

Desarrollo de proveedores en la cadena de valor: La Industria Aeroespacial en Mexicali, Baja California, México¹

Jennifer Sue Orozco Sánchez²

Beatriz Rosas Rodríguez³

Zulema Córdova Ruiz⁴

Recibido: 09/02/2019 - Aceptado: 11/05/2019

Cómo citar este artículo: Sue, J., Rosas, B. y Córdova, Z. (2019). Desarrollo de proveedores en la cadena de valor: La Industria Aeroespacial en Mexicali, Baja California, México. Sinapsis, 11, (2), 31 - 46

Resumen

El desarrollo de las economías puede realizarse a través de la creación de redes entre empresas locales y extranjeras con la finalidad de generar la transferencia de conocimiento. Para ello, es importante conocer qué factores controlables por las empresas locales influyen en que se integren a dichas redes. El objetivo de esta investigación es determinar los efectos que los factores internos de las empresas pertenecientes a la industria aeroespacial tienen sobre el desarrollo de proveedores locales en la ciudad de Mexicali, Baja California, México. La metodología se basó en la recolección de información por medio de una encuesta, aplicada a las empresas de la industria aeroespacial y a sus proveedores locales. Los resultados muestran que las certificaciones internacionales, el capital humano y el lugar que ocupan en la cadena de valor tienen en efecto considerable en la participación en programas de desarrollo de proveeduría.

Palabras clave: Cadena de Valor, Desarrollo, Industria Aeroespacial, Proveeduría local

JEL: L620, L930, 014, 0320

Abstract

The development of economies can achieve through the creation of networks between local and foreign companies in order to generate the transfer of knowledge. For this, it is important to know what factors controllable by local companies influence their integration into these networks. The objective of this research is to determine the effects that the internal factors of the companies belonging to the aerospace industry have on the development of local suppliers in the city of Mexicali, Baja California, Mexico. The methodology was based on the collection of information through a survey, applied to aerospace industry companies and their local suppliers. The results show that international certifications, human capital and the place they occupy in the value chain have a considerable effect on participation in supply development programs.

Key words

Value Chain, Development, Aerospace Industry, Local Supply

¹ Este artículo surge de la tesis de maestría “La proveeduría local en el sector aeroespacial como factor de competitividad en la región, caso Mexicali, B.C.” por la Universidad Autónoma de Baja California.

² Maestrante en Administración, Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: a182874@uabc.edu.mx

³ Maestría en Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: beatriz.rosas@uaq.mx

⁴ Doctorado en Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma de Baja California. Correo electrónico: Zulema.cordova@uabc.edu.mx

1. Introducción

En vista del constante cambio en tecnología y procesos, las empresas se ven obligadas a desarrollar productos y servicios que generen alto valor agregado, es por eso la importancia que se coloca en el desarrollo de sectores estratégicos que fomenten la participación en la cadena de valor. La localización de empresas líderes en el país puede generar beneficios de mediano y largo plazo, para esto es importante que las ciudades receptoras cuenten con capacidades suficientes para poder mejorar y aprovechar el conocimiento adquirido.

La finalidad de las empresas es poder insertarse en la cadena global de valor de alguna industria, cadenas que demandan exigencias tecnológicas, innovaciones constantes, procesos de alto valor agregado, apegados totalmente en el marco de la industria 4.0 que se permea desde las empresas más avanzadas hasta las inferiores en la cadena. Caracterizada por tener gran parte de sus procesos automatizados, con tecnología de punta.

Una de las estrategias primordiales en los grupos empresariales, gobiernos y universidades es la búsqueda constante de formas de aumentar la calidad de empleos y el nivel de vida de la población. El gobierno federal y los gobiernos estatales en México dedican muchos recursos a la atracción de industrias extranjeras. Al menos, en las últimas dos décadas, la industria aeroespacial ha sido el estandarte de los gobiernos en la promoción económica. A pesar de los esfuerzos, se reconoce que no se tiene una participación notable de la Proveduría Local (PL) en la Industria Aeroespacial (IA), son pocas las empresas mexicanas que proveen este sector. Se estima que la proveduría local solo tiene una participación del 5% en la industria maquiladora del país (Rodríguez, 2006; Solís, Vega & Flores, 2014).

La participación de las empresas locales en programas de desarrollo de proveduría ha resultado fructífera en países o regiones donde se ha aplicado como política pública. Tal es el caso de la proveduría de los países asiáticos, los cuales crearon su propia industria a base de inversión extranjera directa, aprovechando el conocimiento traído por las empresas extranjeras y las estrategias en las políticas establecidas (Ariffin, 2000; Bekerman, Sirlin & Streb, 1995), el *know how* obtenido de las empresas y las redes creadas entre empresas y proveedores.

Mexicali, Baja California es un municipio que cuenta con la presencia de 37 de empresas dedicadas a la industria aeroespacial. Es por ello que el objetivo de esta investigación consiste en determinar los efectos que los factores internos de las empresas pertenecientes a la industria aeroespacial tienen sobre el programa desarrollo de proveedores locales en la ciudad de Mexicali, Baja California, México.

Es importante aclarar que para los términos utilizados en este documento, la industria aeroespacial corresponde a aquellas empresas extranjeras aeroespaciales instaladas en México y la proveduría local se refiere a las empresas de origen y capital mexicano que proveen a la industria aeroespacial. La estructura del mismo se divide en cinco secciones: en la introducción se abordan los aspectos relevantes de la industria y se incluye la revisión teórica basada en el enfoque del Sistema Regional de Innovación (RIS); se contextualiza a la cadena global de valor, a la proveduría en general y a la IA en particular, y se describen los factores internos y externos que contribuyen con la PL. La segunda sección está compuesta por la metodología utilizada para alcanzar el objetivo de la investigación. En la tercera sección, se presentan los resultados obtenidos, las conclusiones en la cuarta sección.

