

Influencia de la formación universitaria en las universidades tecnológicas para el desarrollo de tecnologías para la industria de autopartes

Influence of college education in technology universities over the development of auto parts industries

ROJAS-NEVAREZ, M.¹, SALCIDO-TRILLO, B.², MENDOZA-GINER, L.³

Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Av. Universidad Tecnológica No. 3051, Col. Lote Bravo II, C.P. 32695 Ciudad Juárez. Chih. México

ID 1° Autor: María de la Luz Rojas-Nevárez/ **CVU CONACYT-ID:** 895837

ID 1° Coautor: Brenda Marcela Salcido-Trillo/ **ORC ID:** 0000-0002-5183-4238, **Researcher ID Thomson:** D-8328-2018, **CVU CONACYT-ID:** 323283

ID 2° Coautor: Lorena Mendoza-Giner/ **ORC ID:** 0000-0001-6024-8065, **Researcher ID Thomson:** D-9838-2018, **CVU CONACYT ID:** 355972

M. Rojas, B. Salcido y L. Mendoza

ma._rojas@utcj.edu.mx

D. Arrieta (eds), *Perspectivas de la gestión estratégica y la competitividad en las organizaciones*, Proceedings ©ECORFAN-Spain, 2018

Resumen

En la presente investigación se muestran las estrategias para el desarrollo del área tecnológica, como uno de los elementos que requiere la industria nacional para evolucionar de ensambladores a proveedores de tecnología de alto valor agregado, implicando para su desarrollo la implementación de varios cambios culturales y tecnológicos. México durante la evolución de su industria, y especialmente la automotriz, ha desarrollado primordialmente la actividad de manufactura más que la tecnológica, dado el vasto elemento humano disponible y desempleado. Ante la cambiante situación mundial del sector industrial y, especialmente dentro del caso el automotriz, nuestro país ha emergido como parte principal en las cadenas de suministro globales en el campo de la manufactura, pero adicionalmente se ha iniciado también en el campo del desarrollo tecnológico. El enfrentar este reto y el eventual desarrollo del mismo, ofrece ventajas considerables en las áreas tecnológica y económica, no hacerlo contribuirá al incremento de la dependencia tecnológica del exterior y disminuirá la posición competitiva de las empresas mexicanas. El desarrollo de la tecnología y los empleos relacionados con ella son de alto valor agregado en el ramo industrial automotriz, por lo que promoviéndolo posicionaríamos nuestro país como productor, no tan solo de manufactura, sino de proveedor de innovación y armador de primer nivel en el contexto global.

Industria Automotriz, Ventaja Competitiva, Manufactura

9 Introducción

Es conocido que gran número de armadoras automotrices extranjeras han cerrado sus plantas en sus países de origen y han trasladado sus operaciones de ensamblado final hacia países de gran oferta de mano de obra. En este contexto, la industria automotriz nacional mexicana ha crecido en el número de empleos que genera, dada el gran número de plantas armadoras que se han instalado y que se siguen instalando, lo que coloca a esta actividad el primer lugar en el PIB manufacturero del país, lo que nos lleva a la necesidad palpable de incrementar y transformar esta actividad de simple proveeduría manufacturera a la de alta tecnología, para ello es necesario enfrentar retos complejos para desarrollar tecnología avanzada en el país, para integrar a la industria nacional de proveeduría de autopartes al desarrollo en mejores condiciones de valor agregado de los productos, y para lograr esto se requiere realizar modificaciones en lo cultural, organizacional y principalmente en lo educativo para la formación de profesionistas técnicos y actualización de aquellos profesionistas que están involucrados activamente en este sector. La transformación del país como ensamblador de vehículos, a la de un país productor de tecnología para desarrollar sistemas y elementos de los vehículos debe ser la finalidad conjunta del sector privado, gobierno e instituciones de educación, sobre todo, las universidades tecnológicas, para desarrollar tecnología automotriz que es de las más demandantes dentro del mundo.

En el área educativa, están tomando gran importancia los institutos y las universidades tecnológicas, las cuales en su modelo educativo implementan la formación profesional basado en el desarrollo de competencias, entendiendo estas como aquellos comportamientos, destrezas y actitudes que los profesionistas aportan para desempeñarse de manera eficaz y satisfactoria y que consisten en desarrollar la capacidad de vincular el saber con el hacer y el ser, que permitan mejorar sus niveles de vida, tener una proyección positiva en el progreso y, ahora en el caso que nos ocupa, encaminar dichas competencias hacia el desarrollo y la innovación de la tecnología.

