



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**LA OCUPACIÓN DE LA INDUSTRIA  
AEROSPAECIAL: UN DIAGNÓSTICO Y  
PERSPECTIVAS**

**TESIS**

Para obtener el título de  
**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA**  
**ANAHI MONTSERRAT REVILLA ANTONIO**

**DIRECTOR DE TESIS**  
**DR. SAMUEL ORTIZ VELÁSQUEZ**



Ciudad Universitaria, CD. MX., junio 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*«Mieux vaut attraper un torticolis en visant trop haut,  
que de devenir bossu en visant trop bas».*

*Pierre Curie*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la fuerza y sabiduría para seguir adelante en momentos de incertidumbre y dificultad. A mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de estos años, en especial a Sofía Antonio y Fernando Revilla, por su amor, sus consejos y palabras de aliento, pero sobre todo por darme alas para poder volar y perseguir mis sueños aun cuando estos estuvieran fuera de casa. A Fernanda Revilla por su amor, sus risas, su paciencia y calidez que a la distancia fueron muy necesarios. Todo su apoyo y amor fueron como fertilizante para una planta que brota.

A mis amigos, José Manuel Sánchez, Aleksa Sánchez y Misael Meingüer por estar siempre para escucharme, aconsejarme y cuidarme, porque juntos tuvimos el valor para aventurarnos a buscar nuestros sueños dejando nuestro hogar atrás. A los amigos que me dio la UNAM, Marisol Ortiz, Ana Yeli Hernández y Alan Díaz, porque me enseñaron que se puede tener un hogar en un lugar desconocido e hicieron muy especial la experiencia de vivir de la CDMX, por su amistad, tiempo y cariño, gracias.

A la UNAM y en especial a la Facultad de Economía por otorgarme un lugar lleno de conocimientos, excelentes catedráticos, diversas oportunidades y actividades que me permitieran seguir creciendo en el ámbito profesional y personal.

A mi tutor, el Dr. Samuel Ortiz por su disposición, exigencia, apoyo y amplias observaciones que me permitieron mejorar la calidad de mi trabajo. Al programa UNAM-PAPIIT por el apoyo brindado al proyecto IA302620 titulado “Las empresas chinas en la industria de autopartes y automóviles en México: condiciones actuales y perspectivas ante el Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC)” el cual fue base para realizar la presente tesis.

A mis sinodales, el Dr. Mario Alberto Morales Sánchez, Mtro. Oscar León Islas, Dra. Rosa María García Torres, Mtro. Raymundo Moscosa Mora por el tiempo dedicado a la revisión de mi trabajo y sus observaciones que me ayudaron a mejorarlo.

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>- 1 -</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>- 4 -</b>
<i>OBJETIVOS PARTICULARES</i>	- 4 -
<i>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</i>	- 5 -
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>- 5 -</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>- 7 -</b>
1.1 LA INDUSTRIALIZACIÓN DESDE LA ÓPTICA DE LAS CGV	- 7 -
1.2 DEFINICIÓN DE LAS CGV	- 9 -
1.3 ESCALAMIENTO PRODUCTIVO	- 11 -
1.4 ENCADENAMIENTOS MERCANTILES GLOBALES	- 14 -
1.5 LOCALIZACIÓN	- 14 -
1.6 ENDOGENEIDAD TERRITORIAL Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL (UPGRADING)	- 15 -
1.7 GOBERNANZA	- 19 -
1.8 TENDENCIAS A LA DIVISIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO	- 21 -
CONCLUSIONES PRELIMINARES	- 24 -
<b>CAPÍTULO II.- ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL</b>	<b>- 26 -</b>
2.1 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL	- 27 -
2.2 CADENA GLOBAL DE VALOR DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL Y DE DEFENSA (IAD), COMPONENTES Y SUB-SECTORES.	- 28 -
2.3 VALOR DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL POR REGIONES Y PAÍSES.	- 31 -
2.3.1 TENDENCIAS INTERNACIONALES DE LA IA&D	- 34 -
2.3.2 LA INDUSTRIA MILITAR Y DE DEFENSA EN EL MUNDO	- 35 -
2.4 EL EMPLEO EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL	- 36 -
CONCLUSIONES PRELIMINARES.	- 39 -

<b><i>CAPÍTULO III.- LA INDUSTRIA AEROESPACIAL Y SU INTEGRACIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA</i></b>	<b><i>- 41 -</i></b>
3.1 <i>¿CÓMO ABORDAR EL ESTUDIO DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MEXICANA?</i>	<i>- 46 -</i>
3.2 <i>PARTICIPACIÓN DE LA ECONOMÍA MEXICANA EN EL COMERCIO MUNDIAL DE LA IA</i>	<i>- 49 -</i>
3.2.1 <i>SEGMENTO DE LA MANUFACTURA (POR SUB-PARTIDAS Y PRODUCTOS)</i>	
<i>QUE OPERA DENTRO DE LA CGV DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL EN MEXICO</i>	<i>- 52 -</i>
3.2.2 <i>COMERCIO INTRA-INDUSTRIA</i>	<i>- 60 -</i>
3.3 <i>EJERCICIO INSUMO PRODUCTO</i>	<i>- 62 -</i>
<i>CONCLUSIONES PREELIMINARES</i>	<i>- 69 -</i>
<b><i>CAPÍTULO IV.- INDICADORES DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y EMPLEO, UN ANÁLISIS AL INTERIOR DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL.</i></b>	<b><i>- 71 -</i></b>
<b><i>CONCLUSIONES</i></b>	<b><i>- 81 -</i></b>
<b><i>PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES</i></b>	<b><i>- 86 -</i></b>
<b><i>REFERENCIAS</i></b>	<b><i>- 88 -</i></b>
<b><i>ANEXOS</i></b>	<b><i>- 92 -</i></b>

## INTRODUCCIÓN

En el contexto del cambio en la modalidad de crecimiento de la economía mexicana profundizada durante la administración de Carlos Salinas, la estrategia de liberalización (Dussel Peters, 2000) incluyó la implementación de un grupo de reformas que tendieron a afectar el desempeño de la industria mexicana (Moreno-Brid, 1999). En efecto, con la desregulación de la inversión extranjera directa (IED); la apertura comercial y la desincorporación de empresas públicas se introdujeron nuevos agentes con capacidad de incidir en el funcionamiento de la manufactura. Por otro lado, con la liberalización financiera y el tránsito a una política industrial de carácter horizontal, se alteraron costos y precios relativos clave, lo cual tuvo fuertes impactos sobre la rentabilidad de la inversión en la industria mexicana, un sector que había sido muy favorecido durante la industrialización basada en la sustitución de importaciones (ISI). Así, de la mano de la IED se observó el impulso a actividades industriales poco desarrolladas hasta ese momento en la economía mexicana.

Diversos documentos han tratado temas relacionados con el crecimiento de las industrias asistidas por IED, sin embargo se han centrado en aquellas que representan un alto grado de significancia para el comercio con el resto del mundo como lo son la industria autopartes automotriz y la electrónica. Por ello, esta tesis se centrará en el estudio de una industria relativamente “nueva” con gran potencial de expansión e integración. Es el caso de la industria aeroespacial (IA) que opera en México.

La IA, es aquella encargada del diseño, fabricación, comercialización y mantenimiento de aeronaves, desde aviones hasta naves espaciales, así como de los equipos específicos asociados, tales como son los sistemas de propulsión y navegación. Por otro lado, la industria aeronáutica, igualmente se dedica al diseño, fabricación, comercialización y mantenimiento, pero de embarcaciones navales, así como de sus equipos asociados.

Para la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología de la Secretaría de Economía (DGIPAT-SE) en diversos estudios, la industria aeronáutica comprende el ensamble y fabricación de aviones, helicópteros y motores así como sus partes, componentes y sistemas; actividades de mantenimiento, reparación y revisión, servicios de ingeniería, diseños y actividades relacionadas con la industria.

Es importante destacar que dentro del estudio de la industria aeroespacial a nivel mundial no solo se considera el sector comercial, sino también el sector militar y de defensa (IA&D)<sup>1</sup>. Para el caso mexicano y por tema de seguridad nacional esta información no se encuentra disponible, por ello el estudio se concentrará en los demás segmentos de la industria. A pesar de ser una industria poco explorada por la economía mexicana puede llegar a participar en actividades de alto valor agregado (VA) y escalar en distintos niveles de integración dentro de la cadena global de valor (CGV). Así como lograr una articulación con el resto del aparato productivo, no solo a nivel local, sino de forma internacional.

Históricamente la IA en México existe desde antes de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), pero no es erróneo afirmar que a partir de este evento se dinamizó su crecimiento. Cuenta de ello son los niveles de IED que la industria aeroespacial ha recibido en los últimos años, así como el incremento en la demanda de aviones y ampliación de rutas comerciales alrededor del mundo. Por ejemplo, entre 1999-2020/I la manufactura aeroespacial recibió 3,105.3 millones de dólares (mdd) de IED, mientras que los servicios relacionados a la misma recibieron 1,337.6 mdd, lo que equivale al 1.08% y el 0.47% respectivamente de la IED capturada por la industria manufacturera en México en ese periodo (SE, 2020).

Al interior de la IA las empresas líderes son predominantemente filiales extranjeras Fabricantes de Equipo Original (OEM), de echo según el censo económico 2014 de 45 empresas dedicadas a la fabricación de equipo aeroespacial en México, 23 son filiales extranjeras y concentran cerca del 70% de los acervos de capital, es decir, es correcto sostener que las empresas de capital extranjero explican la conducta de la industria aeroespacial en México.

Por otro lado la generación de empleo en esta industria va de la mano con el fuerte apoyo al sector educativo. Solamente en el 2017, egresaron 1,038 personas a nivel licenciatura y técnicos superiores encaminados al sector aeroespacial, lo anterior da pie a que la proyección esperada para el 2020 se construya con el objetivo de contar con más personal calificado que cubra la demanda de la industria y por otro lado orilla a las instituciones a desarrollar nuevos

---

<sup>1</sup> Los productos de defensa incluyen aviones militares, helicópteros, drones, tanques y otros vehículos, barcos y otras embarcaciones marinas, así como sus homólogos no tripulados. También se incluyen armas y municiones, misiles, satélites y sistemas relacionados. Los sistemas electrónicos militares incluyen comunicaciones, sistemas de información, inteligencia, navegación, inteligencia, computadoras / software y más.



planes de estudio que lleguen a cubrir los lineamientos innovadores que este tipo de industria establece.