1.1. El enfoque del Sistema Regional de Innovación

El análisis de la innovación que existe en un país con la finalidad de que éste se desarrolle se puede realizar a través del Sistema de Innovación Nacional (SIN). Varios autores (Freeman, 1987; Lundvall, 1988; Lundvall, 2007; Mowery, 1998; Nelson, 1993), definen este sistema como una red en la que participan actores de sectores públicos y privados, y efectúan interacciones con la finalidad de transmitir conocimiento. Este proceso se considera fundamental porque esta difusión y generación de conocimiento se transforma en nueva tecnología. Un sistema de Innovación también puede ser definido como el proceso en el cual se involucra la creación, transmisión y el uso de conocimiento como elementos clave para la innovación. Estos sistemas pueden ser de todos los niveles: nacionales, regionales, locales y sectoriales, y a su vez están conformados por agentes, instituciones y sus interacciones (Muñoz, Soto & Garza, 2019).

Para analizar la innovación a una escala subnacional surge el Sistema Regional de Innovación (RIS), un tema muy estudiado el cual surgió en la década de los 90's y es atribuido a Cooke, Gómez y Etzebarria (1997). La definición del Sistema Regional de Innovación es similar al SIN, con la diferencia de su alcance regional. De acuerdo con Doloreux y Parto (2005) los Sistemas de Innovación Regional conducen a la generación de conocimiento en una región a través de las interacciones entre intereses públicos y privados, las instituciones formales y otras organizaciones.

Bajo la perspectiva de Muñoz, et al (2019) la delimitación de “región” es descrita como el territorio en la que operan los diferentes agentes económicos, permitiendo mediante sus interacciones la generación de conocimiento y la innovación necesaria para promover el crecimiento y el desarrollo económico de esa región.

Para poder iniciar con el proceso de innovación, es necesario contar con ciertas características. De acuerdo con Bracamonte y Velázquez (2008) un elemento clave para lograr un ambiente ideal para la investigación y desarrollo es tener coordinación y cooperación entre el sector privado, instituciones de educación superior y el gobierno. Mientras que Muñoz, et al (2019) señalan que los agentes clave son las empresas, Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo (I + D), Instituciones gubernamentales, Organizaciones intermedias, Centros de formación y el Banco de Desarrollo. Las empresas son sumamente valiosas y es en ellas donde se aplica el conocimiento adquirido y donde surge la retroalimentación.

1.2. La cadena global de valor y proveeduría

Los sistemas de innovación son considerados parte fundamental en el crecimiento de cualquier región o país, con ellos, es posible convertir el conocimiento en un proceso, producto o servicio tangible e intangible, logrando adquirir aprendizaje mediante la retroalimentación cuando estos se implementan en las empresas, y así continuar el círculo llamado sistema. La cadena de valor es pues, el conjunto de empresas que están inmersas en el diseño, creación, producción y comercialización de componentes, insumos, productos, servicios, abasteciéndose entre ellas mismas. Es así como la cadena de valor forma parte de los sistemas de innovación, siendo las empresas donde se aplica y retroalimenta el conocimiento generado por la investigación y desarrollo (I + D), también parte del sistema.

Las Cadenas Globales de Valor (CGV) según Ferrando (2013), son un conjunto de eslabones o actividades necesarias para producir un producto o servicio; desde la materia prima hasta la venta

final. Y en un contexto globalizado se entiende por el funcionamiento y la organización de las redes transnacionales, que mantienen sus redes de abastecimiento en diversos países. Esto les genera múltiples beneficios, como, el de obtener mano de obra calificada a bajos costos.

La CGV de la IA se dividen en niveles piramidales caracterizados por tener dependencia a la innovación y a la investigación y desarrollo (I+D): a la cabeza están las empresas líderes manufactureras de equipo original (OEM, Original Equipment Manufacturer), estas empresas son las ensambladoras finales de las aeronaves; siguiendo los niveles uno, dos y tres, que se componen por empresas que abastecen a niveles superiores. En la base de la pirámide están ubicadas las empresas que proveen de materia prima, componentes de bajo valor agregado.

Las empresas transnacionales han desarrollado a lo largo de los años estrategias de subcontratación, lo que permite que se instalen en muchos países y se diversifique la cadena de valor dando oportunidad a la proveeduría local (PL) de participar en este sector (Hernández, 2015; Morán & Mayo, 2013; Morissette, Barré, Lévesque, Solar-Pelletier & Silveira, 2013). Se reconoce que para que una región se desarrolle y eleve la calidad de vida de su población, es necesaria la integración de las empresas locales en las cadenas globales de valor; no basta solo atraer la instalación de empresas transnacionales en las regiones, se debe adquirir aprendizaje por medio de éstas. Es por ello que la proveeduría local en su búsqueda de competitividad, prioriza dentro de sus objetivos acceder a las empresas transnacionales y participar en la cadena de valor. Sin embargo, el poder encadenarse aún constituye un reto para la PL.

Existen diferentes definiciones de proveeduría, en muchos contextos, el más utilizado es el empresarial, el cual se define como “las empresas encargadas de facilitar los insumos necesarios para la fabricación de los productos de una empresa en particular” (Fischer & Espejo, 2011: 55). La PL se refiere a las organizaciones originarias de una región o país en particular, en este aspecto se destaca la relevancia de estas empresas, las cuales en su conjunto con otros actores, con el apoyo de políticas públicas encaminadas a la inserción de estas en la cadena de valor y que pueden derivar en el desarrollo económico local.

