

# ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL EN MÉXICO BAJO EL DIAMANTE DE PORTER

## ANALYSIS OF THE AEROSPACE INDUSTRY IN MEXICO UNDER THE PORTER DIAMOND

Jesús Castillo Rodríguez  
Universidad Autónoma del Baja California Sur  
cast86@prodigy.net.mx

### RESUMEN

El objetivo de la investigación es estructurar el modelo del diamante de Porter a través de las ventajas y estrategias competitivas para la industria aeroespacial en México (IAM), analizando los 4 factores, los factores de producción, la demanda, las cadenas de valor y áreas de apoyo, así como la estrategia y estructura. El estudio arroja que la proliferación de la IAM denota mano de obra calificada, cercanía al mercado de Estados Unidos, así como la visión pronegocio y el desarrollo los clústers.

**Palabras clave:** *Industria, aeroespacial, producción, crecimiento, México.*

### Abstract

The objective of the research is to structure the Porter diamond model through the advantages and competitive strategies for the aerospace industry in Mexico (IAM), analyzing the 4 factors, production factors, demand, value chains and areas. support, as well as the strategy and structure. The study shows that the loss of the IAM denotes skilled labor, proximity to the United States market, as well as the pro-business vision and the development of the clusters.

**Keywords:** *Industry, aerospace, production, growth, Mexico.*

Recepción: 28 de Marzo de 2023  
Aceptación: 3 de Mayo de 2023  
Publicación: 05 de Junio de 2023

## INTRODUCCIÓN

El modelo del diamante de Porter se estructura a través de las ventajas y estrategias competitivas de las empresas, las cuales sirven para entender el desarrollo industrial de un país, esta teoría pone de manifiesto 4 factores, las condiciones de los factores de producción, las condiciones de la demanda, las cadenas de valor y áreas de apoyo, así como la estrategia y estructura; luego entonces el objetivo de esta investigación es analizar estos factores en función de la industria aeroespacial en México.

En el desarrollo de la industria aeroespacial a nivel internacional, se puede resumir en periodos decenales, iniciando en los 50s, periodo conocido por la supremacía hegemónica de Estados Unidos, donde la tecnología estaba dominada por los motores de pistones, y en la producción no existía colaboración entre empresas, ya que un avión lo producía una sola compañía. En los 60s, con la introducción de los motores a reacción, empieza a haber una colaboración entre empresas; Rolls Royce fue la primera empresa que inicio acuerdos de producción con fabricantes estadounidenses y europeos (*Morissette et al., 2013*).

En los 70s, iniciaron los programas europeos y la formación de consorcios, tal es el caso de Airbus siendo consecuencia de la alianza entre Aerospatiale, DASA, BAE y CASA. En los 80s, se manifestó una creciente internacionalización del ciclo de la producción, por la necesidad de desarrollar nuevos motores, con menor consumo de combustibles y con capacidad de impulsar aeronaves de gran tamaño; durante esta fase las relaciones con los proveedores adoptan una forma piramidal, con pocos proveedores en los primeros niveles del proceso de producción. En los 90s, la profunda crisis de la industria y la caída de la demanda provocaron una caída en la producción, aunado a un aumento de la tasa de desempleo. En la búsqueda por salir de la crisis, las empresas optaron por hacer alianzas estratégicas internacionales, manifestando un renovado esfuerzo en la investigación hacia las nuevas tecnologías, materiales más livianos y la búsqueda por la reducción de gastos de combustible, lo que llevo a un crecimiento sostenido de la producción (*Morissette et al., 2013*).

La internacionalización de la producción trajo consigo la subcontratación con empresas especializadas y sofisticadas de los Estados Unidos, Unión Europea, Rusia, Japón, por parte de las grandes ensambladoras, paralelamente estas reestructuraciones, hicieron emerger constructoras transnacionales en los países en desarrollo, en particular hacia México (*Agtmael, 2007*).

## ESTRATEGIA Y VENTAJA COMPETITIVA DE MICHAEL PORTER

En la teoría de Porter (1991), acerca de las ventajas competitivas se encuentran algunos principios básicos para el desarrollo regional, los cuales convenientemente sirven para ilustrar el nuevo contexto de los problemas territoriales en el nuevo sistema económico. Algunas ventajas competitivas destacadas son: una actitud innovadora bien establecida, aptitud y decisión de la dirección de las empresas de considerar las necesidades y el potencial comercial desde una perspectiva a largo plazo, una concentración tecnológica creciente de la producción, infraestructura de carreteras puertos y aeropuertos, por último, pero no menos importante la educación (Agtmael, 2007).

Otro factor que toma relevancia es el tiempo, pues un problema esencial de la sobrevivencia de las empresas es cómo y con qué velocidad se adapta al ambiente ya que una empresa puede ser precursoras o convertirse en seguidora, existiendo así una relación de complementariedad entre ventaja competitiva y el tiempo (Porter, 1998).

