional para ser más competitivos en el mercado global. Debido a las exigencias actuales es cada vez más común que se requieran evidencias que avalen las competencias y habilidades de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica, para insertarse de manera exitosa al cada vez más competido sector industrial. De aquí surge el área de oportunidad a la que no se le ha prestado el debido interés que merecen las certificaciones internacionales; de acuerdo con lo que menciona el Tecnológico Nacional de México (TecNM) en su misión: “Ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad, con cobertura nacional, pertinente y equitativa, que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y humana, con una perspectiva de sustentabilidad” (TecNM, 2014).

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. jurazon@itesi.edu.mx

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. fortega@itesi.edu.mx

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. allozano@itesi.edu.mx

La creciente industria automotriz en el clúster del corredor Bajío demanda el uso de tecnologías de vanguardia que optimicen el proceso de diseño y reduzcan los costos de manufactura para ofrecer productos más competitivos en el mercado. Debido a esto, las nuevas exigencias están basadas en estándares internacionales para mantener los niveles de calidad; por ello, a través de una dinámica de colaboración y vinculación con instituciones, agencias y organismos que involucren a los profesores en el proceso de actualización para el logro de sus objetivos en Desarrollo Institucional y Académico (Hernández y Durán, 2018) en este caso en el manejo de las nuevas herramientas ingenieriles CAD/CAE/CAM, se busca la obtención de certificaciones en Solidworks CSWA por parte de los estudiantes que impacte en su inserción laboral exitosa en el sector industrial.

## METODOLOGÍA

El núcleo académico de la carrera de Ingeniería Electromecánica identificó la importancia de las certificaciones internacionales con mayor pertinencia para el sector industrial de la región, y de acuerdo con este estudio se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1:

**Tabla 1.** *Pertinencia de acuerdo a empleadores.*

Certificación	Porcentaje de pertinencia de acuerdo a empleadores
Solidworks	95%
CatiaV5R21	80%
AutoCAD	70%
Unigraphics NX	65%
SolidEdge	43%
ZWCad	35%
ProEngineer	30%

Este estudio se realizó con las empresas de la región que se muestran en la Tabla 2:

**Tabla 2.** *Empleadores y giro principal de la empresa.*

Empresa	Giro
American Axle	Automotriz
GKN Driveline	Automotriz
GM	Automotriz
Schaeffler Group	Automotriz
Honda	Automotriz
Toyota	Automotriz
Mazda	Automotriz
Getrac	Automotriz
Faurecia	Automotriz
Ford	Automotriz
SMC	Automatización
Siemens	Eléctrico

De acuerdo con los datos obtenidos en este análisis y cotejado con los resultados de la última re-acreditación por parte de un organismo externo, en este caso el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI), se determinó la importancia de estructurar un programa por parte de la carrera de Ingeniería Electromecánica para desarrollar de manera complementaria a las competencias académicas y de forma extracurricular un plan de trabajo que permita a los estudiantes obtener certificaciones CSWA Solidworks con los más altos estándares internacionales y que obtengan un documento con validez internacional que avale dichos conocimientos por parte de un organismo con presencia mundial (CACEI, 2017).

Después de investigar entre proveedores nacionales del software Solidworks, se obtuvieron diferentes propuestas, pero no eran del todo satisfactorias en cuanto a costo-beneficio, y no todas presentaban ventajas significativas para los estudiantes.

Analizando entre las propuestas, se encontró la de NC-Tech, proveedor nacional de Solidworks con presencia en varios países. Esta alianza incluye licencias educativas para los estudiantes a bajo costo y permite que prácticamente toda la matrícula de la carrera de Ingeniería Electromecánica pueda contar con una licencia académica para desarrollar sus proyectos durante toda su trayectoria académica, mientras que se prepara para el examen de certificación internacional CSWA Solidworks, esto apegado a lo que se menciona en el manual de Procedimientos para la Obtención de Modelos de Convenios “La iniciativa para establecer un convenio o acuerdo tiene múltiples orígenes. Algunas ocasiones es interés de un académico; otras veces una institución distinta a la DGEST nos propone establecer estos vínculos” (Hernández y Durán, 2018).