1.3. Cadena global de valor y proveeduría de la Industria Aeroespacial en México

La aeronáutica y la industria aeroespacial pueden definirse como “todas las actividades productivas destinadas a la construcción y diseño de aviones, helicópteros, lanzadores, misiles y satélites, así como el equipo del que depende, además de los motores y equipos electrónicos que se utilizan a bordo” (Carrincazeaux & Frigant, 2007: 263).

La industria aeroespacial es una industria de grandes dimensiones y que genera ventas de millones de dólares a nivel mundial. Por ejemplo, en 2015, el valor de la producción a nivel mundial del sector aeroespacial fue de 582.6 mil millones de dólares. Norteamérica es la región con más participación con un total del 51.1% (Pro-Aéreo, 2017). La industria es tan exitosa debido a que el tráfico aéreo se ha incrementado más de un 60% en los últimos 10 años, se estima un crecimiento global de tráfico aéreo del 4.4% anual y que en los próximos 20 años se estima que se requerirán de 37,400 aeronaves (Airbus, 2018). Las empresas líderes en la industria son Airbus, en la Unión Europea; Boeing, en Estados Unidos; Bombardier, en Canadá, y Embraer, en Brasil (Morissette, et al, 2013).

En México, durante el periodo de 2007-2016 la industria aeroespacial recibió un total de 3,285 millones de dólares por concepto de inversión extranjera directa (INEGI, 2018). En el país hay un total de 330 empresas aeroespaciales distribuidas en 18 estados. Baja California es el estado

que cuenta con mayor número de empresas, con un total de 96. Posteriormente, Sonora, con 53 empresas; Querétaro, 44, y Nuevo León, 34 (Pro-Aéreo, 2017).

Hernández y Carrillo (2018) comentan que el desarrollo del sector aeronáutico no es homogéneo en las regiones mexicanas, las trayectorias productivas, los recursos destinados y el contexto político marcan las diferencias. En este sentido, las regiones tienen un carácter político, ya que los gobiernos estatales son los principales agentes de promoción y desarrollo de la industria. Desde esta perspectiva, los cambios de administración, independientemente del partido político que gobierna, pueden ser relevantes para entender la continuidad, progreso e incluso el deterioro del sector.

En la entidad federativa con mayor número de empresas, Baja California, la industria inició en 1966 con la llegada de las empresas Rockwell Collins y Switch Luz. En gran medida debido a la ventaja de ubicación de la entidad con la Costa Oeste de Estados Unidos, donde se encuentra gran parte de su industria (Carrillo & Hualde, 2013). Actualmente, Baja California cuenta con 96 empresas aeroespaciales. Ubicadas en los cinco municipios del estado. La mayoría de estas empresas se ubican en las localidades de Tijuana y Mexicali (SEDECO, 2018).

El estudio de la proveduría de la IA, ha sido abordado por diversos autores (Carrillo & Hualde, 2013; Casalet, 2013; Morán & Mayo, 2013; Morissette, et al, 2013; Pro-Aéreo, 2017; Villavicencio, et al, 2013). Estas investigaciones se han enfocado en las grandes empresas transnacionales aeroespaciales ubicadas en México; sin embargo, existen pocos estudios orientados a la PL de la industria aeroespacial y a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). Este estudio coloca las bases para futuras investigaciones respecto a la PL como factor de absorción de conocimiento basados en el RIS. Por ejemplo, en Querétaro, la tercera entidad con mayor número de empresas de esta industria– la IA posee las condiciones necesarias para que se pueda conformar un RIS, pero se requiere de mayores esfuerzos de articulación y coordinación entre los agentes que componen el sistema, además de estrategias y políticas en colaboración conjunta. Por lo que, es esencial inducir a las empresas extranjeras a que integren a los proveedores locales en su cadena de valor y así adquieran los conocimientos y los implementen en sus procesos de producción, generando retroalimentación. Para que esto sea factible, se deben otorgar apoyos a las empresas locales para que logren certificarse y ser competitivas, requisito indispensable para estar al nivel de la IA.

Las empresas proveedoras locales que han logrado participar en la cadena de esta industria tienen diferentes actividades de producción, entre las que destacan: maquinados de precisión, propulsión, fabricación de componentes para turbinas, partes de electrónica, aeroestructuras (sheet metal), forjas, componentes para sistema de aterrizaje, partes plásticas, tratamientos superficiales. Además, algunas producen partes de material compuesto, ingeniería y diseño de interiores de avión como asientos, cabinas y cocinetas (Hernández, 2017).

La IA está llena de procesos donde se involucra la innovación, por lo tanto, los proveedores que interactúen con ellos pueden beneficiarse por el conocimiento que se genera, no obstante, estos también necesitan invertir en I + D. Por lo general, las empresas locales aumentan la probabilidad de participar en la cadena de valor si generan innovaciones de varios tipos, debido a que al realizar eso, incrementan la competitividad y se puede cumplir con los estándares de calidad y el tiempo que se les exige (Olea, Valenzuela & Navarrete, 2018).

1.4. Factores que influyen en la proveeduría en general y proveeduría aeroespacial

Para cumplir con el reto de integrarse en la proveeduría, adquirir los conocimientos y, posteriormente, implementarlo en sus procesos, son muchos los factores que influyen. Estos factores pueden ser internos y externos. Se consideran factores internos cuando se originan dentro de la empresa, y externos, cuando no son controlables por la empresa.

Por un lado, los factores internos identificados, se presentan en la Tabla 1, así como los autores que los retoman en sus investigaciones.