9.1 Descripción del problema

Dentro el desarrollo histórico de la industria automotriz observamos que, al igual que la industria maquiladora de importación, una de las principales razones del crecimiento, sobretodo de la industria extranjera, es la abundancia de mano de obra de muy bajo costo pero de limitada capacidad tecnológica, ahora bien, y estando ahora firmemente establecida esta industria, se observa la dependencia de la importación de partes de alto contenido tecnológico, y la reducida participación de la industria nacional en esta proveeduría al ser desplazada por la extranjera, de mayor contenido tecnológico, relegando en el caso que nos ocupa, a la proveeduría nacional de autopartes al sector de menor contenido de valor agregado.

9.2 Objetivo

Esta investigación plantea una propuesta de estrategia para apoyar desde la academia y mediante programas de formación universitaria y tecnológica, partiendo del sistema educativo de competencias, en generar especialistas con mayor capacidad de innovación, generando a su vez profesionistas con vocación de desarrolladores de tecnología y que con ello se contribuya al impulso de la referida industria, para tener una mejor posición dentro del contexto global.

9.3 Revisión Literaria

Para un mejor entendimiento sobre el objeto del presente estudio partimos de la definición de tecnología como el conjunto de saberes que permiten fabricar objetos y modificar el medio ambiente, incluyendo las plantas y animales, para satisfacer las necesidades y deseos humanos, la palabra proviene de los vocablos griegos 'tekne' (τεχνη) que significa arte, técnica u oficio y 'logos' (λογος), que significa conjunto de saberes. Aunque hay diversas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas. (World Reference).

Por otro lado, el concepto de Desarrollo Tecnológico es el uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigida hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (World Reference).

Considerándose la Innovación tecnológica como aquella que se distingue por una mejora o novedad en las características del desempeño de los productos o servicios, y su aplicabilidad en la práctica dependerá del grado en que dichas características y su grado de novedad sean un factor importante en las ventas de una empresa o industria concerniente (World Reference).

Existen diversos programas e instituciones que apoyan el desarrollo de este tipo de actividades en favor de los sectores industriales, encabezados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) detectando aquellas necesidades, no solo a nivel nacional, si no que busca darles un enfoque internacional. (CONACYT, 2015)

El desarrollo industrial del país basado en la manufactura como generadora de riqueza, no obstante que ha traído beneficios económicos (ejemplo la industria maquiladora), se observa que tiene limitaciones, entre ellas considerando que el costo de la mano de obra es muy bajo, el valor agregado a los productos es consecuentemente muy bajo, atendiendo a que esta industria busca en nuestro país la mano de obra barata en comparación de su elevado costo en su país de origen (Taylor, 2003).

Es conocido que en los países económicamente avanzados el desarrollo de la tecnología es parte importante de sus procesos industriales, ya que ello aporta el mayor de los valores agregados a los productos elaborados. En México, se ha generado la necesidad de este tipo de desarrollo tecnológico, impulsando varios esfuerzos por parte del Gobierno Federal, teniendo como antecedente el Plan Nacional de Desarrollo, en la administración del Presidente Vicente Fox, donde la Secretaría de Economía presentó el Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología, el cual buscó adicionar las ventajas competitivas existentes dentro del país con la creación de condiciones de desarrollo de la industria al evolucionar del "Hecho en México" al "Creado en México", el cual contempla el desarrollo de productos de alta tecnología con integración nacional (Gutiérrez, 2007). Por otro lado (CONACYT, 2015), promulgó la Ley Orgánica y la Ley de Ciencia y Tecnología.

Está demostrado que existe una relación positiva entre la generación y explotación del conocimiento y el desarrollo económico de los países, por lo que en México existe un gran interés por desarrollar una mejor capacidad de innovar, es decir, de "generar nuevos productos, diseños, procesos, servicios, métodos u organizaciones o de incrementar valor a los existentes", y con ello lograr ventajas competitivas en la economía, que le permita alcanzar un crecimiento económico sustentable, para ello CONACYT apoya el desarrollo tecnológico y la innovación, a través de todos los Apoyos a Proyectos (CONACYT, 2015)

La apertura mundial establece un cambio en la cadena productiva de las industrias, de tal forma que las nuevas condiciones de comercio global han eliminado circunstancias tradicionales, tales como la fidelidad al proveedor, por la competencia de proveedores con mejor tecnología, la capacidad de mantener a empleados en tiempos difíciles por el surgimiento de la contratación de servicios externos (outsourcing) estas ahora como prácticas comunes.