El constate crecimiento que presenta la industria aeroespacial se debe como se explicó con anterioridad, al aumento considerable de inversiones de las empresas multinacionales (EMN) en el territorio nacional (tomando en consideración que ésta se explica a los bajos costos de producción, localización geográfica, y la existencia de capacidades productivas relacionadas con la proveeduría de aeropartes), que traen consigo beneficios como lo son la generación de empleo y escalamiento en la cadena.

Lo anterior conlleva aplicar nuevas estrategias para desarrollar procesos productivos que generen un alto contenido de valor agregado; capaces de generar spillovers (derramas de conocimiento) y con ello una alta participación en procesos que involucren investigación y desarrollo (I+D).

Así la IA dentro del territorio mexicano ha experimentado un crecimiento acelerado en los últimos años gracias a la llegada de IED de las grandes OEM, la cercanía con Estados Unidos y Canadá (así como el contacto con otros mercados gracias a la cantidad de tratados y acuerdos comerciales que México ha firmado<sup>2</sup>) y finalmente por la reducción de costos para productos cuya transportación y almacenamiento resulta costosa.

De acuerdo con la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), PROMEXICO y la Secretaría de Economía (SE), las importaciones del sector aeroespacial en el 2016 fueron de 5.9 miles de millones de dólares, mientras que las exportaciones fueron de 7.2 miles de millones de dólares, generando un superávit de 1.3 miles de millones de dólares. Por ello el objetivo de estas instituciones es potenciar el desarrollo de la industria aeroespacial, volver a las ciudades fuertes o intensivas en estas industrias (Querétaro, Chihuahua, Baja California, entre otras) y generar mayor cantidad de empresas e instituciones.

No obstante, se debe apoyar también al desarrollo local y proponer condiciones del territorio para el desenvolvimiento de la industria; físico o urbanas para extender su crecimiento y

---

<sup>2</sup> 12 tratados de libre comercio firmados con 46 países, 32 acuerdos para la promoción y protección recíproca de las inversiones con 33 países y 9 Acuerdos de Alcance Limitado en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y es miembro del Tratado de Asociación Transpacífico. Por mencionar uno de los más relevantes para el estudio de la IA, el acuerdo de Wassenaar, el cual tiene como objetivo contribuir a la seguridad y estabilidad regional e internacional promoviendo la transparencia y una mayor responsabilidad en las transferencias de armas convencionales y bienes y tecnologías de doble uso, con lo que permite a México aumentar sus inversiones en sectores altamente tecnológicos como el aeroespacial, automotriz y tecnologías de la información.

fortalecer a las empresas en el ramo, adoptando el uso de tecnologías en el proceso y evitar una alta dependencia a productos importados así como el desarrollo tecnológico condicionado.

Para lograr lo anterior es necesario diseñar o dar seguimiento a políticas industriales que ayuden a impulsar la IA y pasar de ser un abastecedor de productos básicos a contar con una industria que sea competitiva con el extranjero, cuyas actividades no solo se limiten a la manufactura, sino también al diseño o préstamo de servicios más especializados de mantenimiento, reparación y operación (MRO). De ello que la formación de clústeres industriales dentro del territorio mexicano sea tan importante.

Así mismo, es importante recordar que el establecimiento de una IA fuerte presenta grandes retos, entre ellos las barreras a la entrada a nuevos productores puesto que la obtención de certificaciones que otorgan organismos internacionales exige cierto nivel tecnológico, protocolos de seguridad y especialización/capacitación de la mano de obra. Lo que concluye en una industria muy selectiva y donde solo pocos pueden ingresar.

## **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un diagnóstico de la industria aeroespacial que opera en México desde una perspectiva de CGV, en particular de las características de su inserción comercial, su organización industrial y de la cantidad y calidad de los empleos generados.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Desarrollar un marco analítico para abordar el estudio de la industria aeroespacial en México, a partir de una revisión del enfoque de CGV.
- Examinar las tendencias internacionales de la industria aeroespacial con énfasis en segmentos, procesos, productos, empresas y países que conforman a la cadena.
- Examinar la inserción comercial de la industria aeroespacial que opera en México.

- Estudiar la integración nacional de la industria aeroespacial que opera en México a partir de diferentes aspectos como lo son la organización industrial, inversión, calidad y cantidad del empleo, encadenamientos productivos.
- Avanzar en el planteamiento de políticas industriales que podrían contribuir a una mejor integración de la industria aeroespacial que opera en México.

### **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuáles son las principales tendencias que sigue la industria aeroespacial mundial?
- ¿Qué carácter de inserción comercial presenta la industria aeroespacial mexicana a la cadena global de valor de la industria aeroespacial?
- ¿Qué tipo de integración local deriva de esta inserción comercial a la cadena global mundial?
- Cuáles son algunas recomendaciones de política económica se pueden aplicar para elevar el valor agregado de la industria aeroespacial que opera en México

### **HIPÓTESIS**

La industria aeroespacial que opera en México presenta una inserción comercial débil a la cadena global de valor aeroespacial pues participa en segmentos de baja apropiación de valor agregado lo que generan un débil efecto de arrastre en otras actividades económicas.

Así, la tesis se integra de cuatro capítulos. En el capítulo I, se presenta una discusión sobre la importancia de la industrialización para el desarrollo económico y el enfoque cadenas globales de valor como marco analítico para estudiar la globalización, ello es relevante considerando la IA es de las más globalizadas. Para comprender el enfoque CGV en el capítulo se estudian conceptos como escalamiento industrial, encadenamientos mercantiles globales, gobernanza, estilos de gobernanza, endogeneidad territorial, localización, apropiación tecnológica entre otros.

En el capítulo II se examina el funcionamiento y organización de la CGV de la IA a nivel mundial, con énfasis en indicadores de transnacionalización de la producción como lo son el comercio exterior e inversión extranjera directa; también se toma en cuenta los ingresos y gastos de la industria identificando las participaciones por países y sus niveles de empleo por mencionar algunos. Así mismo se identifican a los principales actores (países, empresas e industrias) en la cadena de valor y su participación en segmentos específicos.

En el capítulo III se examina a la industria aeroespacial que opera en México. En la primera parte, se ofrece un resumen con las principales conclusiones de los trabajos que han abordado la problemática para México. En la segunda parte se presenta un ejercicio empírico para México que examina a la industria en diferentes niveles de análisis:

- 1) El tipo especial de inserción comercial a través de datos de comercio altamente desagregados del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA).
- 2) Captura de valor agregado, a partir de la estadística de valor agregado de la manufactura global de Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI).
- 3) Organización industrial, a partir de la más reciente información estadística de los Censos Económicos de INEGI, que permite identificar actividades de la IA (en manufactura y servicios) a seis dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), así como datos de IED de Secretaría de Economía.
- 4) Niveles de encadenamientos productivos, a través de los coeficientes de requerimientos totales de la Matriz de Insumo Producto (MIP) 2013.

Finalmente, el Capítulo IV presenta las conclusiones generales y un grupo de recomendaciones de políticas encaminadas a elevar el valor agregado capturado por la IA que opera en México.

## **CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL**

### **1.1 LA INDUSTRIALIZACIÓN DESDE LA ÓPTICA DE LAS CGV**

El constante cambio en la economía mundial ha reconfigurado la naturaleza global del comercio, ahora este se ve influido por nuevas variables como lo son los cambios tecnológicos y la implementación de políticas económicas por mencionar algunos, con el objetivo de conseguir menores costos de mano de obra en países menos desarrollados. Se condicionó a una reestructuración en la globalización de las CGV, por ello, se ha llevado a cabo el tránsito de la estructura común de consumidores y productores a lo que se conoce como cadenas globales de valor, intentando consolidar estas nuevas “variables” que se adhieren al modelo.

Lo que distingue a la globalización de etapas anteriores en la división internacional del trabajo (DIT) es en gran medida, la habilidad de los productores para dividir (geográfica o regionalmente) el valor de la cadena. Esta dispersión global de las cadenas productivas aumenta las oportunidades de países en desarrollo de participar y generar ganancias a partir del comercio, puesto que esta nueva configuración les proporciona un espacio mayor para especializarse en las etapas de trabajo intensivo del proceso de fabricación de un artículo.

Este ascenso industrial implica cambiar las cadenas productivas de actividades intensivas en mano de obra a actividades económicas intensivas en capital y habilidades que conlleven aprendizaje organizativo para mejorar la posición de las empresas o las naciones en el comercio internacional y en las redes de producción (Gereffi, 2001).

“La evidencia del comercio internacional revela que el 60% de las importaciones mundiales corresponden a bienes intermedios. Hoy en día, las empresas dividen sin mayores problemas sus operaciones alrededor del mundo, desde el diseño del producto y la fabricación de componentes, hasta su montaje y comercialización.” (ICTSD, 2013)

Históricamente, la ampliación de comercio internacional gracias a la eliminación de barreras a la entrada permitió el alcance de nuevos mercados o relaciones que antes no existían y por consiguiente nuevas oportunidades de especialización. Por ello, en aras de reducir el riesgo y la incertidumbre (referido al comercio) se buscaron reformas que disminuyeran lo anterior. De esta forma se redujeron costos sobre la base de una revolución en la informática, las comunicaciones, el transporte, la logística y las finanzas, además de los procesos de

negociación bilaterales, regionales y multilaterales que se han desarrollado desde aquellos años al presente. (ICTSD, 2013)

Lo anterior da cuenta de una transformación de la óptica de la CGV, en la cual la interacción y participación de los agentes (compradores, proveedores y vendedores) en diversas partes del mundo migra a esferas más ampliadas. Donde empresas localizadas en diversos puntos del mundo interactúan y se relacionan entre sí creando una red de división del trabajo más compleja y mejor estructurada.

Las CGV son entonces una nueva forma de estructuración global, en la cual las empresas asignan diferentes actividades a entidades diversas las cuales poseen ventajas unas sobre otras. Formando una red de producción en la cual participan diversos actores, consolidando una nueva DIT basada en la “libre movilidad” de procesos y capital que se traduce en la acumulación de este, objetivo de cada empresa líder en la cadena.

Se presentan como la nueva “moda” del comercio mundial, en la cual tanto países como empresas buscan ser partícipes, ya sea mediante su inserción completa a la cadena o simplemente con ser pequeños productores generando un poco de valor agregado en algunos productos manufacturados.

Esta integración se traduce en un proceso de deslocalización productiva, con la búsqueda de menores costos de mano de obra, materias primas y transporte, al mismo tiempo que implementa avances tecnológicos y la construcción de una nueva globalización centrada en el estudio de las CGV.