Tabla 1. Factores internos de la proveeduría local

Factores Internos	Referencias
Capacidad Instalada	(Ollivier, 2007; Solís, et al, 2014; Hernández, 2015)
Eficiencia en los negocios	(Dutrenit y Vera-Cruz, 2002; Chirinos y Rosado, 2016; Hernández y Carrillo, 2018)
Capital Humano	(Villavicencio, Hernández y Souza, 2013; Morán y Mayo, 2013; INEGI, 2018)
Investigación y desarrollo (I + D)	(Buendía, 2013; Olea, Valenzuela y Navarrete, 2018; Brown y Domínguez, 2013; Morán y Mayo, 2013; Villavicencio, 2006)
Regulaciones Internacionales	(Carrillo y Hualde, 2013; Proméxico, 2016; Rodríguez, 2006)
Estrategias de Cooperación	(Fernandes, T. 2005; Sánchez, J. y Jiménez, P. 2007)
Políticas Públicas	(Buendía, 2013)

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de literatura de factores internos.

Capacidad Instalada

Algunos autores concuerdan en que la falta de participación de la PL se debe, en cierta medida, a que la capacidad instalada en su empresa es insuficiente para cubrir las necesidades y especificaciones requeridas por las industrias extranjeras que demandan grandes volúmenes de pedidos, tiempos de entrega específicos. Además es necesario invertir constantemente en maquinaria y equipo para mantenerse competitivos (Hernández, 2015; Ollivier, 2007; Solís, et al, 2014).

Eficiencia en los negocios

Las empresas proveedoras necesitan ser eficientes en la negociación con sus clientes, deben de establecer costos, cuando cobrar las cuentas, y de donde obtendrán los recursos para obtener sus insumos y así cumplir con los tiempos de entrega requeridos (Chirinos & Rosado, 2016; Dutrenit & Vera-Cruz, 2002). Los retos más importantes para las empresas consisten en “encontrar nichos de oportunidad y capacidad de negociación para lograr un contrato productivo con el cliente, lo que demanda habilidades empresariales, jurídicas y económicas” (Hernández & Carrillo, 2018, p: 14).

Capital Humano

Las empresas mexicanas, al igual que las extranjeras obtienen ventajas a través de su capital humano. El capital humano es capaz de generar valor a las organizaciones, por medio de innovaciones tecnológicas y mejoras en los procesos y se logra capacitando al personal, contratando ingenieros. Las instituciones educativas proveen el recurso humano para integrarse a las empresas aeroespaciales; ahí reside la importancia entre la vinculación entre las empresas y universidades, que las empresas brinden los espacios adecuados para que los estudiantes puedan desempeñarse y aprender los procesos de las empresas (Morán & Mayo, 2013; INEGI, 2018; Villavicencio, et al, 2013).

Investigación y Desarrollo (I +D)

Existe una relación estrecha entre la inversión en conocimiento y la competitividad. Si una empresa es capaz de invertir en ciencia y tecnología será capaz de obtener ventajas competitivas respecto a los demás empresas. Asimismo, las empresas que generan algún tipo de innovación tienen mayor probabilidad de ser proveedoras de empresas transnacionales. Sin embargo, se ha identificado una carencia de actividades de innovación por parte de la PL; por lo general, se invierte muy poco en el desarrollo y diseño de mejoras en procesos de producción (Brown & Domínguez, 2013; Buendía, 2013; Morán & Mayo, 2013; Olea, Valenzuela & Navarrete, 2018; Villavicencio, 2006).

Regulaciones Internacionales

Para ser consideradas como proveedores aeroespaciales deben de cumplir con los requisitos que especifican las regulaciones internacionales en materia de aeroespacial. Esto se debe a que la complejidad en la producción de una aeronave y las expectativas de un buen desempeño de las partes empleadas en su fabricación son tan altas que, asegurar la calidad en este sector industrial se vuelve un elemento clave. Algunas de las certificaciones de calidad más importantes son: la AS9100, la cual es un estándar aceptado mundialmente y que enfatiza los aspectos de calidad, seguridad y tecnología en toda la cadena de suministro; otra certificación es la NADCAP (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program), requerida por los principales fabricantes de motor y avión para toda su red de proveedores (Carrillo & Hualde, 2013; Proméxico, 2016; Rodríguez, 2006).

Estrategias de cooperación

De acuerdo con varios autores la cooperación inter-empresarial permite que las empresas puedan superarse, crecer y aumentar la competitividad. Los motivos que llevan a las empresas a cooperar entre sí pueden ser varios, dentro de los cuales destacan los siguientes: acceso a recursos o a las capacidades y transferencia de conocimiento, aprendizaje, orientación estratégica, reducción de costos y aumento de la eficiencia, satisfacción del cliente y motivos institucionales (Fernandes, 2005; Sánchez, J. & Jiménez, P. 2007).

Políticas públicas

El papel del estado es fundamental en la intervención de la economía y ocurre mediante la creación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de los sectores competitivos, lo cual crea las bases para que las empresas sean capaces de desarrollar, crear y mantener un estado competitivo a mediano y largo plazo. Además de las políticas públicas, el estado debe de proveer de la infraestructura adecuada para que las empresas puedan competir, como instituciones,

educación, y salud. Con la finalidad de que tanto individuos, empresas y gobiernos puedan producir riquezas (Buendía, 2013).

Por otro lado, los factores que no son controlables por la empresa se presentan en la Tabla 2; además, se incluyen las investigaciones que los toman en cuenta dentro de su análisis.

Tabla 2. Factores externos de la proveeduría local

Factores Externos	Referencias
Estabilidad de precios	(Calderón, Vázquez y López, 2019)
Apertura comercial	(Nieto, 2017)
Inversión extranjera directa (IED)	(Romo, 2005; Romero, 2012; Rivas y Puebla, 2016; Blomström y Kokko, 2001)

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de literatura de factores internos.