La heterogeneidad empresarial y la existencia de redes globales son coherentes con el modelo de organización industrial, el cluster. Para Porter (1991), “un cluster es una concentración geográfica de empresas interrelacionadas de tamaño diverso y de instituciones en un sector concreto”, que incluye proveedores ya sea de componentes, maquinaria, infraestructura y/o servicios especializados; así como también compañías de distribución y clientes, empresas en sectores complementarios y/o relacionados e instituciones de educación e investigación.

Otra definición indica que un clúster es una concentración sectorial de firmas que integran el mismo proceso productivo, conjuntado proveedores, cadenas de suministro, servicios logísticos, instituciones conexas, una mano de obra especializada y todas aquellas actividades relacionadas que eficientizan su cadena productiva, haciendo posible hacer una red global de producción encaminada a la especialización y aglomeración, para llevar a cabo una acción conjunta que busque la eficacia colectiva (Ramos, 1998).

En los últimos años los conglomerados empresariales, universidades y gobierno han generado sinergia en una nueva forma de producción, donde se pretende eficientar los encadenamientos productivos inmersos en todas las fases del desarrollo de la actividad industrial, a través de los cuales se puede definir políticas económicas que incentiven espacios conocidos como agrupamientos industriales o clusters, cuyo objetivo principal sea la vinculación entre estos tres actores para agregar valor. Por lo que los clusters pueden ser entendidos también como un conjunto de actividades para obtener ciertas ventajas para el mejor desarrollo de las empresas e instituciones involucradas en determinado cluster (Vera y Ganga, 2007).

Los clusters promueven la cooperación y la competencia, aumentan la productividad de las empresas domiciliarias en la región, ya que pueden disponer de mano de obra más cualificada y mejores proveedores, acceder a información especializada, beneficiándose de la presencia de industrias y sectores complementarios, de instituciones y bienes públicos; la rivalidad local es una fuente de motivación y un mecanismo de comparación de la eficiencia, controlan el ritmo y la dirección de la innovación y estimulan la formación de nuevas empresas.

El trabajo de Porter (1991) identificó y analizó varios clusters en diferentes países; muchos de los estudios de caso han sido estudiados ya como distritos industriales, la novedad residía en la metodología del análisis empleado. Entre los primeros, cabe citar la empresa de baldosa de cerámica, sector en que dos pequeñas regiones, Sassuolo en Italia, así como en Castilla y León en España, dominaron durante los años 90s el mercado mundial. En ambas encontramos rasgos comunes: una apuesta decidida por nuevas tecnologías y una estrategia de flexibilidad, calidad y diferenciación del producto; la intensa competencia y cooperación entre el numeroso tejido de Pymes de la región; la existencia de instituciones de I+D; el surgimiento y desarrollo de un tejido de industrias y servicios auxiliares; y el apoyo de las diferentes administraciones públicas.

Resumiendo, la ventaja competitiva surge del verdadero valor que una empresa puede ofrecer para sus clientes, y la existen principios para asegurar que las fuentes de la ventaja competitiva se enmarcan principalmente en:

- 1) Ventaja comparativa ordinaria – básicamente refleja la calidad de los factores empleados en la producción de un bien.
- 2) Economías de escala en la producción – prácticamente es descentralizar la producción de las empresas transnacionales, logrando una integración vertical global. Con las economías de escala siempre se da el movimiento de exportaciones entre países.
- 3) Experiencia global – se centra en un aprendizaje colectivo, basado en la experiencia, disminuyendo la curva de aprendizaje, y aprendiendo de los errores de otros. Una compañía adquiere experiencia compartiendo los mejoramientos entre sus plantas.
- 4) Economías logísticas de escala – consistiendo en distribuir los costos abasteciendo muchos mercados tanto nacionales como internacionales, derivado de la capacidad de utilizar sistemas más especializados, como los barcos de carga, y aviones comerciales.
- 5) Economías de escala en compras – cuando por medio de los proveedores existe un descuento debido a la gran cantidad de volumen que una empresa puede llegar a comprar.
- 6) Diferencia de productos – basada en una ventaja en reputación y credibilidad.
- 7) Tecnología de los productos de patente – se obtiene economías de escala cuando se cuenta con la capacidad de aplicar la tecnología de patente en varios mercados nacionales. La competencia global permite participar en los avances tecnológicos a nivel mundial que mejoran la competitividad en esta área (Porter, 1996).

# LA ESTRATEGIA Y ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

La manufactura es la representación más simple de la industria; su significado alude a hacer a mano, pero en su forma más estricta es el método por el cual un insumo se transforma mediante procesos complejos en un bien final; existen distintos tipos de industrias según sea el producto fabricado, alimentaria, extractiva, química, entre otras, pero la presente investigación tiene por objeto estudiar la industria aeroespacial (Chávez et al., 2000).