Para lograrlo se ha llegado a formar una compleja red de coordinación entre diversos puntos cuya relación geográfica es nula, sin embargo, para las empresas líderes esto representa un beneficio, cierto poder de gobernanza y garantiza, mediante la inserción a las CGV, el proceso de desarrollo para los países periféricos poniendo a disposición estrategias de escalonamiento industrial con oportunidades de aprovechamiento tecnológico.

## 1.2 DEFINICIÓN DE LAS CGV

Los procesos industriales con alto contenido tecnológico, niveles altos de conocimiento y con grandes cantidades de capital invertido, dirigido principalmente a gastos en I+D se caracterizan por establecerse en los países desarrollados o industrializados. Mientras que aquellos cuyo proceso se intensifica en mano de obra, se sitúan en países de inferior desarrollo cuya característica principal es la mano de obra barata.

Este proceso que hoy se ha materializado como un patrón, ha logrado expandirse a industrias consideradas estratégicas dentro de la óptica de las CGV, en donde la característica principal es la realización de actividades con alto contenido en valor agregado. Un claro ejemplo de ello es la IA.

Pero aun siendo economías receptoras de grandes volúmenes de inversión y contando con establecimiento de industrias altamente competitivas, sigue pendiente la siguiente interrogante. ¿Cómo hacer para que los países y sus regiones altamente productivas no se queden estancadas realizando actividades que participan con un bajo porcentaje de valor agregado como la maquila o el ensamble?

El creciente fenómeno de la subcontratación y maquila de los países desarrollados hacia los no desarrollados ha orillado a los países receptores a insertar sus industrias dentro de los diferentes segmentos de la CGV. En su momento, este novedoso mecanismo de inserción se basó en el encadenamiento de procesos productivos interindustriales e intraindustriales (Storper, 1997), pero la estructura de las empresas se ha modificado y la participación en el proceso productivo ha cambiado a eslabones o segmentos productivos dentro de las propias CGV.

La inversión que estos países en desarrollo aceptan para seguir participando con actividades de bajo contenido en valor agregado como lo es la maquila, termina por materializarse en procesos de subcontratación, siendo esta la forma en la que las industrias establecidas en países en desarrollo terminan insertándose en una CGV, ello deriva que el incremento de flujos de inversión sea estrictamente necesario.

Esta recepción de inversión conduce a patrones de subcontratación construyendo redes de aprendizaje, incrementando las capacidades productivas y fomentando la innovación tecnológica en los territorios en los que se inserte esta industria, no solo a nivel regional, sino

a nivel local. De esta forma las economías en desarrollo han logrado convertirse en actores importantes.

Empero, otra interrogante importante bajo esta lógica sería: suponiendo que los niveles de inversión permiten que la industria de un país en vías de desarrollo se inserte dentro de la CGV, ¿de qué otros factores depende el que estas regiones escalen o no en procesos más avanzados con derrama tecnológica y actividades con mayor VA?, puesto que al momento, industrias como la mexicana se ha quedado “estancada” en actividades de maquila o ensamble.

Habiéndonos percatado de esta realidad ¿es posible salir de este estancamiento y poder impulsar el escalamiento (upgrading) industrial junto con todos sus determinantes, en especial con temas como lo son el empleo y su calidad?

Para responder lo anterior es necesario desglosar cada uno de los términos anteriormente mencionados, desde la definición y objetivos de formar una CGV, hasta el escalamiento industrial o interindustrial, los procesos de gobernanza, entre otros conceptos que podrían dar explicación al funcionamiento de la IA y si su crecimiento dentro de la cadena puede realizarse de forma exitosa.

Partiendo del término “encadenamientos”, se debe tomar en cuenta que este ha sido utilizado por más de sesenta años, desde que Alfred Hirschman destacó su utilidad en el análisis económico para medir efectos hacia atrás y hacia delante, sin embargo, aportes que han realizado Gary Gereffi o Miguel Korzeniewicz al estudio de estas ha generado un concepto “nuevo” para llegar a lo que hoy en día conocemos como “Cadenas Globales de Valor”.

Es precisamente el estudio de estas CGV, lo que se utiliza como punto de partida para realizar análisis que se vinculen con el proceso de globalización, ya sea que se utilice como punto de vista por parte de las ciencias sociales o simplemente para análisis a niveles empresariales que funcionan dentro del aparato productivo como “cadenas de proveeduría” para la toma de decisiones.

No es de sorprenderse entonces que instituciones de escala internacional tales como la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización Mundial del Comercio (OMC), por mencionar algunas, tomen en cuenta su análisis y deriven en muchas conclusiones sobre los aportes que realiza la utilización de este concepto.



Pero entonces, ¿cuál ha sido el aporte del enfoque metodológico del estudio de las CGV a la política económica?, esta pregunta se encarga de responderla Dussel Peters en su documento sobre “Cadenas Globales de Valor”<sup>3</sup>, y retomaremos un poco de las conclusiones que se presenten a lo largo del documento que sean de utilidad, para de igual manera dar respuesta a las preguntas que se formulen a lo largo del presente capítulo.

A fin de iniciar el debate sobre las CGV y su importancia en el análisis de la industria aeroespacial, es indispensable establecer la definición sobre la metodología de la CGV. Esta se presenta con un enfoque sistemático del desarrollo económico con base en estadísticas económicas (institucionales, gubernamentales e investigaciones de campo) que combina análisis de las estructuras y tendencias mundiales de la industria con un mapeo detallado de las cadenas de valor nacionales y con agrupamientos económicos locales, que involucran a empresas líderes e intermediarios, a proveedores nacionales y a participantes institucionales (Gereffi y Fernández-Stark, 2011; Gereffi y Lee, 2012).

### **1.3 ESCALAMIENTO PRODUCTIVO**

El análisis de las CGV permite entender el por qué las empresas son productivas en un contexto de cadenas de suministro internacional que de la mano con la gobernanza y políticas públicas influyen en el desempeño de la empresa para que se puedan definir estrategias que les traigan mejoras y ayuden a incorporarlas en segmentos de mayor valor dentro de la cadena productiva.

Esto es, lo que se conoce como “escalamiento productivo”. Técnicamente se le define como el proceso mediante el cual los actores económicos<sup>4</sup> pasan de actividades de bajo valor a actividades de valor relativamente alto en las CGV<sup>5</sup> (Gereffi, 2005). Por consiguiente, para que los países en vías de desarrollo puedan hacer este traslado a segmentos de mayor valor, (pasar solo de ensamble y uso de mano de obra barata a cadenas de suministro y diseño, manufactura y mano de obra especializada) se deben tomar en consideración las siguientes restricciones que poseen:

---

<sup>3</sup> Dussel Peters E. (2018). Cadenas Globales de Valor Metodología, Teoría y Debates.

<sup>4</sup> Se entiende por actores económicos a las empresas, trabajadores, los grupos locales (agrupamientos) e incluso las economías nacionales o regionales.

<sup>5</sup> Gary Gereffi (2018), Políticas de desarrollo productivo y escalamiento: la necesidad de vincular empresas, agrupamientos y cadenas de valor.

- Capacidad productiva deficiente, ya sea por certificaciones especializadas que requiere esta industria o por capital humano
- Infraestructura y servicios relacionados débiles o inadecuados
- Política restrictiva de comercio e inversión
- Políticas restrictivas en cuando al desarrollo de ciencia y tecnología en el entorno empresarial

Aunque son factores muy importantes para considerar, en muchas ocasiones estas restricciones pueden suscitarse no solo por la falta de mejoras en la infraestructura o la logística de la empresa; sino que va de la mano con las estrategias o capacidades que ofrezcan organismos gubernamentales en cuanto a la creación de vínculos locales o financiamiento a pequeñas empresas que busquen insertarse al eslabón. Por tal motivo, es importante que se desarrollen también políticas de desarrollo productivo (PDP) para que puedan vincular las industrias locales a las CGV, permitiendo así el escalonamiento económico no solo a nivel regional sino nacional.

Ahora bien, ¿Cómo explotar las ventajas que tiene México y utilizarlas a favor para realizar mejores escalonamientos productivos, además de realizar actividades en sectores con grandes avances tecnológicos como lo es la IA? La respuesta a esa pregunta la desglosa Gereffi en su planteamiento.

México es uno de los países que hoy en día ha sido exitoso en la atracción de IED. Concentrándonos más en el análisis aeroespacial determinamos que es ahí donde se ha visto gran atracción de empresas de proveeduría aeroespacial, ya sea por el bajo costo o el nivel de especialización que existe en la zona. Esto se puede sostener porque en el territorio mexicano existen más de 200 empresas relacionadas a la IA.

De los agrupamientos existentes en Querétaro y Baja California, se identificaron dos modelos distintos de aglomeración económica y de mejora. El primero está enfocado en una relación de proveeduría integrada con un ecosistema avanzado de innovación que incluye varias instituciones especializadas, conectadas con Bombardier, el fabricante aeroespacial canadiense, y el segundo tipificando a la agrupación más grande de proveedores de piezas orientadas al ensamble (Gereffi, 2018).

En tal caso, la respuesta al cómo poder avanzar en la integración a las cadenas de valor, parten de la premisa de involucrar a las empresas nacionales-locales ya sea mediante uso de tecnología, mejoras en el empleo y un buen planteamiento de políticas gubernamentales. Como ejemplo se tendrían: la política comercial en cuanto a firmas de tratados de libre comercio (TLC), a creación de vínculos hacia delante o hacia atrás, desarrollo de capacidades dependiendo de las condiciones regionales de países cercanos etc., y de la industrial en cuanto a la regulación del comercio, manejo y atracción de la IED, inserción de actores globales y locales.

Es importante remarcar que existen tres tipos de políticas industriales: horizontales, verticales y las orientadas a CGV, las primeras afectan a toda la economía nacional, las segundas inciden en industrias o sectores de la economía en particular y las ultimas aprovechan vínculos en la cadena de suministro internacional para mejorar el papel de un país en las cadenas de valor globales o regionales. (Gereffi y Sturgeon, 2013 342-343).

Sin embargo, no solo basta la buena implementación de políticas económicas para la correcta inserción de las industrias al aparato productivo y que con ellas se lleve a cabo el escalonamiento, todo ello va de la mano también con la IED ya que representa un motor de desarrollo para los países pues se busca incrementar el escalamiento a largo plazo.

El aporte que ha dado el estudio de las CGV se traduce en identificar un segmento y organizaciones industriales que son capaces de apropiarse de valor agregado que sea superior a aquellos segmentos que solo se especializan en ensamble de partes y componentes (como en su mayoría la industria en México). Por lo consiguiente, es necesario examinar empresas dentro del territorio nacional, así como sus relaciones inter e intraempresariales para decidir si sus organizaciones industriales son aptas para desarrollar escalamiento (upgrading) en procesos específicos.