De acuerdo a Casalet, Buenrostro, Stezano, Oliver y Abelenda (2011); identifican 3 factores macroeconómicos que influyen en los encadenamientos productivos en el país, estos son, estabilidad de precios, apertura comercial y la inversión extranjera directa. Estos factores se consideran pilares en la construcción de las políticas públicas, con estos indicadores se puede estimar si existe capacidad de articulación en las cadenas productivas.

Estabilidad de Precios

La política de estabilización de precios ha tenido un impacto positivo en la formación bruta de capital en el país. Esto puede deberse al control ejercido sobre los precios y salarios, lo que permite que los inversionistas de otros países tengan condiciones favorables para adquirir sus bienes de producción (Calderón, Vázquez & López, 2019). No obstante, se ha identificado que estos factores no favorecen por si solos al crecimiento de las economías, es necesario la implementación de estrategias enfocadas en cada sector, buscando la participación industria local.

Apertura comercial

Para que las empresas puedan invertir en el país, es necesario tener establecida una política de apertura comercial, que permita la entrada de empresas transnacionales. Se ha reducido la política proteccionista, la cual se le atribuye a la apertura del comercio que se ha ido desarrollando por medio de políticas unilaterales, acuerdos, negociaciones y tratados preferenciales a lo largo de muchos años (Nieto, 2017).

Inversión extranjera directa (IED)

La IED está asociada a la transferencia de: tecnología, habilidades administrativas, formación de capital, generación de empleo, mayores ingresos y mayores exportaciones. Esto tiene efectos directos en la estructura, conducta y desempeño de la industria nacional (Blomström & Kokko, 2001; Rivas & Puebla, 2016; Romero, 2012; Romo, 2005). Constituye un complemento en el crecimiento de un país, por lo tanto es un factor importante a considerar en los encadenamientos de la PL.

Se puede observar que los factores internos y externos juegan un papel muy importante en la influencia que estos pudieran tener en la participación de la PL, en particular, para esta

investigación se discrimina el efecto de algunos factores, conservando los de mayor relevancia: las regulaciones internacionales (certificaciones de calidad: AS9100), el capital humano (inversión y desarrollo de empleados) y el lugar que ocupan en la cadena de valor (empresas OEM, tier 1, tier 2 y tier 3).

Analizado lo anterior, y tomando en cuenta que los factores internos son aquellos controlables por la empresa, se determinarán los efectos que la certificación AS9100, la inversión en el desarrollo de capital humano y el lugar que las empresas ocupan tienen en la cadena de suministro de las empresas pertenecientes a la industria aeroespacial tienen sobre el programa desarrollo de proveedores locales en la ciudad de Mexicali, Baja California, México.

2. Metodología

Para cumplir con el objetivo de investigación, se obtuvo información correspondiente a los factores internos de la PL, contemplando al sujeto y objeto: la industria aeroespacial (IA) y la proveeduría local (PL), respectivamente. Las empresas de la IA bajo análisis están ubicadas en la ciudad de Mexicali, Baja California. Debido el número limitado de empresas en la ciudad, el instrumento para obtener información fue un censo aplicado a las empresas durante el periodo de Febrero a Junio de 2019.

De acuerdo con la base de datos de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO, 2018), Mexicali cuenta con 24 empresas aeroespaciales y 13 empresas proveedoras locales. Las empresas proveedoras locales, como se ha mencionado, son empresas de origen nacional, con participación de su capital nacional y estar implicadas en el proceso de producción y materiales directos, específicamente.

Debido a la categorización de las empresas en aeroespaciales extranjeras y proveedoras locales, se diseñaron dos instrumentos de recolección de información dirigidos al objeto y sujeto de estudio. El primer instrumento, dirigido al objeto de estudio, denominado “Instrumento para la proveeduría local” constó de 55 ítems, los cuales están estructurados en siete secciones que cubren las variables correspondientes. El total de ítems corresponden a 40 tipo Likert, 7 dicotómicas, 6 de opción múltiple y 2 de respuesta abierta, incluyó 7 variables y 23 indicadores. El segundo instrumento, dirigido al sujeto de estudio, denominado “Instrumento para la industria aeroespacial” constó de 48 ítems, los cuales están estructurados en siete secciones que cubren las variables correspondientes. El total de ítems corresponden a 37 tipo Likert, 5 dicotómicos, 5 de opción múltiple y 1 respuesta abierta, se incluyeron 7 variables y 15 indicadores.

Para la validación y la fiabilidad de los instrumentos –para la proveeduría y para la industria aeroespacial– se aplicaron los siguientes análisis: Alfa de Cronbach y la Prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Donde se obtuvo un alfa de .800 al instrumento para la proveeduría local y .847 al instrumento para la industria aeroespacial. Lo cual indica que, de acuerdo con Cronbach y Shavelson (2004) los instrumentos son buenos, en un rango en el que .900 es excelente y .500 es aceptable.