Un avión es una estructura que imita el vuelo de un pájaro de la misma forma en que sus alas, se crea una diferencia de presión y así el avión es succionado hacia arriba (Hualde et al., 2007). La industria aeroespacial es una industria que se encarga de la manufactura y producción de aeronaves y sus partes, diseñadas para su vuelo dentro y fuera de la atmósfera, así mismo en un sentido amplio la industria aeroespacial abarca la industria aeronáutica, pues esta última aunque también encargada de la manufactura y producción de aeronaves, incluye la industria de balística, y de aquellos equipos técnico-científicos e instrumentos para la navegación y propulsión aérea (Zapata et al., 1994).

Es importante destacar que la estructura de este complejo industrial difiere de cualquier otro, debido a que en este no existe producción de insumos primarios, puesto que en este caso se compran insumos intermedios provenientes del complejo metalmecánico, el complejo de la industria aeronáutica se integra por dos etapas productivas: fabricación de partes aeroespaciales y armado de todo tipo de aeronaves, naves espaciales y satélites. Ahora bien, la industria aeroespacial se debe tratar como una industria de industrias, ya que la manufactura de sus piezas es fabricada en varias etapas, e involucran la participación de otras industrias, tales como la fabricación de fuselajes, motores de aviación, diseños de los sistemas eléctricos y mecánicos.

Esta industria además de producir principalmente estructuras para los diferentes aviones, helicópteros, transbordadores espaciales, está encargada de la integración de los elementos motores en las aeroestructuras; es creadora de conocimiento dentro de las teorías y leyes de la aerodinámica, de los fundamentos de la mecánica de fluidos e ingeniería de estructuras, por tal cuestión la derrama de información de la que depende, la coloca como una industria fundamental para la generación en investigación y desarrollo tecnológico. Por tal razón es de destacar que dicha industria es una de las más importantes del mundo por su inversión e impacto en otras áreas de la economía.

La industria aeroespacial comprende todo lo relacionado con las infraestructuras, y el personal de organizaciones, ya sea privada o pública, nacional o transnacional, que regula e inspeccionan aquellas actividades envolventes de las operaciones aeroespaciales. En este sentido, engloba las actividades y sus medios materiales que abarca la aviación civil (que comprende actividades de carga y comercio, transporte de pasajeros, entrenamiento, etc.) y aviación militar (encargada del transporte de tropas, aviones caza, bombarderos, espías o de reconocimiento, etc.).

## CONDICIONES DE LA DEMANDA DE LA IAM

Unger (2010), clasifica al clúster aeroespacial, como un clúster basado en la ciencia, puesto que contribuye al cambio tecnológico, ya que las empresas que la componen están compuestas dedicadas a la producción de bienes con alto dinamismo tecnológico, tales como la electrónica, telecomunicaciones e informática, la química, farmacéutica, y biotecnología. Generalmente la industria aeroespacial presenta grandes barreras de entrada, la más importante es el volumen absoluto de capital con el cual debe disponer una empresa para poder establecerse y operar eficazmente (Liemt, 1995). Por lo que quienes las dominan son empresas grandes que realizan grandes inversiones en investigación y desarrollo ingenieril.

Los Estados que se encuentran en la franja fronteriza con Estados Unidos cuentan con un perfil adecuado para generar un mayor crecimiento y expansión de la industria aeroespacial, ya que adicionalmente esta región cuenta con un ambiente productivo y comercial que sigue propiciando la localización de compañías transnacionales en un mayor número, y el rápido aumento de empresas con inversión extranjera (Honeywell, Bombardier Aerospace, Raytheon, Frissa Aerospace, Interiores Aéreos y Electrónica Laurance) que participan no sólo en actividades simples de fabricación de partes, sino en actividades más complejas como el diseño de microcomponentes y software. Debido a lo joven de la industria aeroespacial en el país, su inicio es marcado por la firma del TLCAN (Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá) en 1994, y que da un crecimiento acelerado durante los años que van del 2007 al 2018, mismo periodo que será estudiado durante toda esta investigación.

Cabe señalar que el despegue del sector en la franja fronteriza del norte del país ha venido acompañado de un intenso proceso de diversificación que, en una primera etapa, ha permitido a México manufacturar piezas simples, autopartes y ensamblajes sencillos; sin embargo, hoy en día el país se halla entrando a una segunda etapa que comprende su participación en procesos más elaborados y sofisticados como la fabricación de turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, entre otros productos.

El TLCAN fue uno de los factores que determinaron el rápido crecimiento que presenta de la industria aeroespacial en México, firmado en 1992 entre México, Canadá y los Estados Unidos. Comprometiendo a los tres gobiernos en la construcción de una frontera eficiente que minimice las demoras en los cruces fronterizos y edificar una frontera que facilite el flujo legal de mercancías.