## **1.4 ENCADENAMIENTOS MERCANTILES GLOBALES**

Introduciendo otro concepto relevante al estudio de las CGV, un Encadenamiento Mercantil Global (EMG) puede entenderse como una red de trabajo que conlleva procesos productivos que tienen como finalidad una mercancía terminada y cuya fabricación puede implicar la deslocalización geográfica de la CGV en distintos segmentos o eslabones, en distintos territorios o países (Samperio, 2018). Se ha destacado lo importante que resulta en la economía internacional contemporánea que las empresas y territorios encajen en estos y la relevancia de que sea en ciertos segmentos específicos (Gereffi y Korzeniewicz 1994, Gereffi, 2001, Blair y Dussel Peters, 2006).

Estos EMG conllevan con su entramado de redes en productos y procesos a que las empresas o países se vinculen con el contenido global, integrando cadenas locales con las globales y enfocándose en un ámbito de competencia cuyo objetivo es adentrarse al grupo de las CGV a nivel mundial. Una vez comprendido lo anterior, se llega a la conclusión de que aquellos segmentos de las CGV donde el gasto en I+D sea notable, podrá hacerse de un valor agregado mucho más amplio a aquello que ofrece el ensamble.

## **1.5 LOCALIZACIÓN**

La perspectiva de los EMG permite comprender con mayor precisión las características de la organización y los cambios en los sistemas de producción transnacionales que sostienen las estrategias competitivas de las empresas e incluso de los estados (Gereffi, 1994). Respecto al análisis de éstos, se han planteado que dado el contexto global, los EMG van a tender a localizarse en diferentes países o regiones. Lo cual da cuenta de un establecimiento que no es fijo sino de uno cuya relocalización va a ser necesaria.

No obstante, este fenómeno de relocalización orilla a que la subcontratación sea cada vez más requerida desencadenando un problema, puesto que los efectos de spillover (derrama tecnológica) no se generaran al poseer una limitada capacidad de integración de proveedores. Así mismo el aprendizaje tecnológico no se produce de forma correcta por lo cual el potencializador de empleo o crecimiento territorial no se ven reflejados.

Por lo anterior, es necesario localizar el lugar de la toma de decisiones en las empresas que forman parte de los EMG puesto que de ellos depende la asignación de tareas, niveles de inversión, procesos tecnológicos de innovación y la facilidad para poder permitir escalonamientos de las empresas en los distintos países independientemente de su localización.

Este poder que poseen los centros de tomas de decisiones (centros administradores) se materializa en relaciones de gobernabilidad interempresarial, cuya influencia en la infraestructura y capacidades productivas debe resultar de manera positiva y benéfica. Esta gobernabilidad debe ser tomada en cuenta como un factor importante, ya que permite la generación y transferencia tecnológica desarrollando elementos como el conocimiento y la innovación. De esta forma el nivel de competencia se ve incrementado y así, “(...)les permite tener a sus segmentos a cargo la posibilidad de contar con cierta madurez productiva, laboral e institucional, funcionales para determinados segmentos de la CGV de la empresa.” (Samperio 2018).

## **1.6 ENDOGENEIDAD TERRITORIAL Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL (UPGRADING)**

El estudio de la endogeneidad territorial es un factor que no puede dejarse atrás, en razón de que es una forma específica en la que los territorios pueden integrarse a los encadenamientos partiendo de su potencial de eficiencia colectiva en términos territoriales (Dussel Peters; Ruiz Durán, 1997), además de que con ello es posible concretar la capacidad que tienen de incrementar su grado de endogeneidad territorial.

Por eso, en el contexto de la dominancia de enfoques microeconómicos y macroeconómicos de la competitividad, adolecen de una perspectiva de endogeneidad territorial, es decir la forma específica en la que los territorios se integran a estos encadenamientos mercantiles globales y la forma específica de competitividad sistemática que logran. No son las empresas, sino los territorios el punto de partida socioeconómico de análisis (Bair y Dussel Peters, 2006)

Desde esta perspectiva, es importante incorporar los aspectos sistémicos de la competitividad (y mucho más allá de una perspectiva primitiva de la microeconomía y macroeconomía) así como la endogeneidad territorial: a partir de los respectivos territorios, los segmentos de encadenamientos mercantiles globales a los que se integran desde una perspectiva “glocal” (global y local) así como sus condiciones y efectos desde una perspectiva de política económica.

El estudio del escalamiento industrial ayuda a explicar cómo las empresas locales pueden participar en los mercados globales y en actividades con un alto contenido de valor agregado, es decir “upgrading”, para lo cual es importante mencionar los 4 tipos de escalamiento que existen: 1) de producto: cuando se pasa a la producción de bienes y servicios más sofisticados; 2) de proceso: cuando la empresa logra transformar los insumos en productos de manera más eficiente mediante la reorganización de los sistemas de producción tecnológica, 3) funcional: que ocurre cuando se incorporan nuevas funciones de mayor valor agregado, ya sea diseño o comercialización y se dejan de lado funciones de menor valor y finalmente 4) intersectorial: cuando se aplican las competencias adquiridas en determinada industria o sector para transitar a otro nuevo, intenso en capital y en tecnología (Contreras y García, 2017).

El escalamiento industrial, ha regulado el contexto de las CGV actuales, ya que se asocia con capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que permiten a las empresas mejorar su competitividad, lo que conlleva moverse hacia actividades de mayor valor agregado (Kaplisky y Morris, 2000; Ernest 2001; Gereffi, 2003; Humphrey y Schmitz, 2002; Giulanni, Petrobelli y Rabelloti, 2005).

Recapitulando, el upgrading o escalamiento industrial, es meramente la capacidad que muestran segmentos de la CGV para transitar hacia actividades de mayor valor agregado donde se fabriquen productos de mejor calidad y de una forma eficiente. Dentro de la cual también se puedan adquirir nuevas tecnologías que mejoren la producción, fomenten la innovación tecnológica y el tránsito a la obtención de mejores capacidades dentro de la misma CGV.

En esta transición hacia escenarios donde la fabricación o diseño de mejores productos se realice de forma constante y cuya mezcla entre procesos de innovación y progreso tecnológico traigan crecimiento. Ya sea intraempresa o interempresa hacia una producción

con un alto contenido de valor agregado, podemos decir que se habrá escalado eficientemente.

A fin de diferenciar el tipo de escalamiento, se entiende que cuando este integra a las empresas locales con globales ocurre un escalamiento interempresa que permite visualizar las distintas formas en que las empresas logran acceder a nuevos sectores o nichos de mercado, a partir de estrategias concretas, como el paquete completo. (Gereffi 2001)

Trasladando la teoría al caso específico de la IA en México, el pensamiento sobre la posibilidad de escalar se asocia con la existencia de una base previa planteada por la industria metalmecánica, en El Bajío (Villavicencio, 2013). Entonces la posibilidad de desarrollar un escalamiento industrial al interior de la IA se traduce en partir de una evolución tecnológica, innovadora y productiva en la cual dada la alta demanda en productos con alto valor tecnológico incorporado pueda ser satisfecha por esta industria a diversos segmentos de la cadena de valor.

Así mismo se debe entender que dejando de lado las limitantes que presenta el escalamiento en este tipo de industrias tan especializadas, al formar parte de un segmento cuya característica son ya las actividades con alto valor agregado, el escalonamiento deja de ser la única característica necesaria para el desarrollo de la industria, puesto que converge en una “nueva serie de factores” que al momento no se tenían contemplados.

Es el caso de las barreras a la entrada, la complejidad técnica, innovadora y productiva y los altos niveles de inversión que deben introducirse en estos segmentos, ya que a mayor nivel de especialización, la relación con la inversión es directa. El avance, expansión y escalamiento tecnológico presente en la IA en México, mayoritariamente parte de las posibilidades de escalamiento intraempresa existentes (no interempresa), lo que conlleva diferencias remarcables en distintos aspectos poco destacados hasta el momento. (Samperio, 2018)

A lo largo de este capítulo se ha hablado de la importancia del escalamiento industrial como determinante para incrementar la participación y competitividad de la empresa, sin embargo, este concepto no ha sido comprendido de la manera correcta. Inicialmente el concepto de escalamiento nace con el objetivo de ser un modelo que pueda explicar el desarrollo de la estructura productiva que las industrias de ciertos países han creado, sin embargo, este término ha causado confusión.

El utilizar de manera indistinta el término escalamiento-innovación o innovación-escalamiento se convierte en la primera contradicción teórico-conceptual. Al respecto habría que calificar que ocurre primero, si el escalamiento o si el proceso de innovación da como resultado al escalamiento industrial (Morrison, Pietrobelli y Rabelloti, 2008).

Como segunda crítica, siempre se ha pensado que el escalamiento es un proceso lineal, a lo cual habrá que explicar que no lo es, ya que en el intervienen muchos factores (institucionales, políticos etc.) que pueden ser potenciadores o inhibidores en el proceso. Al respecto y para ciertos autores el escalamiento en muchas ocasiones puede ser analizado de manera superficial, ya que se menciona la mejora en la capacidad productiva en ciertas industrias, pero si no se analiza en profundidad el origen de dichos cambios, la definición y el concepto del escalamiento pueden conducir a sobreestimar algunos hechos que no están relacionados con el incremento de las capacidades tecnológicas de las firmas (Morrison, Pietrobelli y Rabelloti, 2008).

Una tercera crítica, desde el punto de vista teórico, va dirigida a que el concepto de escalamiento no toma mucha importancia a la existencia de “capacidades previas”, es decir condiciones que permitan el establecimiento o comienzo del escalamiento, condiciones tan importantes como lo son las inversiones en personal, organización y equipo. (Samperio, 2018). La cuarta muestra que el escalonamiento no genera aprendizaje para las empresas pequeñas que están insertándose, puesto que las empresas multinacionales no comparten sus capacidades tecnológicas; sin embargo, la lógica de este razonamiento es inválida ya que la IA al de las industrias por naturaleza productiva-tecnológica, es muy poco probable que el conocimiento no se absorba.

Esta definición tampoco toma en cuenta el papel del estado en el buen desarrollo de las industrias fuertes dentro de los países, ya que no solo basta con el aprendizaje tecnológico, el escalamiento hacia procesos intensivos en mano de obra, la innovación o tecnología, sino la disposición y apertura que tenga el estado para ayudarlos a producir este escalamiento o bien asegurar que las condiciones locales estén funcionando a máxima capacidad.

Finalmente se debe considerar también que el escalamiento no es un proceso que suceda en una sola ocasión o que sea un modelo estático, sino que al formar parte de un segmento en la CGV, las empresas están en constante búsqueda de estos obedeciendo a sus intereses y adaptándose a condiciones globales de la industria que cambian día a día.