Se realizó una alianza estratégica con la empresa NC-Tech para capacitar a los profesores de la carrera de Ingeniería Electromecánica como una primera etapa y se tuvieron los resultados presentados en la tabla 3:

**Tabla 3.** *Profesores certificados y carrera de adscripción.*

Carrera	Profesores certificados
Ingeniería Electromecánica	12
Ingeniería Mecatrónica	5
Ingeniería Industrial	4
Ingeniería en Materiales	1
Ingeniería en Sistemas Computacionales	1

Los profesores pasaron por el proceso formativo a través de los denominados “Webinars”, que les permiten desarrollar sus competencias en el diseño a través de herramientas CAD de vanguardia de acuerdo con sus propios tiempos y sin necesidad de horarios rígidos.

Los maestros certificados involucran sus nuevos conocimientos en las dinámicas cotidianas de su práctica docente para que los estudiantes utilicen las herramientas computacionales de vanguardia con miras a prepararse a las exigencias del campo laboral actual.

Una vez que los profesores se certificaron, la siguiente etapa fue la de transmitir estos conocimientos a los estudiantes, primero en las diferentes materias que componen su retícula, y después a través de la difusión de los beneficios de la alianza estratégica con NC-Tech para utilizar los recursos tecnológicos de los webinars y las certificaciones en línea, esto como parte de las actividades complementarias que se mencionan en el apartado 10.3 Definición y Caracterización, perteneciente al Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del TecNM “Son todas aquellas actividades que realiza el estudiante en beneficio de su formación integral con el objetivo de complementar su formación y desarrollo de competencias profesionales.” (TecNM, 2015, p. 50).

En la primera generación (año 2014) que participó en esta alianza, se obtuvo el nivel de respuesta presentado en la Tabla 4 que se muestra a continuación:

**Tabla 4.** *Estudiantes certificados.*

Carrera	Alumnos certificados
Ingeniería Electromecánica	68
Ingeniería Mecatrónica	20
Ingeniería Industrial	10
Ingeniería en Materiales	2

De los estudiantes de Ingeniería Electromecánica que se fueron a realizar su proyecto de residencias profesionales, el 84% de ellos se quedó a laborar en la empresa que eligió para el desarrollo de su estancia académica. El 10% restante optó por realizar estudios de posgrado y el 6% por irse a otra empresa. Esto se representa en la Figura 1:



*Figura 1.* Estudiantes en residencias profesionales 2014.

El común denominador para estos estudiantes fue el contar con la certificación internacional Solidworks CSWA y que fue la diferencia con relación a los estudiantes de otras instituciones

educativas que no contaban con esta certificación al momento de presentarse a los diferentes procesos de selección, tanto de residencias profesionales como de búsqueda de empleo (Dassault, 2018).

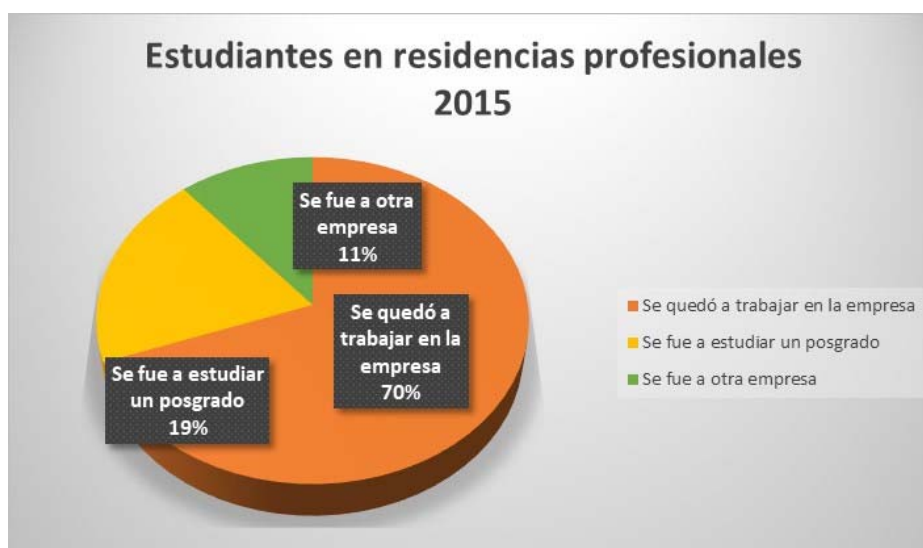
Las empresas de la región solicitan que los nuevos ingenieros electromecánicos cuenten con al menos una certificación internacional básica CSWA, que avale sus conocimientos de diseño y modelado 3D, usando una herramienta computacional de vanguardia como Solidworks; esto concuerda con lo mencionado en el PIID 2013-2018 del TecNM que hace un listado de sus líneas de acción transversales: “Colaborar en el establecimiento de competencias laborales pertinentes para favorecer el desarrollo laboral y participar en acciones para complementar esfuerzos de formación de los jóvenes en lo académico y en el sector productivo” ( TecNM, 2014, p.46).