Las manufacturas han sido uno de los catalizadores principales de la integración al mercado estadounidense, así como la apertura económica (Mendoza, 2010). Con la puesta en marcha del TLCAN se aceleraron las exportaciones manufactureras y maquiladoras. Este modelo de crecimiento económico de México trajo como resultado activar la economía de la frontera, estimulando el crecimiento del empleo en la industria maquiladora de exportación. Dentro del sector manufacturero, la industria maquiladora halló un extraordinario medio para desarrollarse, específicamente con las reglas de origen (bien producido enteramente en territorio nacional).



Por lo que la economía mexicana tuvo un rápido crecimiento por el inicio del TLCAN, de manera que se observa un incremento en la producción de bienes y servicios de alto valor agregado. Las industrias más favorecidas fueron la industria del transporte, alimentos, bebidas, metálica básica y minerales no metálicos. Más específicamente la industria automotriz y la metálica básica permanecen en el grupo de alto crecimiento de valor agregado; pero por debajo de otras industrias tales como la de productos eléctricos, electrónicos y productos metálicos, producto que sirven de insumo a la industria aeroespacial (Grossman y Villalobos, 2004).

Ahor bien, como se puede observar en la tabla 1, podemos observar las importaciones de la industria aeroespacial, que alcanzaron para 2017 un total de \$120,146,192 pesos, de los cuales \$92,812,731 pesos fueron dirigidas a Estados Unidos, que en su conjunto en los últimos 7 años sumó más del 54% de las importaciones, lo que refleja que a diferencia de las exportaciones tenemos una mayor diversificación del comercio, integrando países como Italia representando un 10%, Francia con 14%, Canadá con el 6%, Alemania con el 4%, en su conjunto para los últimos 7 años. Con lo que el saldo de la balanza comercial se mantiene superavitaria, para el caso del 2017 siendo de \$413,060,125 (SIAVI, 2017).

Por otro lado, es importante destacar de la tabla 1 las importaciones de equipo aeroespacial hacia Estados Unidos han ido decreciendo paulatinamente ya que en el año 2014 el total del este monto asedia a \$346,005,472 pesos, pasando así para el año 2017 un total de \$92,812,731 pesos, es decir prácticamente una cuarta parte en comparación con la misma cifra del año 2017.

Tabla 1. Importaciones totales de la industria aeroespacial de Estados Unidos hacia México (en pesos)

Importaciones	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Suma años	%
<b>U.S.A.</b>	180,099,865	149,186,787	205,470,237	130,895,742	346,005,472	169,138,925	126,271,490	92,812,731	1,399,881,249	<b>77.25%</b>
<b>Francia</b>	78,268,755	102,209,923	114,703,900	42,783,120	2,025,428	5,252,950	16,533,879	1,296,495	363,074,450	<b>1.08%</b>
<b>Canada</b>	21,442,186	29,698,471	2,134,022	3,536,865	26,733,244	68,358,633	13,299,314	5,758,370	170,961,105	<b>4.79%</b>
<b>Brasil</b>	18,552	18,772	37,948	80,868	290,003	869,801	490,230	23,797	1,829,971	<b>0.02%</b>
<b>Italia</b>	6,593,492	51,749,648	128,337,042	58,179,636	9,457,026	8,417,899	474,059	7,580,005	270,788,807	<b>6.31%</b>
<b>Alemania</b>	25,069,512	39,608,080	17,042,950	8,760,380	15,267,699	5,264,314	2,104,288	1,327,046	114,444,269	<b>1.10%</b>
<b>Israel</b>	4,809,845	293,991	53,968,493	4,231,691	2,817,247	3,798,942	669,069	111,994	70,701,272	<b>0.09%</b>
<b>España</b>	1,002,847	31,034,698	249,644	1,036,728	269,439	1,143,297	974,023	1,313,359	37,024,035	<b>1.09%</b>
<b>Países Bajos</b>	3,376	111,502	4,169	8,969	1,832	31,551,453	7,542,025	39,498	39,262,824	<b>0.03%</b>
<b>Rusia</b>	852,379	806,398	4,784,151	670,927	1,345,791	4,923,125	2,456,108	674,030	16,512,909	<b>0.56%</b>
<b>Reino Unido</b>	2,102,347	751,172	644,539	1,244,641	2,019,088	1,519,702	12,789,908	2,408,164	23,479,561	<b>2.00%</b>
<b>Otros (87 países)</b>	763,099	24,136,850	10,178,061	4,973,076	7,247,651	12,622,704	6,448,513	6,800,703	73,170,657	<b>5.66%</b>
<b>Total</b>	<b>321,026,255</b>	<b>429,606,292</b>	<b>537,555,156</b>	<b>256,402,643</b>	<b>413,479,920</b>	<b>312,861,745</b>	<b>190,052,906</b>	<b>120,146,192</b>	<b>2,581,131,109</b>	<b>100.00%</b>

Elaboración propia con base en SIAVI (2017).