## 1.7 GOBERNANZA

Conectando con el concepto anterior, el de gobernanza resulta de mucha utilidad para el análisis de las relaciones entre los distintos actores de la cadena, en particular para evaluar el potencial de escalamiento de los actores locales (Humphrey y Schmitz, 2000). La gobernanza de la CGV puede definirse como la trama de las relaciones de poder y autoridad que determinan cómo se asignan los recursos humanos, materiales y financieros y su influencia en la cooperación de las empresas a lo largo de la cadena (Gereffi, 1994).

Esta gobernanza surge en el momento en el que las empresas participan en una cadena de valor, se subordinan a las decisiones o reglas (qué producir, cómo hacerlo, cuando y cuánto) que impongan otras empresas superiores dentro de la misma cadena. Para lo anterior Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) han definido cinco tipos de gobernanza de la CGV, los cuales son: de mercado, modulares, relacionales, jerárquicas y cautivas.

En el enfoque de los EMG se señalan tres factores determinantes que establecen las condiciones bajo las cuales surge determinado tipo de gobernanza: i) la complejidad de la transferencia de información y el conocimiento requerido para sostener una transacción, (alta o baja) ii) la extensión a la que la información y el conocimiento pueden ser codificados y transmitidos (alta o baja) y iii) las capacidades de proveedores reales y potenciales en relación a los requerimientos de la transacción (alta o baja). (Samperio, 2018).

Finalmente se destacan cinco combinaciones “posibles” según el tipo de gobernanza (Samperio, 2018):

- 1) Cadenas de valor de mercado: se asocian con transacciones fácilmente codificadas, especificaciones de productos relativamente simples. Los productores pueden fabricar los productos con pocos insumos y en el mercado los compradores responden a especificaciones y precios de los vendedores. La complejidad del intercambio de información es baja, por eso las transacciones pueden gobernarse con poca coordinación.
- 2) Cadenas de valor modulares: la habilidad para codificar especificaciones es alta y llega a productos complejos, el costo de cambiar se socio permanece bajo.
- 3) Cadenas de valor relacionales: esta surge cuando las especificaciones del producto son difíciles de codificar, las transacciones son complejas y los proveedores tienen

una capacidad alta. Tanto el conocimiento como el intercambio de información deben ser intercambiados entre compradores y vendedores. Se forma una dependencia sostenida.

- 4) Cadenas de valor cautivas: surgen cuando la habilidad para codificar es alta, pero las capacidades con que cuentan los proveedores son bajas, entonces el proveedor requiere intervención de la empresa líder, dependen de ella en actividades como diseño, logística y escalamiento tecnológico por mencionar algunos.
- 5) Cadenas de valor jerárquicas: surgen cuando las especificaciones de un producto no pueden ser codificadas, los productos son complejos y los proveedores no son competentes, aquí la empresa líder se ve forzada a desarrollar y manufacturar productos.

Para el caso de la IA, podemos decir que además de ser una de las industrias prioritarias para los objetivos del actual gobierno mexicano, posee alta tecnología y es intensiva en capital. Además de que es una industria cuya red de actores estratégicos en los asentamientos en los que se localiza está altamente organizada (Carrillo y Hualde, 2009). Adicional a ello, es una industria de alto nivel de integración vertical y cuya jerarquía en la cadena productiva está muy marcada (Carrincazeaux y Fringant, 2007).

Analizando el caso de México, la industria aeroespacial ha externalizado la cadena de valor, y de esta forma se crean oportunidades para una mayor especialización por parte de las OEM en diseño e investigación y les ha permitido insertarse en las cadenas de valor globales que fomenta la industria aeroespacial (Gereffi, 2013), por otro lado un punto interesante a tocar sería ver en qué medida diferentes segmentos o partes de la CGV pueden acceder a condiciones de jerarquía cada vez mayores, de esta manera se apropiarían de actividades o contenido alto en valor agregado al realizar actividades cada vez más complejas.

## 1.8 TENDENCIAS A LA DIVISIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

Un concepto importante mencionado en las páginas anteriores (escalamiento, relaciones intra e inter industriales, localización y gobernanza) es la tendencia a la DIT. Debido a que los países, territorios y empresas realizan procesos productivos que involucran un perfil de trabajo bajo en una cadena de valor específica, esta permite entender la competitividad, el crecimiento y desarrollo de las empresas dentro de las economías y las economías dentro de la globalización (Samperio, 2018).

Para el caso mexicano, desde la instauración del modelo industrial exportador sobre el modelo de sustitución de importaciones, el concepto de “estabilidad laboral” se vio forzado a cambiar y se dio paso a la “flexibilización laboral”. Ello con el objetivo de abaratar los costos de la mano de obra y eliminar los obstáculos al incremento de los niveles de empleo, sin embargo, esta flexibilización laboral trajo consigo altos niveles de inestabilidad e incertidumbre que terminó propagándose en los rincones más profundos de la industria manufacturera.

Las modificaciones y efectos sobre el trabajo se pueden apreciar en tres niveles

- 1) A nivel macroeconómico: en el establecimiento de salarios mínimos
- 2) A nivel mesoeconómico: en la pérdida de espacios de negociación sindical, así como la pérdida de peso en las instituciones gubernamentales y finalmente en la propia reestructuración de los mercados laborales.
- 3) A nivel microeconómico: la pérdida de poder adquisitivo de los salarios.  
(Samperio, 2018)

La instauración de este nuevo patrón de empleo terminó por generar formas de empleo “atípicas”, dentro de ellas se encuentra la ausencia de contrato, empleo temporal, trabajos comunes con ausencia de seguridad social o lo que se conoce como outsourcing (proceso por el cual una empresa externaliza parte de su actividad).

En el estudio de las CGV se ha presentado que los procesos en los que el trabajo es intensivo tienden a establecerse en los países en desarrollo (ya sea por la mano de obra barata y niveles

salariales muy bajos) mientras que los procesos que conllevan complejidad productiva y uso de tecnologías se dan en los países desarrollados. Pero esto no necesariamente condiciona que no puedan ocurrir brotes de trabajo de alta calidad relacionados con segmentos de alto valor agregado dentro de la CGV en los países en desarrollo.

Con lo anterior se busca decir que, el hecho de que un país en desarrollo reciba industrias o segmentos considerados “superiores” dentro de una CGV es un factor importante, pero si este no genera otro tipo de condiciones como adquisición o capacidad adquisitiva de recursos, fomento educativo, certificaciones y talento (evitar fuga de cerebros y capacitar a su mano de obra) no podrá generar brotes de alta calidad siendo un país desarrollado, sin embargo, si genera esas condiciones, no existe impedimento por el cual no se pueda escalar en segmentos de alto valor agregado.

Unos párrafos atrás se explicaron los impedimentos para generar escalamientos en la CGV, uno de ellos eran las certificaciones como barreras a la entrada. Estas certificaciones, se vuelven necesarias en industrias con lineamientos de seguridad y calidad amplios ya que no solo posibilitan escalar hacia procesos y productos de mayor valor agregado, sino que se convierten en un termómetro de las capacidades tecnológicas y organizaciones adquiridas en un momento dado y a partir de estándares establecidos que responden a criterios de calidad, eficiencia y confiabilidad (Casalet, 2013).

En el caso de la IA, los productos están sujetos a altas exigencias de calidad y normatividad, donde cada pieza fabricada debe cumplir los estándares (del país destino) y estar certificada a nivel internacional. En el caso de la IA, esta es una condición intrínseca al proceso puesto que al ser una industria con un *expertise* tecnológico alto, las exigencias de la industria a nivel internacional son mucho mayores a cualquier otra.

Hasta el momento, hace falta mencionar la participación de la competitividad que poseen las empresas para interactuar con otros eslabones de la CGV. Bajo la lógica del modelo industrial exportador la competitividad se identifica con la capacidad exportadora que tenga una economía (Samperio, 2018).

Esta competitividad no se crea sola, por el contrario, es el resultado de la mezcla entre las instituciones, el estado y las empresas, por lo tanto se concluye que la competitividad toma forma con la manera de organizarse de las instituciones cercanas, la organización de la sociedad en general y finalmente la apertura que tenga el estado.

Samperio propone cuatro niveles analíticos que resultan claves en el marco de la competitividad estos son:

1. Un entorno macroeconómico estable
2. Un entorno microeconómico competitivo
3. Una dimensión meso económica (con un estado incluyente y políticas e instituciones que afecten de forma positiva la competitividad entre sectores)
4. Un nivel meta económico o de organización que posibilite el consenso general, para cumplir con los objetivos de integración del tejido social en el territorio.

Finalmente, ante la creciente expansión de la industria aeroespacial en México, de la mano con los factores antes desarrollados, resulta creíble y demostrable que esta industria es capaz de generar escalamientos productivos no solo a nivel empresa, sino a relaciones interindustriales en las cuales se puede acceder a distintos niveles de la cadena de valor e incluso penetrar en distintas regiones de diversos países, por ello es fundamental que se lleven a cabo políticas de impulso y fomento a esta industria, ya que resulta clave para el óptimo desarrollo de la misma en el territorio mexicano.

## CONCLUSIONES PRELIMINARES

Es de suma importancia en esta tesis dar cuenta de la evolución de la IA mexicana dentro de la CGV, identificando los segmentos en los cuales la IA está localizada y en cuales otros le es posible asociarse. De la misma forma, detallar a un nivel de desagregación como lo es el estudio de las principales subpartidas y productos en los cuales México contribuye en el comercio total de la IA mundial resulta clave. Finalmente, pero no menos importante el conocer la evolución del empleo (calidad y cantidad) en este tipo de industria nos dará cuenta de su éxito en su establecimiento dentro del país.

Puesto que el surgimiento de la industria aeroespacial en diferentes países ha ido haciéndose cada vez más notorio, esta se ha orientado a diversificar la producción en distintas ramas como lo son el sector comercial o militar, orillando a que esta se expanda e incremente la producción de distintas actividades localizadas en diversos países. Estas actividades están asociadas a procesos de descentralización y transferencia entre regiones y países, y entre muchas matrices y filiales de empresas, proceso que seguirá ocurriendo en las próximas décadas (Samperio, 2018).

Este nuevo modelo cambia por completo el patrón económico que hasta ahora habían presentado diversas industrias. Al tener componentes cuya fabricación depende de la importación de insumos y cuyo valor agregado muchas veces es poco al fabricarse en países poco desarrollados, dificulta la integración adecuada de las empresas locales a la cadena de valor. Es decir, no se refleja el escalamiento “upgrading” en este proceso, lo que conlleva a que los niveles de empleo generados (análisis en calidad y cantidad) no sean los mejores.