Estos factores han disminuido el capital intelectual en las corporaciones y han modificado el equilibrio del desarrollo tecnológico. La utilización de partes diseñadas, producidas y ensambladas en países diferentes al del ensamblado final es cada vez más común. Lo anterior genera que los proveedores tienen mayor intervención en el diseño de componentes y como consecuencia deben invertir en la investigación y desarrollo (Gutiérrez, 2007).

Como referencia comparativa, sobre todo en el campo académico, se analizarán brevemente las propuestas de solución al desarrollo de tecnología que han implementado los países que tienen mayor injerencia en el comercio internacional, relacionado con la industria automotriz y que derivan del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Situación presentada en Canadá

La Industria Automotriz de Canadá ha sufrido el cierre de armadoras y plantas de manufactura por los altos costos de mano de obra, ingeniería y seguridad social, por lo que ha motivado a los canadienses a redefinir su estrategia competitiva. Canadá se ha orientado al desarrollo de autopartes y también está trabajando en el desarrollo de tecnología avanzada para aplicación automotriz. No obstante que es un competidor de México, como productores de autopartes, la economía de ambos países se han entrelazado de tal forma que se está tomando conciencia de la conveniencia de hacer acciones concertadas como un bloque económico (Gutiérrez, 2007).

En este país se han desarrollado los Centros de Excelencia, para orientar los esfuerzos en la investigación y desarrollo. Dentro de estos programas se ubica “Auto21”, que coordina los proyectos de Investigación y Desarrollo que la industria automotriz Canadiense financia, a fin de que involucre a las Universidades y se localice el mejor perfil para desarrollar proyectos tecnológicos. Este programa (Peter, 2006) ha sido exitoso en los últimos 6 años, funciona con una mayoría de representación industrial, un coordinador general y estructura administrativa para dar seguimiento a los proyectos (Gutiérrez, 2007).

Posición de Estados Unidos

En este país existe un programa denominado “Freedom Car” que coordina los esfuerzos de investigación con fondos del gobierno aplicados a tecnologías estratégicas para la industria automotriz norteamericana. Este programa se ha desarrollado en varias universidades sobre todo en el desarrollo tecnológico en el área automotriz, estableciendo programas de colaboración con esta industria (uscar.org, 2014). Otra organización es la SAE (Society for Automotive Engineers), que ha sido muy importante para agrupar a los ingenieros de esta especialidad y ha promovido concursos y donativos el desarrollo de programas educativos, publicaciones y en algunos casos proyectos específicos (International, 2015). Cabe mencionar que no existe una agrupación similar a las mexicanas, dado el impedimento legal derivado de las leyes antimonopolio dificultando el desarrollo de programas de cooperación industrial.

Entorno de México

En los últimos 10 años varias empresas han invertido en nuestro país, entre ellas Delphi, Siemens, Ford, General Motors, Chrysler, estableciendo armadoras y centros de Diseño y Desarrollo Tecnológico, en principio y en razón al bajo costo de la mano de obra, a las ventajas de localización y a la participación de universidades en el país. Estas empresas han instalado a su alrededor grupos industriales de proveedores directos (clusters), pero, no obstante, los adelantos es necesario relacionar el efecto productivo con el académico a fin de que se dé un desarrollo permanente y permita reforzar la cadena productiva nacional de proveedores (Federal, 2016).

El desarrollo de proveedores en el país se ha dado en forma limitada a la creación de habilidades inmediatas, sin embargo, la articulación con el desarrollo tecnológico no ha sido una prioridad dentro del sector, ya que tradicionalmente se ha considerado al país como manufacturero, pero no se ha orientado al desarrollo de proyectos orientados a la mejora e innovación de productos (Gutiérrez, 2007).

México inició una transformación profunda cuando se desarrolló el TLCAN, el progreso de la Industria Automotriz es uno de los resultados positivos que se han derivado de este Acuerdo de Libre Comercio. Por otra parte, se han firmado acuerdos con Europa y Japón, que han derivado en el establecimiento de industrias de autopartes de estos países en el nuestro, estas industrias aprovechan la regulación y la logística para abastecer a la industria armadora mexicana y al mercado de Estados Unidos en condiciones ventajosas. Actualmente en el país se encuentran tres asociaciones industriales principales en el área automotriz:

AMDA: Asociación Mexicana de Distribuidores de Automóviles, que agrupa a los principales armadores de vehículos. (AMDA, 2016).

INA: Industria Nacional de Autopartes A. C. (INA, 2016).

ANPACT: Asociación Nacional de Productores de Autobuses Camiones y Tracto-camiones A. C., que agrupa a los productores de camiones, autobuses, fabricantes de carrocerías, entre otros. (ANPACT).