## LA CONDICIÓN DE LOS FACTORES DE IAM

El desarrollo de la industria aeroespacial tiene sus orígenes en el año de 1966 con la llegada de las empresas Rockwell Collins y Switch Luz (Hualde et al., 2007). Aunque esta industria tiene más de medio siglo en el país, no es sino hasta principio del año 2000 cuando comienza el crecimiento de esta industria. Dado este crecimiento, y en la búsqueda de las empresas por ser mejores, surgió la necesidad de certificar sus procesos, por lo que hoy en día, las empresas dedicadas a este rubro pueden certificar su proceso manufacturero, con las normas de sistema de gestión de la calidad desarrollada por el Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial ISO AS9100, dichas normas tienen como objeto estandarizar los requerimientos mundiales que garanticen un modelo calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio de las industrias de sectores tales como la aviación, espacio y defensa.

Específicamente, la norma ISO AS9110 y ISO AS9120, la primera encaminada a asegurar la calidad en el mantenimiento, reparación y revisión de las partes aeroespaciales; y la segunda pretendiendo garantizar la calidad en el almacenamiento y la distribución de piezas, materiales y embalajes aeroespaciales. Algunos beneficios de estas certificaciones es la de generar una ventaja competitiva resultante a promover la mejora continua, reducir y prevenir errores, lo que lleva a un ahorro en los costos, por otro lado, da mayor certidumbre a los proveedores y subcontratistas al brindarles una mayor confianza.

Derivada de estas certificaciones, en México una nueva clase de empresas se están desarrollándose rápidamente, desempeñando un doble papel, tanto de consumidores como de socios comerciales de las transnacionales localizadas en los países desarrollados. Al 2016 existían un total de 330 unidades económicas dedicadas al giro de la industria aeroespacial, que daban trabajo directo a 24,671 personas, lo que representa casi el 3% del empleo total manufacturero de 813,876 plazas laborales para el subsector referente a equipo de transporte (PROMEXICO, 2016).

México se ha convertido en fabricante de productos hechos con un capital de trabajo educado y capacitado, con un grado de desarrollo tecnológico elevado, que le permiten competir directamente con el mismo tipo de bienes producido en los países desarrollados (Liemnt, 1995). La población activa empleada en esta industria es resultado final de las constantes innovaciones que demanda profesionistas altamente calificados. Habiendo así un proceso cultural, con una atmósfera industrial cambiante que es fundamental para la operación de las nuevas empresas instaladas.

La industria aeroespacial ha ido creciendo rápidamente debido a las actuales tendencias del modelo económicos de internacionalización, en las que las compañías estadounidenses y canadienses, buscaron nuevas formas de ser más competitivas, abaratando sus costos, por lo que iniciaron un proceso de relocalización hacia la frontera norte de México y particularmente al Estado de Querétaro (Zepeda y Castro, 1999). Para el año 2011 México se ubicaba en el décimo lugar como proveedor de partes para el mercado estadounidense (Hernández, 2011).

En México en semejanza con otros países de América del sur, la libre competencia económica y el empuje de la orientación externa de la industria ocurrieron en el transcurso de la crisis del Estado protector y su estructura de control sobre los procesos económicos y los actores sociales (Contreras, 2000). Hoy en día, el sector aeroespacial, es una industria de gran importancia en la economía laboral de México, ya que denota los cambios en el modo de apreciación del capital,



introduciendo alteraciones no solo en la división internacional del trabajo, sino en la división técnica del trabajo. En años recientes, el avión ha pasado a ser un aparato cuya producción requiere un alto grado de conocimiento ya que integra un cúmulo de tecnologías, tales como digitales, software, materiales nuevos, plásticos especializados, aluminio mejorado con nanotecnología, mecanismos de seguridad y de ahorro de energía, entre otros. En México tenemos una estructura cada vez más diferenciada y extensa en términos de división técnica del trabajo, pero todavía sujeta a los procesos simples de manufactura y maquila, por lo que las compañías de este sector tienden a participar en menor proporción en el armado total de un vehículo aéreo (Pozas et al., 2010).

Al igual que los países desarrollados, México está desarrollando su industria aeroespacial considerablemente, tanto en el uso de tecnologías productivas y los métodos de organización del trabajo, haciendo esquemas de segmentación productiva dando origen a los polos de desarrollo. Su caso particular son los polos interiores que se apoyan en los enlaces entre la industria y la ciudad, es decir, que son las economías de escala y aglomeración las que constituyen el soporte del crecimiento. Entre estos se distinguen los que se establecen en una metrópoli regional o los que lo hacen en una ciudad media, los primeros poseen mayor capacidad para generar un verdadero proceso de difusión; en cambio, los segundos funcionan únicamente como centros de crecimiento, es decir, la ciudad acoge actividades, pero no es la generadora de estas, y tampoco difunde el crecimiento (Ledo y Pérez, 1992).