Lo anterior pone en riesgo los efectos de spillover o derrama tecnológica, ya que los mismos pueden presentarse de forma desigual. En el caso mexicano, la IA se enfrenta a enormes retos, algunos de ellos son la reconfiguración de la CGV y como se menciona en el párrafo anterior las complicaciones de no generar derrama productiva-tecnológica en los segmentos de la cadena, ni escalonamientos a lo largo de la misma por ser una región en desarrollo.

Las empresas multinacionales y las OEM se han coronado como dominantes de la industria aeroespacial a nivel mundial, comenzando porque son líderes de la cadena, con ello queda claro que factores como las estrategias tecnológicas, certificaciones, formación tecnológica-productiva van a estar determinadas por la influencia que estos generen en la cadena. Funciona de la misma forma con la relación que generen con proveedores, estrategias de

descentralización y transferencia entre matrices y filiales, en el contexto de la existencia de países de alto y bajo costo de la manufactura aeroespacial (Samperio, 2018). En el caso mexicano, el funcionamiento productivo de las empresas dentro de la manufactura de la IA se caracteriza por trabajar, en su mayoría, con insumos importados que participarán en el proceso; mientras que por el lado de la producción, estos “bienes finales” terminarán por exportarse en su totalidad. Lo anterior con ayuda de programas gubernamentales de fomento a las exportaciones, tales como el programa IMMEX y en algunos casos ECEX<sup>6</sup> que de la mano con los flujos de inversión extranjera directa por parte de empresas líderes dentro de la cadena o incluso de industrias cercanas como lo son la Metalmecánica, Automotriz y Electrónica logran una evolución dentro de las actividades productivas de la IA. Para el caso de la Industria Aeroespacial, el tipo de actividades que realizan están asociadas a la manufactura (ensamble, componentes y fuselaje, por mencionar algunas) al mantenimiento y reparación de las partes (MRO) así como de la aeronave en su totalidad. Es claro entonces que a pesar de que en los objetivos por parte de los países o regiones se busque la atracción de IED por parte de las empresas líderes de la cadena, los intereses de estas no van a seguir la misma dirección. Así, en estos encadenamientos al ser la empresa líder extranjera la que toma las decisiones y direcciones de lo que sucede en la CGV, fenómenos benéficos como lo son la integración local, escalamiento, efectos positivos en la calidad y cantidad de los empleos y la asimilación-producción tecnológica pueden verse en riesgo de no crearse debido a las estrategias que las firmas líderes persigan. El perfil existente de muchas empresas aeroespaciales claves en México se vincula con empresas filiales de matrices multinacionales, cuya llegada y crecimiento se asocia con procesos de descentralización y transferencia, por lo que sus decisiones sobre producción y proveeduría no puedan ser independientes a la conformación de una CGV, ni a las directrices de sus propias matrices (Samperio, 2018).

---

<sup>6</sup> Fomento a la producción y las exportaciones de Secretaría de Economía, define a la Industria Manufacturera, Maquiladora y de servicios de exportación (IMMEX) instrumento mediante el cual se permite a los productores de mercancías destinadas a la exportación o empresas que presta servicios destinados a la exportación, importar temporalmente diversos bienes para ser utilizados en la elaboración de productos de exportación sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y cuotas compensatorias en su caso. (Secretaría de Economía, 2010).

Empresas de Comercio Exterior (ECEX) es un instrumento de promoción a las exportaciones, mediante el cual las empresas comercializadoras podrán acceder a los mercados internacionales con facilidades administrativas y apoyos financieros de la banca de desarrollo, con el propósito de conjuntar la oferta nacional de mercancías para posicionarlas en el extranjero, de acuerdo a la demanda internacional. (Secretaría de Economía, 2010).

## **CAPÍTULO II.- ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL**

Se entiende por industria aeroespacial, aquella que engloba todas las actividades productivas orientadas a la fabricación de artefactos que orbitan dentro y fuera de la atmósfera (Carrincazeaux & Frigant, 2007), dentro de ellos se encuentra la construcción, diseño y producción de insumos de aviones, helicópteros, misiles, satélites, motores y equipos electrónicos a bordo. Al ser una industria de bienes de equipo se encuentra interrelacionada con otras (Sánchez, 2019). Por consiguiente, industrias como la mecánica, a electrónica, software entre otras, se encuentran como dependientes del desempeño una de la otra.

A nivel mundial, la industria aeroespacial se compone de dos segmentos importantes, el primero la aviación militar y el segundo la aviación civil/comercial. Con base a la estadística reciente que presentan organizaciones como el Instituto Internacional de Investigación de Paz de Estocolmo (SIPRI), la Asociación de Industrias Aeroespaciales (AIA) y algunos reportes de consultoras como lo es Deloitte, es posible determinar, aunque no completamente por temas de seguridad nacional, el porcentaje de importancia que la aviación militar representa dentro de la industria, sin embargo al ser parte de los objetivos de este trabajo el representar el funcionamiento completo de la IA dentro del territorio mexicano y su inserción a la CGV, el estudio se centrará en la aviación civil-comercial.

Por lo consiguiente, habrá que definir los segmentos anteriormente mencionados, esto con el objetivo de agrupar las actividades que corresponden a cada uno de ellos y sus alcances dentro de la misma categoría. El segmento civil-comercial (CAS) será aquel compuesto por actividades o servicios directamente relacionados a la aviación y cuyos usuarios finales sean: 1) Aerolíneas, 2) Compañías de carga y envío 3) Empresas privadas y 4) Clientes del sector público. Por otro lado el segmento militar (MAS), será aquel que incluirá actividades o servicios directamente relacionadas con la aviación o el espacio brindado a clientes del sector público para fines militares. Sin embargo, a nivel mundial la industria está integrada por ambos y su medición debe contemplarse como una sola, por lo que en varias ocasiones se hará referencia a la IAD (industria aeroespacial y de defensa) para referir al comportamiento de la industria que opera a nivel mundial; esto cambia en el caso mexicano que se analizará posteriormente.



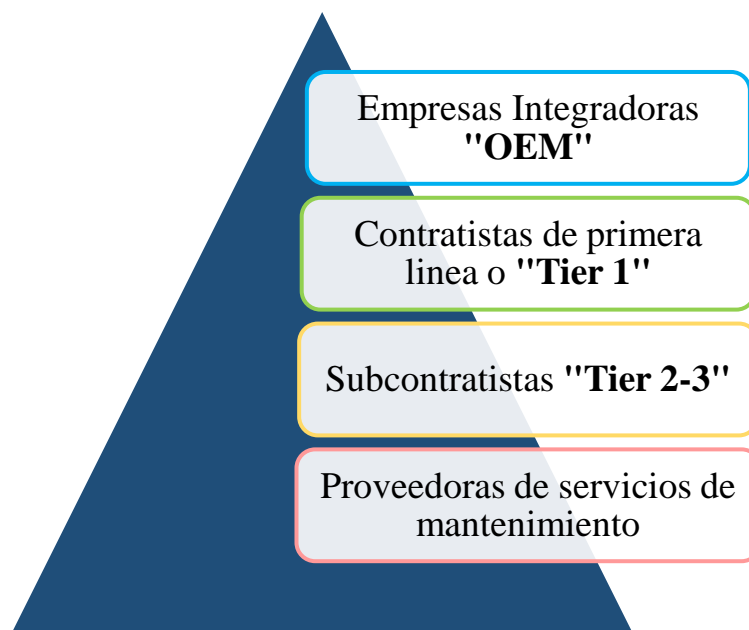
Una vez dicho lo anterior, debe entenderse que dentro de la aviación civil-comercial participan grandes compañías fabricantes de componentes, motores, entre otros elementos para aviones, por eso es de gran relevancia *identificar* a estas empresas líderes y *explicar* su comportamiento dentro de la CGV de la IA.

## 2.1 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL

Ya que se definió a la industria aeroespacial y sus subdivisiones (civil y comercial), lo siguiente es definir su estructura, la cual de acuerdo con un estudio de la Universidad Politécnica de Madrid se puede estructurar de 2 formas (FEMIA y SE 2012);

### Diagrama 1

Estructura de la industria aeroespacial desde la óptica de *empresas y cadena de valor*.



Fuente: elaboración propia con base en SE y FEMIA (2012).

## Diagrama 2

Estructura de la industria aeroespacial desde la óptica de *productos fabricados*



Fuente: elaboración propia con base en SE y FEMIA (2012).

Dentro de esta estructura, las OEM son empresas líderes que decidirán los parámetros de producción de la CGV, llevando a cabo lo que se conoce como Especialización Horizontal, esta se caracteriza por una estrecha relación de funciones realizadas por las OEM's en distintas partes del mundo para que así se aproveche al máximo la capacidad productiva.

Comparando los ingresos por segmento de la IA del 2011 al 2017, muestran un comportamiento casi lineal en cada uno de ellos, sin embargo el que más destaca es el segmento de OEM, puesto que pasó de \$309.40 a \$376.50 billones de dólares en el 2017, por detrás con un comportamiento lineal creciente, se encuentra el segmento de TIER 1, que cuenta con ingresos de \$29.90 a \$45.50 billones de dólares, y el segmento de TIER 2 con una tendencia un poco decreciente, puesto que presenta \$31.80 al 2011 y \$26.50 billones al 2017, dejando al último al segmento TIER 3 cuya participación es mínima.

## 2.2 CADENA GLOBAL DE VALOR DE LA INDUSTRIA AEROSPAZIAL Y DE DEFENSA (IAD), COMPONENTES Y SUB-SECTORES.

Como primer paso, es importante definir los sub-sectores (de acuerdo con Deloitte) que componen a la cadena global de valor de esta “nueva” industria, estos están agrupados tanto para la aviación civil-comercial como para la militar, y son:

1. Aeronaves y fabricantes de piezas de Aeronaves, incluido aviónica y electrónica (A&AP, por sus siglas en inglés).
2. Fabricante de motores y partes de motores (E&EP, por sus siglas en inglés).
3. Mantenimiento, Reparación y Servicios (MRO, por sus siglas en inglés).
4. Espacio (Space). Catalogado en: a) Fabricación de vehículos, satélites y espaciales incluidos misiles guiados para el sector militar aeroespacial (MAS, por sus siglas en inglés), y b) Proveedores de servicios para el sector comercial aeroespacial (CAS, por sus siglas en inglés).
5. Entrenamiento y simulación (T&S, por sus siglas en inglés).<sup>7</sup>

Pero para lograr la producción de equipo aeroespacial y siguiendo una tendencia marcada hacia la globalización, estos segmentos deben establecerse (aunque no siempre juntos) en diferentes lugares alrededor del mundo determinados previamente por mano de obra barata, alto índice de absorción tecnológica, capacidad de innovación, nivel de especialización; entre otras características que posean los países receptores.