En fecha reciente, han formado con la Secretaría de Economía, INA y AMDA un proyecto para incorporar una estructura similar a la Auto21 canadiense, a través de un consejo empresarial que se articulará con entidades académicas, denominado Consejo Nacional para la Articulación Productiva y Desarrollo Tecnológico de la Industria Automotriz en México (METACAP) (Santillan, 2006). México necesita promover acciones que permitan un desarrollo en la Industria Automotriz, para esto se necesita la participación conjunta de la industria, el gobierno, la academia con la finalidad de desarrollar planes que permitan la colaboración interinstitucional para aprovechar los recursos de dichos protagonistas. Tecnológicos Regionales, Universidades Tecnológicas y Universidades Estatales deben participar en programas que promuevan la interacción con la industria de autopartes, e incorporar en los programas educativos los relacionados con la Industria Automotriz. (Santillan, 2006). Un factor que nos permite destacar entre los grandes de la industria, tales como Alemania, Estados Unidos o Japón, es que México prepara a sus estudiantes de nivel superior para desempeñarse en la maquiladora automotriz y apoyar sus estudios e investigaciones para la mejora de productos y procesos. (ProMéxico Global, 2016).

Para generar esto, existe un Consejo Regional para la Educación y la Sustentabilidad, que se encarga de vincular a las escuelas de nivel superior con las empresas más destacadas, para que las primeras ajusten sus programas de enseñanza a las necesidades que dicha rama industrial requiere. En la frontera norte del país, se observan tres elementos dentro del área automotriz, estos son mano de obra calificada, técnicos e ingenieros capacitados y un marco de referencia para hacer negocio, donde la proveeduría se encuentra como última, pero no menos importante para su desarrollo. Así mismo, Carrillo (2001), considera pertinente y con base en sus investigaciones la clasificación de la industria maquiladora en primera, segunda y tercera generación, tomando en cuenta la tecnología que utiliza en sus procesos de producción desde la mano de obra hasta la maquinaria.

La primera generación se caracteriza por la desintegración productiva, ensamble e intensificación del trabajo manual. La segunda generación relaciona la tecnología con la mano de obra y ocupa la intervención de técnicos e ingenieros. La tercera incorpora centros técnicos basados en competencias del conocimiento. Un ejemplo de esto se tiene a Delphi empresa dedicada a la maquiladora a la fabricación y ensamble de piezas para la industria automotriz y que cuenta con cuarenta plantas de manufactura en las que laboran 160,000 empleados a nivel mundial, de los cuales en México se encuentran 60,000 de dicha cantidad total. Con 38 años de operación en México, esta empresa requiere de 2,300 millones de dólares anuales de proveeduría, de los cuales 1,700 millones, proceden directamente de Estados Unidos lo que representa el 90% y el restante 10% es proporcionado por industrias mexicanas (ProMéxico Global, 2016). A lo previamente referido, cabe señalar que se considera relativamente pequeño el porcentaje al que pertenece la proveeduría nacional, en términos de insumos y componentes necesarios para los procesos de manufactura de dicha empresa, dado que podría verse mejorado debido a la facilidad de proporción de los mismos.

Ahora bien, para el año de 1995 Delphi cruza la línea del ensamble para seguir con el diseño, prototipo, prueba y envío de proyectos alrededor del mundo, situación que cambiaría significativamente el paradigma que envuelve a México en cuanto a desarrollo de tecnología y aportación en innovación. (ProMéxico Global, 2016). Dado que la competencia por la proveeduría en el país, se genera entre grandes empresas alrededor del mundo, es necesario comprender que para tener desarrollo tecnológico es necesario contar con recursos humanos capacitados que validen la calidad de los productos e incluso certificados que se proporcionen a las industrias. Solo si los proveedores locales cumplen con estas exigencias de calidad, servicio y precio de los compradores puede extenderse la cobertura y mejorar la calidad de la base de compañías abastecedoras en México, situación que muchos proveedores nacionales están lejos de cumplir. (Mortimore, 2005).

9.4 Metodología

La presente investigación se desarrolló con base en el método descriptivo, no experimental, el cual consiste según (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2006) en no manipular las variables, par-tiendo de conocer el lugar y el ambiente natural en los que se desarrollan los sujetos a investigar. Cabe mencionar que este proyecto es de corte exploratorio, integrando diversas fuentes bibliográficas y estado del arte, analizando el entorno de aquellos factores que afectan la incorporación de los elementos de desarrollo profesional en cuanto a la tecnología para la industria de autopartes.