En la actualidad poco se ha escrito sobre el desarrollo y crecimiento de la industria aeroespacial en México, y su importancia en la derrama de conocimiento tecnológico. A nivel de tesis destacan algunos trabajos tales como la de Becerra (2015), quien trata de dar explicación a la composición de la economía de Sonora la industria aeroespacial, haciendo un análisis descriptivo basado en una encuesta no mayor a 30 preguntas con una muestra de 13 empresas, haciendo una radiografía de la industria dedicada a la industria aeroespacial en Sonora, para entender sus niveles de composición referentes a la economía internacional, es decir analiza los procesos locales y como se integra con los globales; la principal conclusión estriba en que la maquinaria pesada de esta industria llega a México desde Alemania, Japón y Corea, pasando como puente por Estados Unidos. Y que, si bien la industria aeroespacial forma parte integral de la económica del Estado, está aún no tiene un peso significativo, por lo que tan solo esta industria es un parteaguas respecto al proceso de estructuración económica de Sonora. Donde cabe mencionar que no todas las empresas que se autodescriben dedicarse a la industria aeroespacial como negocio principal, no es su principal objetivo, puesto que comparten su línea de producción con la manufactura de bienes para la industria de telecomunicaciones, electrónica, óptica entre otras.

Gutiérrez (2012), pone de manifiesto el tema de las ventajas competitivas que ofrece México en la industria aeronáutica espacial, enfocando su trabajo en tres clústers principales: Baja California, Querétaro y Chihuahua, mediante un análisis cualitativo pone de relieve que la producción en nuestro país es escénicamente de exportación, y que las armadoras son en gran medida filiales de las principales empresas internacionales, también hace injerencia en que esta industria inicialmente tuvo respaldo de la industria automotriz brindando una fuerte base para el despegue y competitividad de la industria aeroespacial. Hay una evolución favorable en las condiciones de factores y los hechos que dan un clima favorable para el crecimiento de la industria aeroespacial tal es el caso del crecimiento de la demanda, las invenciones institucionales y de gobierno, el sistema empresarial con sectores conexos y de apoyo, así como la existencia de una infraestructura adecuada.

Tratando de dar explicación a la formación del clúster aeroespacial en Baja California, Robles (2013), analiza, diagnostica y mide la evolución del desempeño de dicha industria mediante un focus group que entre sus integrantes destacan Tomas Sibaja (Presidente del Clúster Aeroespacial de Baja California), Eduardo Solís (gerente de logísticas para Latinoamérica de Eaton Aerospace, y miembros del Clúster Aeroespacial de Baja California) y Javier Urquizo (gerente de Cobham México, y vicepresidente del clúster aeroespacial de Baja California), con lo cual el candidato a Maestro hizo un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), por nombrar algunas la principal fortaleza radica en el pasado histórico del Estado como pionero en la industria, y que actualmente este sector es reconocido en el Estado como un sector estratégico que atrae inversión extranjera directa con el 25% del total de inversión extranjera en México, por lo que una de cada cuatro empresas se ubican en este Estado, respaldada por su ubicación geográfica preferente puesto que es un Estado fronterizo, alta oferta de talento, la aglomeración industrial, y el apoyo del gobierno federal, estatal y municipal.

Bejarano (2014), y siguiendo con los trabajos de investigación referente a la industria aeroespacial en México, toma como principal tema de investigación los retos de la coyuntura productiva para el caso del clúster aeroespacial en Baja California, el cual es un trabajo descriptivo de las relaciones que evidencian las articulaciones de las compañías del sector aeroespacial del Estado, por medio de una relación matricial de las empresas dedicadas a este sector, utilizado como pivote a una filial de la transnacional Howells, indicando con este estudio los tipos de vinculaciones que ejercen estas empresas entre sí, con las universidades y con las instituciones gubernamentales, mediante entrevistas a empresas y organismos fundamentales del sector aeroespacial en el norte de México. Los resultados arrojaron que existe la necesidad de generar más vínculos de cooperación con la academia y el gobierno; donde la creación de escenarios de confianza es vital para ejercer el buen desempeño de la industria, lo que permitirá alcanzar una mayor integración de las cadenas de valor de las empresas para mejorar la competitividad y los niveles de innovación del Estado.

Posteriormente, Hernández (2015), publica un estudio basado en un cuestionario a 30 empresas para identificar el nivel de integración de las compañías mexicanas en la cadena de suministros de la industria aeronáutica, concluyendo que las compañías mexicanas vislumbran un crecimiento acelerado en cuanto a su nivel de competencia ya que el 93% de la muestra denotan actividades de fabricación o ensamble, que van desde tratamiento de materiales térmicos aislantes, hasta la manufactura de piezas necesarias para producir equipo del interior de la aeronave.