Debido a que nuevos retos como la disminución de costos, recortes presupuestales, la construcción de aeronaves que sean más ligeras y eficientes entre otros ejercen presiones en la manufactura de equipo aeroespacial, a fin de mantener altos y competitivos estándares, se ha marcado una pauta muy importante para las compañías que participan en el proceso de manufactura de equipo aeroespacial puesto que estas deben estar en constante innovación y las obliga a extender sus operaciones, buscando también viabilidad financiera.

Con los años, la IA ha mostrado un crecimiento fuerte y gradual, en ambos segmentos que la componen tanto en tamaño como en ingresos, lo cual nos lleva a decir que es una industria cuyo potencial es alto en zonas que inviertan ampliamente en desarrollo tecnológico.

Cuenta de ello es que durante el periodo 2011-2017, se observó que los ingresos de la industria aeroespacial han ido en aumento, pasando de \$570.4 billones de dólares en el 2011 a \$685.6 billones de dólares en el 2017, lo que representa un crecimiento del 3.11% a lo largo del periodo, mientras que las ganancias operativas han crecido a una tasa del 4.37% en el mismo periodo. Así mismo, el comportamiento del segmento comercial de la industria

---

<sup>7</sup> Definición de la industria y segmentos de la IA, Global Aerospace Market Outlook and Forecast, Deloitte (2010). [https://aiac.ca/wp-content/uploads/2015/11/AIAC-Phase-3-Report\\_FINAL.pdf](https://aiac.ca/wp-content/uploads/2015/11/AIAC-Phase-3-Report_FINAL.pdf)

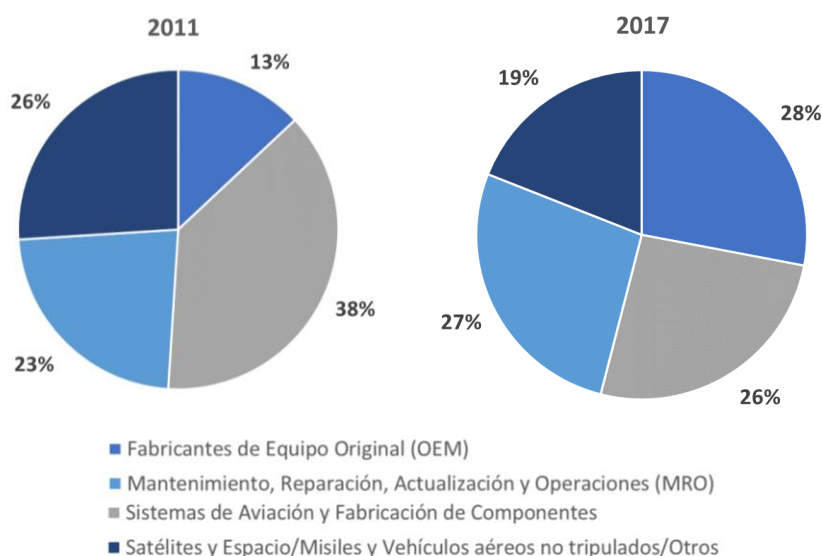
aeroespacial se ha comportado de forma creciente, aunque en menor medida que el segmento de defensa, que en el periodo de estudio se ha mostrado más significativo que en el segmento comercial.

Al 2017, el valor de la Industria Aeroespacial mundial era de **\$838,000 mdd** (AeroDynamic Advisory & Teal Group, 2018) y mostraba un gran crecimiento comparado al 2011 cuando la industria tenía un valor de **\$530,000 mdd** (ICF, 2012)<sup>8</sup> y al 2008 donde el valor ascendía a apenas **a \$450 mil millones de dólares** (AeroStrategy, 2009)<sup>9</sup>, lo que quiere decir que el crecimiento fue de casi el doble en menos de 10 años. Este gran total, tanto en el 2011 como en el 2017 estuvo compuesto por las actividades de:

- Fabricante de Equipo Original
- Sistemas de Aviación y Fabricación de Componentes
- Mantenimiento, Reparación y Servicios
- Satélites y Espacio
- Misiles y Vehículos aéreos no tripulados.
- Otros.

**Gráfico 1**

Valor de la IA&D por segmentos (2011 y 2017) (estructura porcentual).



Fuente: elaboración propia con base en Aerospace Globalization 2.0 (2012)

<sup>8</sup> Aerospace Globalization 2.0, 2012, ICF SH&E.

<sup>9</sup> Aerospace Globalization 2.0, AeroStrategy, November 2009.

A pesar de que el 81% del total es explicado por los segmentos de OEM, MRO y sistemas de aviación y fabricación de componentes en el año 2017<sup>10</sup>, es sorprendente que de ese porcentaje el 55% de valor de la industria lo expliquen los primeros dos componentes, contrario a lo que sucedía en el 2011, indicando que los segmentos de importancia que componen a la industria se encuentra concentrado en actividades MRO y OEM. (Gráfico 1)

Por ello es necesario definir que los OEM serán aquellas empresas cuyos bienes se utilicen como componentes (piezas completas, sistemas operativos o microprocesadores) en los productos de otra compañía que se encarga de vender el bien final al consumidor. Mientras que cuando hablemos de las actividades de mantenimiento, reparación y operación (MRO) se hará referencia a todos los suministros, bienes o servicios que se utilicen dentro del proceso de producción de un bien y que no son parte del producto final, con ello se refiere a equipos, suministros de mantenimiento, mobiliario y consumibles.

### **2.3 VALOR DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL POR REGIONES Y PAÍSES.**

Retomando el valor anteriormente mencionado de la Industria Aeroespacial al 2017 y una vez identificados los segmentos que la componen, es posible reconocer el porcentaje de concentración que este valor representa por regiones y por principales países (América, Europa y África, véase Cuadro 1).

Para cada una de las regiones, se identifican países líderes, para el caso de América Estados Unidos contribuye en un 49% del 55% equivalente de la región, mientras que Francia un 8% del 30% y China un 6% del 15% correspondiente.

Se observa que los primeros 10 países del Top 20, concentran el 87% del total del valor de la industria (Cuadro 2) específicamente EUA que aporta \$408.4 mil millones de dólares, por debajo se encuentra Francia que a pesar de no tener una cantidad tan grande como Estados Unidos, aporta el 69%, posteriormente se encuentran China, Reino Unido, Alemania, Rusia, Canadá, Japón, España y la India.

---

<sup>10</sup> Véase gráfico 2 para el desglose de segmentos de la IA a nivel mundial por porcentaje de participación para el 2017.

No obstante que la participación de Estados Unidos frente a otros países es superior, estos son competidores muy fuertes al momento de la fabricación de equipo aeroespacial ya que de igual forma contribuyen grandemente a la producción mundial de equipo aeroespacial, que se analizará más adelante. Así logran imponer la presencia de sus empresas alrededor del mundo, por ello es correcto decir que hoy la IA es una industria muy concentrada dado que solo en algunos países se concentra más del 50% de la producción de equipo aeroespacial. Esta concentración está basada en los supuestos de impulsar la industria hacia la internacionalización, por lo cual las empresas establecidas en los países listados tienen la capacidad de decidir cuantos competidores se adhieren a la industria y su papel dentro de la cadena. Al ser líderes pueden determinar en qué nivel se permitirá que las nuevas empresas de la cadena absorban tecnología de punta, así como la especialización en diversos procesos, que al ser parte de una industria de alto nivel tecnológico, requieren de certificaciones de alta calidad para que se puedan fabricar los componentes que se requieren.

### Cuadro 1

1. Participación por países y regiones en la actividad total de la IA mundial (2017) (estructura porcentual) y

2. Top 20 de países que componen el valor de la industria aeroespacial (2017) (billones de dólares).

1.

<b>Industria Aeroespacial Mundial</b>	<b>2017 (en %)</b>
<b>AMÉRICA</b>	<b>55%</b>
USA	49%
CANADÁ	3%
BRASIL	1%
MÉXICO	1%
OTROS	1%
<b>EUROPA, MEDIO ESTE Y ÁFRICA</b>	<b>30%</b>
FRANCIA	8%
REINO UNIDO	6%
ALEMANIA	5%
RUSIA	3%
ESPAÑA	2%
ITALIA	1%
ISRAEL	1%
PAISES BAJOS	1%
TURQUÍA	1%
OTROS	3%
<b>ÁSIA PACÍFICO</b>	<b>15%</b>
CHINA	6%
JAPÓN	3%
SINGAPUR	1%
AUSTRALIA	1%
COREA DEL SUR	1%
MALASIA	1%
INDIA	1%
OTROS	1%
<b>SUMA REGIONES</b>	<b>100%</b>

2.

<b>PAISES EN EL TOP 20 QUE CONFORMAN EL VALOR TOTAL DE LA IA (en billones de dólares)</b>	
EUA	408
FRANCIA	69
CHINA	61
REINO UNIDO	49
ALEMANIA	46
RUSIA	27
CANADÁ	24
JAPÓN	21
ESPAÑA	14
INDIA	11
ISRAEL	10
<b>MÉXICO</b>	<b>10</b>
ITALIA	9
BRASIL	7
SINGAPUR	7
COREA DEL SUR	7
PAISES BAJOS	5
AUSTRALIA	5
TURQUÍA	4
MALASIA	4
<b>TOTAL DEL T20</b>	<b>798</b>
OTROS	40

Fuente: elaboración propia con base en AeroDynamic Advisory & Teal Group (2018).

### **2.3.1 TENDENCIAS INTERNACIONALES DE LA IA&D**

Dentro del ámbito aeroespacial la competencia entre empresas fabricantes de aviones se ve cada vez más acelerada, puesto que hablando de la fabricación de aviones de mayor capacidad las empresas líderes son Boeing y Airbus y para aviones más pequeños la delantera la llevan empresas como Bombardier y Embraer. Hoy en día la industria aeroespacial ha seguido una tendencia muy cercana al comportamiento de la industria automotriz tanto en producción y organización, ya que ha sido capaz de delegar actividades de diseño de componentes principales de las aeronaves a sus proveedores. A futuro, la industria en su conjunto trabajará reduciendo el número de proveedores, consolidando en unas cuantas actividades de mayor valor y responsabilidad, como lo son el diseño, desarrollo y ensamble total de las aeronaves.