2.1. Efectos en la participación del programa de desarrollo de proveedores

Para conocer los efectos que los factores internos tienen sobre el desarrollo de los proveedores locales, se realizó una regresión *logit* binomial, cuyo modelo se presenta como en la ecuación 1. La variable dependiente es el desarrollo de los proveedores locales y el indicador de la variable dependiente es la participación de las empresas en los programas que impulsan el desarrollo de los proveedores, mismo que funciona de forma categórica.

$$\text{Log}(Y) = \alpha_0 + \delta_1 C_{AS9} + \delta_2 I_{DE} + \delta_3 C_{SUM} + \varepsilon \quad (1)$$

Donde $Y \begin{cases} 1, & \text{si participa en programas de desarrollo de proveedores} \\ 0, & \text{si no participa en programas de desarrollo de proveedores} \end{cases}$

El modelo se explica por tres variables independientes ficticias: La primera variable, C_{AS9} es la certificación AS9100; donde toma el valor de 1 si las empresas aeroespaciales y las empresas proveedoras exigen y cuentan con la certificación, respectivamente; en caso contrario, se toma el valor de 0. La segunda variable, I_{DE} es la inversión y desarrollo de empleados, la cual toma el valor de 1 las empresas invierten en el desarrollo de empleados; de lo contrario, toma el valor cero. Debido a que al obtener estas variables se utilizó una escala de Likert con cinco niveles de respuesta –donde 5 representa siempre y 1 representa nunca– es importante mencionar que, los resultados fueron convertidos a una respuesta binaria, a los niveles de respuesta 5 y 4, se les asignó el valor de 1 y los niveles de respuesta menores, 3 a 1, se les asignó el valor 0. ε representa el error estocástico.

La tercera variable ficticia, C_{SUM} representa el lugar que las empresas ocupan en la cadena de suministro, donde se toma el valor de 1 si la aeroespacial es fabricante de equipo original, 2 si la empresa es proveedora de primer nivel, y 3 si la empresa es proveedora de segundo y tercer nivel.

3. Resultados

Los resultados de la regresión *logit* se presentan en la Tabla 3, y se presentan a través de los *odds ratios*, los cuales muestran la posibilidad de ocurrencia en la participación de programas de desarrollo de proveedores respecto a la posibilidad de no ocurrencia de participación en tales programas, dadas las variables independientes utilizadas. La variable independiente certificación, es significativa al 10%, mientras que inversión y desarrollo de empleados y proveedor de primer nivel son significativas al 5%.

Los resultados muestran que la participación en los programas de desarrollo de proveedores es 11.71 veces mayor para empresas que tienen y piden la certificación AS9100; esto debido a que es una certificación de calidad específica para la industria aeroespacial, así que la participación en programas de desarrollo de proveedores aumenta a medida que las empresas proveedoras cuenten con dicha certificación. Con la variable inversión y desarrollo de empleados, se encuentra que la posibilidad de ocurrencia de la participación en programas de desarrollo de proveedores es 186 veces mayor en empresas que invierten en el desarrollo de sus empleados.

Finalmente, las empresas aeroespaciales fabricantes de equipo original no tiene efecto en la posibilidad de ocurrencia en la participación en los programas de desarrollo de proveedores; esto podría deberse a que las empresas fabricantes de equipo original por lo regular son grandes, fabrican productos finales de mayor tamaño que las demás empresas; además, al estar asociadas con proveedores mundiales, puede resultar difícil que participen en programas de desarrollo de proveedores nacionales.

Mientras que, para empresas aeroespaciales de primer nivel que fabrican, por ejemplo, motores, alas y asientos, la posibilidad de ocurrencia en la participación en los programas de desarrollo de proveedores es 145 veces mayor que para empresas de segundo y tercer nivel. Esto puede

deberse a que los productos fabricados por las empresas de segundo y tercer nivel son componentes que integran los productos de las empresas aeroespaciales de niveles superiores en la cadena de suministro, sus productos pueden ser sustituibles, tienen mayor competencia para el acceso como proveedor, o bien, porque también proveen de manera conjunta a otras industrias.

Tabla 1. *Regresión logit de participación en programas de desarrollo de proveedores*

Variab les	Posibilidad de ocurrencia
Constante	.0041
C_{AS9}	11.71*
I_{DE}	1.47
C_{SUM}	145.2**
Pseudo R ²	186.0**
N	0.0001
	28

Fuente: Elaboración propia.

Nota: *, **, ***, Indican significancia al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

4. Conclusión y Discusión

Partiendo de la primicia de que las MiPyMes constituyen la columna vertebral de la economía nacional y tienen un alto impacto en la generación de empleos y en la integración del producto interno bruto (PIB), es básico el tratar de incursionar a la PL en el desarrollo de la industria en la localidad, y con esto buscar la competitividad de la región.

Los resultados mostrados indican que es esencial cumplir con las certificaciones internacionales, y se puede explicar porque el sector es bastante complejo y sus procesos necesitan ser de calidad, así como cumplir con condiciones específicas. Las certificaciones de calidad como la AS9100 es la base para poder participar en los programas de proveeduría, donde se demuestra una especialización de parte de la empresa al cumplir con este requerimiento.

Otro aspecto destacable es el impacto que genera en la empresa el destinar inversión en el desarrollo de los empleados, el capital humano es una pieza clave en el crecimiento y competitividad de una organización. Es asimismo necesaria para incluir procesos de mejora continua e innovación. Los empleados constituyen esa fuente de creatividad y aprendizaje.

Por otra parte, en el caso del lugar que ocupan en la cadena de valor, los resultados muestran que las empresas de nivel 1 de la IA que participan o han participado en programas de desarrollo de proveedores tienen un efecto mayor que el resto de los niveles. Esto concuerda con los hallazgos de (Hernández & Carrillo, 2018), donde ubican a la PL en los niveles más bajos de la cadena. Sin embargo reconocen que a pesar de las grandes limitaciones, algunas logran proveer a las OEM, Tier 1 y Tier 2, además de un futuro de mayor integración y transferencia tecnológica.

Como se ha mencionado, las empresas adquieren el know how sobre la industria a través de las redes que se crean entre empresas y proveedores. Sin embargo, es el capital humano quien adquiere tales conocimientos y con ellos se mejoran los procesos; es por ello que resulta pertinente que esto concuerde con lo obtenido por (Morán & Mayo, 2013; Villavicencio, et al, 2013)

Una limitante en esta investigación es el alcance, ya que sólo pertenece a las empresas ubicadas en la ciudad de Mexicali. Debido a que las empresas de la IA en la ciudad, es importante que los

resultados obtenidos sean tomados con precaución. Un estudio con un número mayor de empresas resultaría con mayores beneficios, este podría ser un tema a plantear para futuras investigaciones.