## CADENAS DE VALOR Y ÁREAS DE APOYO DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

Derivado de la globalización, la aparición de las redes globales de producción, se caracterizan por un rápido avance tecnológico de la información y las comunicaciones, así como la disminución de los costos de transporte, la apertura del comercio y la expansión de la inversión extranjera. De esta forma, las filiales de las empresas transnacionales evolucionaron en redes de producción y distribución, relacionadas principalmente al ámbito regional; llevando a la descomposición geográfica de los procesos productivos, de tal manera que existen bienes y partes manufacturados en distintos países, para posteriormente ser integrados todos estos componentes en un producto final, surgiendo así la tercerización de la producción (Bianchi y Szpak, 2013).

Entendido lo anterior, las empresas tienden a evolucionar naturalmente y de ser una fábrica insipiente dedicadas a la exportación sin lazos con la economía nacional tienden a ser fábricas intensivas en conocimiento, pasando a formar redes globales de abastecimiento, posicionándose dentro de la economía para vender componentes, servicios gigantes globales, tanto al entorno nacional como internacional, expandiendo sus mercados; tal es el caso de General Electric quien le vende turbinas de avión a Embraer fabricante de equipo brasileño (Agtmael, 2007).

La integración global de la producción es la formación de densos encadenamientos o redes que unen empresas dispersas en múltiples localidades de todo el mundo, y su influencia de integración cambiara en mayor o menor medida dependiendo del tipo de industria (Pozas et al., 2010). Las cadenas globales de valor solo pueden darse si existe un medio comercial y de negocios adecuado. Donde los costos de transporte son de suma importancia debido a la distancia entre el mercado y donde se lleva a cabo la producción, de ahí la importancia de las cadenas globales de valor que deben funcionar como modelos regionales de producción (Stephenson, 2015).

Ahora bien, la importancia de las redes globales de producción en la industria aeroespacial son de gran relevancia puesto que se publicó un artículo para generar una nueva discusión en torno a las dinámicas de las redes virtuales de fabricación global en la industria aeroespacial (Arto y Monroy, 2011), dicho manuscrito revela lo innovador y complejo que puede ser la industria de motores aeronáuticos, mostrando que las firmas dedicadas a este complejo tienden a intensificar las colaboraciones para diversificar los riesgos financieros y tecnológicos. Los actores de esta red industrial formados por fabricantes de motores de aviones en países emergentes o tecnológicamente rezagados buscan aliarse con grandes compañías transnacionales cuyo objetivo principal es el acceso al conocimiento tecnológico.

Por otro lado, Martínez y Moyano, 2011 pone de manifiesto que la industria aeroespacial a nivel global está experimentando un importante desafío que supone la adaptación de la industria a cambios tecnológicos y de competencia, trayendo un proceso de desintegración vertical que afecta a todos los integrantes de la cadena de valor, reestructurando así toda la industria. La gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica, han denotado cambios estructurales que afectan a todos los integrantes de la cadena de valor, donde a pesar de las invenciones logradas en la gestión de la cadena de suministro aeroespacial, los grandes periodos de tiempo para innovar nuevos productos requieren una mayor investigación sobre el diseño y la eficiencia constante de la gestión de la cadena de valor.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la industria aeroespacial, la calidad la tecnología y el diseño son vitales para la proliferación de esta industria, donde las innovaciones están en una evolución constante, ejemplo de ello es la tendencia de hacer turbinas más eficientes, que disminuyan el uso de combustibles fósiles, incrementando el uso de biocombustibles, así como los fuselajes hechos con compuestos de carbón pretendiendo hacer aviones más ligeros y resistentes.

Las empresas mexicanas tienen que identificar y luego explotar el inmenso vacío en el mercado que los grandes fabricantes de aviones han descuidado; como desarrollar una red de proveeduría local entre empresas, integrando todos los componentes que se requieren para al final poder ensamblar aviones pequeños y jets, siendo esta claramente una estrategia clave.

El sector aeroespacial se considera un sector volátil, pues sus variaciones están determinadas por decisiones de política económica y por la orientación de la demanda, pues una demanda débil traerá un crecimiento lento o en el mejor de los casos moderado, mientras que una demanda más dinámica traerá un crecimiento más acelerado del sector. En este contexto México es atractivo para el establecimiento de empresas dedicadas a la producción de partes aeroespaciales por:

- a) El acceso a mano de obra calificada y a un bajo costo.
- b) La cercanía al mercado de Estados Unidos y Canadá, lo cual facilita la transportación confiable y de bajo costo, dado que las aeronaves y sus diferentes componentes producidos, debido a su gran tamaño no son particularmente fáciles de transportar, por lo que es necesario que se mantenga una proximidad a los mercados más grandes.
- c) El crecimiento de infraestructura urbana, con amplios sistemas de comunicación y transportes.
- d) La visión pronegocios y con orientación en desarrollo de clústers.