Para las generaciones posteriores se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 5:

**Tabla 5.** *Relación de estudiantes y profesores certificados por año.*

Año	Profesores	Estudiantes
2015	10	30
2016	12	40
2017	8	38

De los estudiantes de Ingeniería Electromecánica que se fueron a realizar su proyecto de residencias profesionales, el 70% de ellos se quedó a laborar en la empresa que eligió para el desarrollo de su estancia académica. El 19% restante optó por realizar estudios de posgrado y el 1% por irse a otra empresa. Esto se representa en la figura 2:



*Figura 2.* Estudiantes en residencias profesionales 2015.

De los estudiantes de Ingeniería Electromecánica que se fueron a realizar su proyecto de residencias profesionales, el 80% de ellos se quedó a laborar en la empresa que eligió para el desarrollo de su estancia académica. El 2% restante optó por realizar estudios de posgrado y el 18% por irse a otra empresa. Esto se representa en la Figura 3.

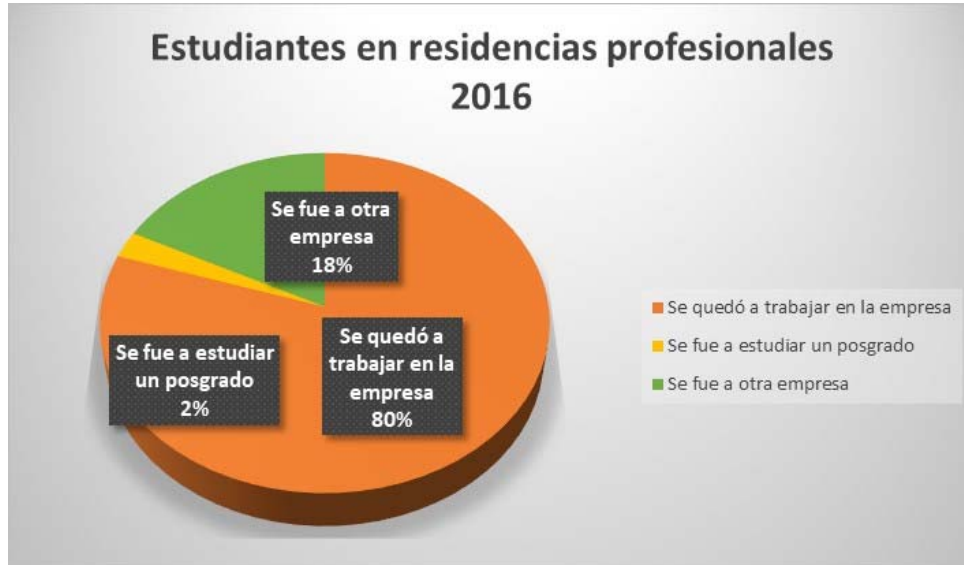


Figura 3. Estudiantes en residencias profesionales 2016.

De los estudiantes de Ingeniería Electromecánica que se fueron a realizar su proyecto de residencias profesionales, el 83% de ellos se quedó a laborar en la empresa que eligió para el desarrollo de su estancia académica. El 6% restante optó por realizar estudios de posgrado y el 11% por irse a otra empresa. Esto se representa en la Figura 4:



Figura 4. Estudiantes en residencias profesionales 2017.

Cabe mencionar que en los cuatro años tomados como caso de estudio hubo menos alumnos participando debido a que algunos se certificaron en etapas previas, pero no fueron contabilizados en las gráficas anteriores, ya que aún no participaban en residencias profesionales.

## RESULTADOS

Del universo de estudiantes que participaron en este proyecto de alianza estratégica para obtener la certificación internacional CSWA Solidworks, de acuerdo con el seguimiento de egresados, se encontró que contar con una certificación fue el plus al momento de ser elegidos como candidatos a ocupar una vacante como residente, o como ingeniero en una empresa.