Finalmente, se sabe que la industria aeroespacial tiene un crecimiento sostenido y en los próximos 20 años será exponencial. Con cifras alentadoras, México ya se encuentra encaminado en la industria aeroespacial y posee las condiciones óptimas para que las empresas nacionales adquieran procesos de innovación. Sólo falta superar las barreras para las empresas pequeñas y medianas y lograr la transferencia de conocimiento. Por un lado, un tema fundamental es que las empresas locales tomen en cuenta aquellas variables que son controlables por las mismas y las implementen para acceder a la proveeduría de la IA. Por otro lado, otro asunto importante es el trabajo en conjunto con diversos actores con la finalidad de desarrollar las estrategias de mediano y largo plazo para promover a la proveeduría local y construir los cimientos para tener un Sistema Regional de Innovación, donde los proveedores locales obtengan mayores beneficios. Este es el reto que el gobierno federal y de las entidades federativas, las empresas y las universidades tienen.

5. Referencias Bibliográficas

- Airbus. (2018). Global Market Forecast: 2018-2037. En Airbus. Recuperado de <https://www.airbus.com/aircraft/market/global-market-forecast.html>
- Ariffin, N. y Figueiredo, P. (2003). Internationalization of innovative capabilities: counter-evidence from the electronics industry in Malasia and Brazil. *Oxford Development Studies*. Vol. 32 (4): 559-583. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1360081042000293344>
- Bekerman, M., Sirlin, P. & Streb, M. (1995). Política Económica en experiencias exitosas de Asia. Los casos de Corea del Sur, Taiwán, Malasia y Tailandia. Recuperado de <http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/03/CENES2.pdf>
- Blomström, M. & Kokko, A. (Diciembre, 2001). *FDI and Human Capital: A Research Agenda*. Trabajo presentado en FDI, Human Capital and Education in Developing Countries Technical Meeting de la OCDE, Paris.
- Bracamonte, A. & Velázquez, C. (2008). Sistema de Innovación Regional en el noroeste de México. *Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública*. 1(2), 95-130. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2917780>
- Brown-Grossman, F. & Domínguez –Villalobos, L. (2013). ¿Tiene la industria aeronáutica mexicana las condiciones para integrarse a la cadena de valor internacional de alto valor agregado?. En Casalet, M. (Eds.). *La industria Aeroespacial: Complejidad productiva e institucional*. (pp. 2800-3297). Flacso México, Ciudad de México: Edición Kindle.
- Buendía, E. (2013). El papel de la ventaja competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis Económico*. 28 (69): 55-78. Recuperado de <http://www.analysiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/144>
- Calderón, C., Vázquez, B. & López, L. (2019). Evaluación de la política industrial durante el periodo de apertura económica en México. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. 28(55), 162-184. doi: <https://doi.org/10.20983/noesis.2019.1.8>

- Carrillo, J. & Hualde, A. (2013). ¿Una maquila diferente? Competencias laborales profesionales en la industria aeroespacial en Baja California. En Casalet, M. (ed.), *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*, p. 163-198. México: Flacso México.
- Carrincazeux, C. & Frigant, V. (2007). The Internationalisation of the French Aerospace Industry: To What Extent were the 1990s a Break with the Past?. *Competition & Change*. Vol.11 (3):260-284.
- Casalet, M. (2013). Actores y redes públicas y privadas en el desarrollo del sector aeroespacial internacional y nacional: el clúster de Querétaro, una oportunidad regional. En Casalet, M. (Eds.). *La industria Aeroespacial: Complejidad productiva e institucional*. (pp. 1894-2798). Flacso México, Ciudad de México: Edición Kindle.
- Casalet, M., Buenrostro, E., Stezano, F., Oliver, R. y Abelenda, L. (2011). Evolución y complejidad en el desarrollo de encadenamientos productivos en México: Los desafíos de la construcción del clúster aeroespacial en Querétaro. Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/ecr/col022/3945.html>
- Chirinos, C. & Rosado, J. (2016). Estrategia de diferenciación: el caso de las empresas industriales. *Ingeniería Industrial*. (34), 165-174.
- Cooke, P., Gomez, M. & Etxebarria, G. (1997). Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*. 26 (5), pp. 474-491. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00025-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5)
- Cronbach, L. & Shavelson, R. (2004). My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. *Educational and Psychological Measurement*. 64 (3), 391-418. doi:10.1177/0013164404266386
- Doloreux, D. & Parto, S. (2005). Regional Innovation Systems: Current Discourse and Unresolved Issues, *Technology in Society*, vol. 27, pp. 133-153. doi:10.1016/j.techsoc.2005.01.002
- Dutrénit, G. & Vera-Cruz, A. (2002). Rompiendo paradigmas: acumulación de capacidades tecnológicas en la maquila de exportación. *Innovación y Competitividad*. Vol. 2 (6):11-15. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Gabriela_Dutrenit/publication/285294512_Rompiendo_paradigmas_Acumulacion_de_capacidades_tecnologicas_en_la_maquila_de_exportacion/links/565f4e8e08afe619b288783/Rompiendo-paradigmas-Acumulacion-de-capacidades-tecnologicas-en-la-maquila-de-exportacion.pdf?origin=publication_detail
- Fernandes, T. (2005). La cooperación interempresarial: nuevas estrategias empresariales para pequeñas empresas en el proceso de desarrollo local. Pasos. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. 3 (1), 125-141. doi: 10.25145/j.pasos.2005.03.008. Recuperado de <http://www.pasosonline.org/Publicados/3105/PS090105.pdf>
- Ferrando, A. (2013). Comercio Internacional: Las cadenas globales de valor y la medición del comercio internacional en valor agregado. *Instituto de Estrategia Internacional*. Recuperado de https://www.cera.org.ar/new-site/descargarArchivo.php?idioma_code=es&contenido_id=2921