# Referencias

- Agtmael, V. (2007). El siglo de los mercados emergentes. Barcelona, España. Ed. Norma.
- Arto, V., y Monroy, R. (2011). Dinámica de las Redes Virtuales de Fabricación Global en la Industria Aeronáutica. Cuadernos de gestión, 11(2), 111-126.
- Becerra, G. (2015). La Integración de la economía de Sonora a la industria aeroespacial 2000-2012). (Tesis de Maestría, Universidad de Sonora)
- Bejarano, J. (2014). Los retos a la articulación productiva: el caso del clúster aeroespacial en baja california. (Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte)
- Bianchi, E., y Szpak, C. (2013). Cadenas globales de producción: implicancias para el comercio internacional y su gobernanza. Catedra OMC FLACSO Argentina. 10(26),7-12
- Chávez, F., García, B., Monserrat, H., Robles, J., Taboada, E., y Velázquez, L. (2000). Estudios sectoriales de las manufacturas mexicanas. México. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Contreras, O. (2000). Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras. Región Y Sociedad, 14(23), 198-203.
- Grossman, B., y Villalobos, D. (2004). Evolución de la productividad en la industria mexicana: una aplicación con el método de Malmquist. Investigación económica, 63(249), 75-100.
- Gutiérrez, I. (2012). Los retos a la articulación productiva: el caso del clúster aeroespacial en Baja California. (Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte).
- Hernández, J. (2015). Las empresas mexicanas en la cadena de valor de la industria aeronáutica. (Tesis de Doctorado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).
- Hernández, J. (2011). Transferencia de conocimiento en la industria aeroespacial mexicana: el caso de Bombardier Aerospacial, Querétaro. Revista de economía del Caribe, (7) 231-269.
- Hualde, A., Carrillo, J., y Domínguez, R. (2007). La industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales. México, Jorge Carrillo Viveros.
- Ledo, A., y Pérez, V. (1992). La localización industrial. España, Síntesis.
- Liemt, G. (1995). La reubicación internacional de la industria: causas y consecuencias. Ginebra, Oficina internacional del trabajo.
- Martínez, P., y Moyano, F. (2011). Lean Production y gestión de la cadena de suministro en la industria aeronáutica. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 17(1), 137-157.
- Mendoza, E. (2010). El mercado laboral en la frontera norte de México: estructura y políticas de empleo. Estudios fronterizos, 11(21), 9-42.



Morissette, L., Barré, P., Lévesque, C., Solar-Pelletier, L., Silveira, M., Hernández, J., y Alfaro, H. (2013). La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional. México, FLACSO México.

Porter, M. (1991). Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México, Grupo Editorial Patria.

Porter, M. (1996). Ventaja competitiva. México, Editorial Continental.

Porter, M. (1998). The competitive advantage of nations: with a new introduction. New York, Harvard Business Review.

Pozas, A., Rivera, A., y Dabat, A. (2010). Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: La situación de América Latina. México, El Colegio de México AC.

PROMEXICO (2016), Diagnostico sectorial, Unidad de inteligencia de negocios, Dirección ejecutiva de análisis prospectivo e innovación. Secretaria de economía. México.

Ramos, J., (1998). Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos en torno a los recursos naturales. Revista CEPAL, 66, 105-125.

Robles, R. (2013). El Clúster Aeroespacial en Baja California: Diagnóstico y Propuesta metodológica para analizar su evolución y medir el desempeño (Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Baja California).

Salinas-García, R. (2013). Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro. Revista de Educación y Desarrollo. Universidad de Guadalajara, (24), 5-14.

SIAMI (2017). Sistema de Información Arancelaria vía Internet, recuperado el 03/03/2018 vía internet en <http://www.economia-snci.gob.mx/>

Stephenson, S. (2015). Cadenas globales de valor: la nueva realidad del comercio internacional. International Centre for Trade and Sustainable Development, 6(1), 23-57.

Unger, K. (2010). Globalización y clústers regionales en México, Un enfoque evolutivo. México, Fondo de cultura economía.

Vera, R., y Ganga A. (2007). Los clusters industriales: precisión conceptual y desarrollo teórico. Cuadernos de Administración, 20(33), 303-322.

Zapata, F., Hoshino T., Hanono L. (1994). La restructuración Industrial en México: el caso de la industria de autopartes, México, El Colef.

Derechos de Autores (2021) [Jesús Castillo Rodríguez](#)



Este texto está protegido por la licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre de Compartir - copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato- y Adaptar el documento -remezcla, transformar y crear a partir del material- para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de: Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)