Se tienen casos de éxito recientes en las empresas GM corporativo Silao, Nissan Aguascalientes, Ford, Mazda, Faurecia, American Axle México, y otras importantes empresas de la región en los que los egresados de la carrera de Ingeniería Electromecánica ingresaron como residentes, y lograron colocarse como ingenieros. A través del trabajo de seguimiento a egresados, se encontró que además de los conocimientos inherentes a su perfil profesional, dominio del idioma inglés y las competencias transversales desarrolladas durante su vida académica, el contar con certificaciones afines a su carrera, les abrió las puertas para ocupar las vacantes ingenieriles en importantes empresas de la región del Bajío.

De la misma manera, los estudiantes que eligieron seguir con estudios de posgrado mencionaron en el programa de seguimiento a egresados que el estar certificados en Solidworks CSWA fue un factor que les dio ventaja sobre los aspirantes procedentes de otras instituciones.

## CONCLUSIONES

Dada la importancia de una educación de calidad que permita proveer de contenidos temáticos vigentes, y desarrollar las competencias que el sector laboral actual demanda, se hace necesario agregar de manera extracurricular a la formación de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica, un programa de certificaciones internacionales que les permita validar sus conocimientos de acuerdo a los estándares de calidad con que se rigen las empresas transnacionales, y que les permitirán en un futuro poder trabajar no solo en empresas de la región, sino en empresas de otros países, así también el ir a trabajar al extranjero, desarrollando ingeniería de acuerdo a los estándares globales.

Con la alianza estratégica que se gestionó con NC-Tech, se han utilizado hasta el momento alrededor de 600 licencias educativas y se han presentado casi 200 certificaciones internacionales de manera exitosa, tan solo en la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Los estudiantes obtuvieron una certificación que enriquece su Curriculum profesional, que les abre nuevas puertas en el campo laboral, además de una evaluación por parte de un organismo internacional que avala sus conocimientos en el área de diseño.

Finalmente, cabe mencionar que después del arranque de esta alianza estratégica ha incrementado el número de estudiantes que logran insertarse como residentes o como ingenieros en las diferentes empresas del clúster automotriz del estado de Guanajuato. Estos

resultados presentan la posibilidad de nuevos retos que permitan la consolidación del programa académico y que esto se traduzca en mejores oportunidades laborales para los egresados de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Como parte del impacto positivo de la inclusión de los programas de certificación los estudiantes de Ingeniería Electromecánica se desempeñan profesionalmente en empresas transnacionales ubicadas en la región y también en otros países como Alemania, Japón, Estados Unidos, Costa Rica, Jamaica, Colombia e Italia, entre otros países; siendo para los empleadores, la certificación CSWA de Solidworks, el punto decisivo al momento de elegir entre los diferentes candidatos a ocupar las vacantes ingenieriles.

## BIBLIOGRAFÍA

- CACEI. (2017). *Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C.* Obtenido de: <http://cacei.org.mx/index.php>
- Dassault Systemes. (2018). *Certificación académica de SOLIDWORKS.* Obtenido de <http://www.solidworks.es/sw/education/certification-programs-cad-students.htm>
- Hernández, G., y Duran, N. (2018). *Procedimiento para la obtención de modelos de convenios.* Obtenido de: [http://www.tecnm.mx/images/areas/vinculacion/documentos/PROCEDIMIENTO\\_PARA\\_LA\\_OBTENCION\\_DE\\_MODELOS\\_DE\\_CONVENIOS.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/vinculacion/documentos/PROCEDIMIENTO_PARA_LA_OBTENCION_DE_MODELOS_DE_CONVENIOS.pdf)
- Reyes, O. (2018, 22 de enero). El boom de la industria automotriz cambió para siempre a Guanajuato. *El Sol de Córdoba.* Obtenido de <https://www.elsoldecordoba.com.mx/republica/sociedad/el-boom-de-la-industria-automotriz-cambio-para-siempre-a-guanajuato>
- Tecnológico Nacional de México. (2014). *Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018.* Obtenido de [http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID\\_2013-2018\\_TECNM\\_Final.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/planeacion/2014/PIID_2013-2018_TECNM_Final.pdf)
- Tecnológico Nacional de México. (Octubre de 2015). *Normateca de la Dirección de Docencia e Innovación Educativa - Tecnológico Nacional de México.* Obtenido de Manual de Lineamientos TecNM: [http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre\\_para\\_descarga/Manual\\_Lineamientos\\_TecNM\\_2015/Manual\\_de\\_Lineamientos\\_TecNM.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Manual_Lineamientos_TecNM_2015/Manual_de_Lineamientos_TecNM.pdf)