En relación con el sistema educativo por competencias, los cuales pueden reforzar positivamente para que el alumno de las Universidades Tecnológicas desarrolle las expectativas de la industria de autopartes. Las Universidades como organismos claves en la responsabilidad social, tiene la capacidad de vinculación poniendo en práctica la gestión, administración, investigación e innovación, que garantice la creatividad en el alumno. Es-te conocimiento en los alumnos universitarios de aprendizaje nuevo, surgen cuando existe una concientización de las necesidades tecnológicas, y se construye por ese deseo de acotar la innovación aplicando los sistemas de competencias. De lo anterior, surge la necesidad de incorporar y alinear los objetivos que persigue el Plan Nacional de Desarrollo Económico del país, a los requerimientos de la industria de autopartes, con las instituciones tecnológicas y tener un verdadero cambio en las políticas de educación, aparte se requiere una transformación en los planes y programas de estudios que refuercen las necesidades ya mencionadas, ya que actualmente los resultados en cuanto a tecnología en la industria de autopartes no han tenido éxito en las demandas requeridas en la innovación y en la educación universitaria.

9.5 Resultados

Con base en el análisis y recolección de la información descrita en la literatura investigada, se obtuvieron diversos hallazgos en cuanto a la relación que existe entre el desarrollo y la innovación tecnológica, tanto en el sector industrial de autopartes como en el área educativa, derivando en lo siguiente:

- Existe una gran área de oportunidad para los profesionistas, cuyas profesiones son orientadas al desarrollo tecnológico.
- Generar nuevas carreras, diplomados orientas a las competencias que requiere el sector de la industria de autopartes.
- Si bien México ocupa un lugar destacado dentro de la industria manufacturera de exportación de autopartes, sin embargo, aún falta el desarrollar estrategias y herramientas enfocadas a la generación de innovación al igual que aprovechar el capital humano mexicano.

9.6 Conclusión

México tiene una gran oportunidad de aprovechar las condiciones actuales de la industria automotriz para promover una mayor vinculación entre los protagonistas que se han identificado, industria, gobierno y academia, y generar planes y estrategias que busquen modificar, esencialmente, la cultura de la población mexicana, que ha demostrado habilidades desarrolladas en las diferentes áreas de la manufactura preparando y estimulando profesionistas que busquen la innovación y lograr, la muy necesitada ventaja competitiva, que se requiere para trascender de un país manufacturero a un país de aportación y desarrollo tecnológico y ello permita obtener los medios para enfrentar la competencia a nivel mundial.

9.7 Referencias

- AMDA. (20 de mayo de 2016). Asociación Mexicana de Distribuidores de Vehículos. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://www.amda.mx/>
- ANPACT. (s.f.). Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de <http://www.anpact.com.mx/>
- Carrillo Jorge. (2001). Mercados de trabajo en la Industria Maquiladora de Exportación. México, D.F.: Plaza y Valdes.
- CONACYT. (2015). Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología. Recuperado el 1 de Abril de 2016, de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-cancyt>
- Federal, G. (2016). PROMEXICO. Recuperado el 2016, de <http://www.promexico.mx>
- Gutiérrez, D. S. (enero de 2007). Programa de Fomento a la Industria Automotriz. Recuperado el marzo de 2016, de http://www.ai.org.mx/ai/archivos/coloquios/1/Programa_de_Fomento_a_la_Industria_Automotriz
- Hernández, Fernández y Baptista. (2006). Metodología de la investigación. México D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- INA. (19 de mayo de 2016). Industria Nacional de Autopartes A. C. Recuperado el 19 de mayo de 2016, de <http://www.ina.com.mx/>
- International, S. (11 de 04 de 2015). Obtenido de <http://www.sae.org>
- Mortimore, M. (2005). Informe sobre la industria automotriz. Publicación de las Naciones Unidas.
- Peter, F. (2006). Auto 21. Quebec, Can.
- ProMexico Global. (2016). Negocios Internacionales para Mover a México. Juárez.
- Santillan, S. (enero de 2006). Programa de colaboración trilateral para fomento a la Industria Automotriz. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de http://www.ai.org.mx/ai/archivos/coloquios/1/Programa_de_Fomento_a_la_Industria_Automotriz
- Taylor, D. L. (2003). Los orígenes de la industria maquiladora. Recuperado el 1 de abril de 2016, de <http://www.revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines>
- uscar.org. (2014). The freedom car and US partnership. Recuperado el 1 de abril de 2016, de <http://www.uscar.org/freedomcar/>
- World Reference (s.f.). Recuperado el 28 de marzo de 2016, de <http://www.wordreference.com/definicion/>