- Fischer, L. & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Freeman, C. (1987). *Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan*. London; New York: Pinter Publishers.
- Hernández, J. (2015). *Las empresas Mexicanas en la cadena de valor de la industria aeronáutica* (Tesis de doctorado). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Académica de México, Ciudad de México, México. Recuperado de https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1026/14/1/Hernandez_J.pdf
- Hernández, J. (2017). Capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas mexicanas participantes en la cadena de valor de la industria aeronáutica. *Economía, Teoría y Práctica*, 47, 65-98. <http://dx.doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/472017/Hernandez>
- Hernández, J. & Carrillo, J. (2018). Posibilidades de inserción de pymes mexicanas en la cadena de valor de la industria aeroespacial, el caso de Baja California. *Estudios Fronterizos*, 19, e002, doi:10.21670/ref.1802002
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Conociendo la Industria Aeroespacial. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/315125/conociendo_la_industria_aeroespacial_23mar2018.pdf
- Lundvall, B. (2007). National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14 (1), pp. 95-119. <http://dx.doi.org/10.1080/13662710601130863>
- Lundvall, B. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. En Dosi, G. (Coord.), *Technical change and economic theory* (pp. 349-369). London: Pinter Publishers.
- Morán, C. & Mayo, A. (2013). La Ingeniería en la industria aeroespacial. Observatorio de la Ingeniería. Recuperado de <http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx/docs/pdf/5ta.%20Etapa/15.La%20ingenieria%20en%20la%20industria%20aeroespacial%20en%20México.pdf>
- Morissette, L., Barré, P., Lévesque, C., Solar-Pelletier, L. & Silveira, M. (2013). El desarrollo de ventajas competitivas institucionales: el caso de la industria aeroespacial en Montreal. En Casalet, M. (Eds.). *La industria Aeroespacial: Complejidad productiva e institucional*. (pp. 341-901). Flacso México, Ciudad de México: Edición Kindle.
- Mowery, D. (1998). The Changing Structure of the US National Innovation System: Implications for International Conflict and Cooperation in R&D Policy. *Research Policy*, 27(6), 639-654. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00060-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00060-2)
- Muñoz, C., Soto, M. & Garza, J. (Marzo, 2019). *Aerospace industry in Queretaro, Mexico: a perspective of regional innovation system*. Trabajo presentado en 9th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management de IEOM Society International, Bangkok, Thailandia. Recuperado de <https://derby.openrepository.com/handle/10545/623782>

- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press.
- Nieto, A. (2017). *Localización Manufacturera, apertura comercial y disparidades regionales en México. Organización económico-espacial bajo un nuevo modelo de desarrollo*. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=c9hdDwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Olea, J., Valenzuela, A. & Navarrete, M. (2018). Innovación para la integración a las redes de proveeduría de las empresas multinacionales. *Contaduría y Administración*, 63 (1). 1-17. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1069>
- Ollivier, J. (2007). Proveeduría nacional a la industria maquiladora en México: Un reto tecnológico. *Frontera norte*. Vol. 19 (38): 191-218. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722007000200007
- Pro-Aéreo 2.0. (2017). Programa estratégico de la industria aeroespacial. Gobierno Federal. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/314141/ProA_reo2.0_publicar_050418.pdf
- Proméxico. (2016). Diagnóstico sectorial: Sector aeroespacial. Gobierno de México. Recuperado de <http://www.promexico.gob.mx/documentos/diagnosticos-sectoriales/aeroespacial.pdf>.
- Rodríguez, A. (2006). *Modelo de desarrollo organizacional para pequeñas y medianas empresas mexicanas como apoyo para su integración en la cadena de suministro de la industria aeroespacial*. (Tesis de Maestría). Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México.
- Romero, José. (2012). Inversión extranjera directa y crecimiento económico en México, 1940-2011. *Investigación económica*, 71(282), 109-147. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672012000400005
- Romo, D. (2005). *Inversión Extranjera, derramas tecnológicas y desarrollo industrial en México*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Rivas, S. & Puebla, A. (2016). Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(2), 51-75. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-53462016000200051
- Sánchez, J. & Jiménez, P. (2007). La cooperación empresarial como estrategia de crecimiento: motivos de su formación, ventajas e inconvenientes. *Decisiones Organizativas*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2499441.pdf>
- Secretaría de Desarrollo Económico. (2018). Base de datos.
- Solís, M., Vega, A., & Flores, M. (2014). Análisis de los factores que impiden a la proveeduría local su incursión en la industria maquiladora sector electrónico en Tijuana, Baja California, México. *Acta Universitaria*. Vol. (24): 87-94.
- Villavicencio, D., Hernández, J. & Souza, L. (2013). Capacidades y oportunidades para el desarrollo de la industria aeronáutica en Querétaro. En Casalet, M. (Eds.). *La industria Aeroespacial: Complejidad productiva e institucional*. (pp. 904-1891). Flacso México, Ciudad de México: Edición Kindle.

Villavicencio, D. (2006). El surgimiento de un entorno institucional de apoyo a las empresas maquiladoras en la frontera norte de México. En Villavicencio, D. (Coord.), *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*, (pp. 17-48). México: Miguel Ángel Porrúa.