Estas empresas realizan actividades tanto en el ámbito comercial como en el militar, el primero se encuentra dividido en fabricación de aeronaves comerciales, en aeronaves regionales, aeronaves de aviación general y helicópteros; mientras que, en el ámbito militar, la división es únicamente en aviones y helicópteros. En adición, cada unidad se puede fabricar para segmentos de menor o mayor capacidad dependiendo de la demanda de este, así como de su clasificación en aeronaves destinadas a vuelos de corto y mediano alcance o vuelos de alcance intercontinental.

En el 2012, las Aeronaves diseñadas por Boeing y Airbus, que presentaban mayor demanda y operación eran el Airbus A320 y el Boeing 737 y con el objetivo de reducir costos de operación, mejorar las tecnologías y reducir las emisiones contaminantes estas empresas crearon una nueva generación de aviones, entre ellos se encuentran el A380 de Airbus (con capacidad de transportar 850 pasajeros) y el Boeing 787-9 (con capacidad de 290 pasajeros) (SE, DGIPAT, 2012).

Desde el año 2000 ha habido un crecimiento en la demanda de viaje de pasajeros gracias a que la industria ha crecido tanto el tráfico aéreo se ve incrementado. La demanda de aeronaves para los años siguientes, según ha pronosticado Deloitte, se estima en 36,780 unidades y yéndonos a analizar el periodo 1981-2017, se observa que la producción de aeronaves ha mostrado un incremento de 248.5%. Hoy las empresas fabricantes enfrentan retos como el fortalecimiento de la cadena de suministro, el uso de tecnologías más eficientes



y adicional a ello es importante tener en cuenta que el uso de tecnologías más verdes o menos contaminantes es decisivo para un paso más innovador dentro de la industria aeroespacial. Esto representa un gran campo de oportunidades para México, puesto que ante la creciente demanda y el deseo de aumentar la producción, se hará cada vez más necesario la creación de bloques nuevos de proveeduría dentro de los cuales México tiene la posibilidad de integrarse como parte de la cadena de suministro para la fabricación de aeronaves y con el tiempo escalar dentro de los proveedores de primer nivel o Tier 1 y por qué no, en actividades de diseño.

De acuerdo con Deloitte, el sector aeroespacial comercial global esperaba crecer un 4.8% para el año 2018, debido a un incremento en la producción, específicamente en la fabricación de cerca de 100 aeronaves comerciales debido al aumento en la demanda de aeronaves. Los principales fabricantes de aeronaves para 2019 y el 2018 son, de nuevo Airbus y Boeing, los cuales indicaron que la producción de aeronaves aumentará considerablemente.

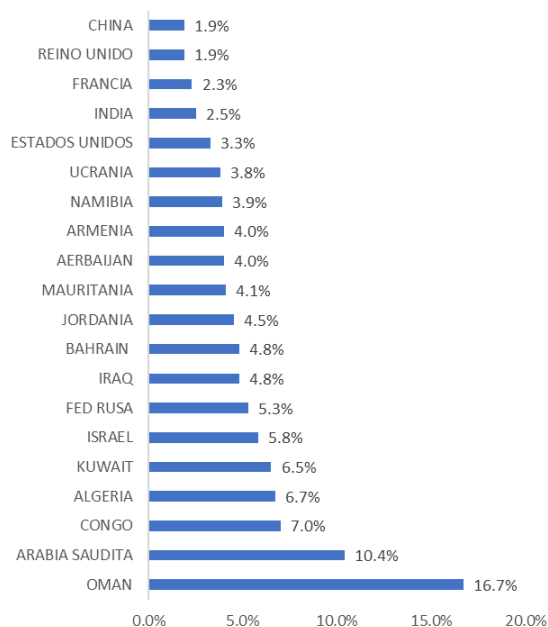
### **2.3.2 LA INDUSTRIA MILITAR Y DE DEFENSA EN EL MUNDO**

Ante las amenazas sobre seguridad que azotan el mundo, el aumento en gastos de defensa es notorio y su tendencia a crecer más en ellos próximos años es un hecho seguro, puesto que los países deben protegerse ante la evolución de disputas territoriales y marítimas, y ciberataques, como es el ejemplo de países como Rusia, China, Corea del Norte y Estados Unidos o al desarrollo de un sistema de defensa como los misiles por parte de los países antes mencionados, agregando, por su puesto a países de Medio Oriente como Siria, Iraq y Afganistán cuyo objetivo han sido territorios europeos y finalmente el uso y creación de armas químicas de ataque que generan tensiones políticas y diplomáticas.

A partir de lo anterior, se prevé que el gasto en defensa crecerá en los próximos años, esperando, que para el 2022 sea un gasto de 2 billones de dólares. Dentro de las estadísticas anteriores, se encuentran países cuyo gasto en este sector es por mucho superior al de otros, ejemplo de ello es Estados Unidos, donde del total gastado en 2016 a nivel mundial, \$1682 billones, EUA, participa con un gasto de \$606.2, aventajando a muchos países como China, Rusia, Arabia Saudita y Francia. Sin embargo, en cuanto a gasto militar medido como porcentaje del PIB, los países líderes son Oman, Arabia Saudita y Congo, dejando a EUA en el puesto 16 (Gráfico 2).

**Gráfico 2**

Gasto que hacen los países en defensa como porcentaje del PIB (2016) (Billones de dólares) a la derecha.



Fuente: elaboración propia a partir de Deloitte “Global Aerospace and Defense Industry Outlook” (2018)

## 2.4 EL EMPLEO EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MUNDIAL

Al ser una industria que requiere de especialización, el objetivo principal es la búsqueda de capacitación para cada uno de los segmentos que componen a la cadena, específicamente a las empresas que buscan insertarse dentro de un segmento y escalar dentro de la CGV. Es también parte de los objetivos que estas empresas tengan acceso a certificaciones que son obligatorias para el desarrollo de esta industria, cubriendo desde luego al insumo primario que son los trabajadores desde la educación que reciben abriendo más universidades y acceso a cursos que pueden facilitar, mejorar y absorber el aprendizaje de nuevas tecnologías.

Analizando de cerca el comportamiento de las empresas (Cuadro 2), de acuerdo con Deloitte y Army Technology, se observa que son 10 las que concentran poco más de la mitad del total en número de empleos generados por la industria (51%) y cuya suma de ingresos representa el 63.23% del total de la industria aeroespacial mundial. De aquí se destacan las empresas Boeing y Airbus cuyo nivel de concentración en suma de ingresos totales es del 13.62% y

11% respectivamente, lo que las coloca como las dos empresas que más nivel de concentración presentan frente a toda la industria, ambas enteramente con participación de capital privado resaltando el nivel de concentración alto que se posee en la industria.

Sin embargo, ellas quedan en segundo y tercer lugar respectivamente al momento de trasladar el análisis en términos de personas empleadas. Ahí la empresa UTC es la que lleva la delantera, empleando a 204,700 personas alrededor del mundo en cada una de sus subsidiarias localizadas en diferentes regiones, por detrás se encuentran Boeing (140,000) y Airbus (130,000), siendo al año 2017 de las 3 empresas más importantes del mundo líderes en la generación de empleo.

Por tamaño de ingresos, es curioso observar que las empresas Boeing y Airbus trabajan con divisiones especiales dentro de su estructura, puesto que no solo se dedican a la fabricación de aeronaves, sino que su cartera de servicios se diversifica a la prestación de servicios financieros (tal es el caso de Boeing Capital), tecnología y por último pero no menos importante, se encargan de fabricar las aeronaves espaciales y de seguridad y combate a nivel mundial otorgándoles mayor participación en el mercado e incrementando su valor dentro de la cadena.

## Cuadro 2

Top 10 de las compañías IA&D más grandes del mundo en ingresos totales y empleo (2017) (billones de dólares y estructura porcentual).

COMPAÑÍA	INGRESOS (2017) (Billones de dólares)	% de PARTICIPACIÓN	#EMPLEOS GENERADOS	% de participación por empresa al total de empleados por la IA	SEDE
The Boeing Company	93.39	13.62	140,000 personas en 150 países	7.27	Chicago, Illinois. U.S.
Airbus SE	75.27	10.98	130,000 personas en 180 países	6.75	Leiden, Países Bajos y Toulouse, Francia
United Technologies Corporation (UTC)	59.83	8.73	204,700 personas	10.63	Farmington, Connecticut, U.S.
Lockheed Martin Corporation	49.97	7.29	100,000 personas	5.19	Bethesda, Maryland, U.S.
General Dynamics Corporation	30.97	4.52	98,600 personas	5.12	Virginia, Washington D.C., U.S.
GE Aviation	27.37	3.99	40,000 personas empleadas alrededor del mundo.	2.08	Evendale, Ohio, U.S.
Northrop Grumman	25.80	3.76	70,000 distribuidos en 25 países	3.63	Falls Church, Virginia, U.S.
Raytheon Company	25.34	3.70	64,000 empleados en 80 países	3.32	Waltham, Massachusetts, U.S.
BAE Systems	23.59	3.44	83,200 en 40 países	4.32	Farnborough, Hampshire, Reino Unido
Rolls-Royce	22.00	3.21	50,000 personas empleadas en más de 50 países	2.60	Derby, Reino Unido.
<b>INGRESOS TOTALES DE LA IA</b>	<b>433.53</b>	<b>63.23</b>		<b>50.91</b>	
	<b>685.60</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	

Fuente: elaboración propia con base en Army Technology y Deloitte (Aerospace Global Performance).

## CONCLUSIONES PRELIMINARES.

A lo largo de este capítulo se analizó la estructura y consolidación de la IA a nivel mundial. Fue definida como aquella industria que engloba actividades productivas que se orientan a la fabricación de artefactos que orbitan dentro y fuera de la atmósfera y que así mismo se encuentra interrelacionada con otras industrias como por ejemplo la electrónica y la mecánica, al ser también una industria de bienes de equipo (aquella que se dedican a transformar los productos semielaborados en equipos productivos para equipar las industrias).

Se englobó a la IA en dos segmentos, *el militar y el comercial* el primero encargado de realizar actividades relacionadas con la aviación y seguridad militar, el segundo, un poco más conocido, encargado de realizar actividades o servicios relacionados a la aviación y el comercio. Éste último sector, es del que más información se conoce, puesto que por temas de seguridad nacional, es poco probable determinar la participación de este segmento dentro de la cadena global de valor de la industria mundial.

Trasladándonos a lo particular, se definieron las subdivisiones de los segmentos, desde la óptica de las CGV en cuatro elementos: OEM (por sus siglas en inglés), Tier 1, Tier 2-3 y Proveedoras de servicios, localizando a seis elementos dentro de la estructura desde la óptica de productos fabricados.

A nivel de subsectores de esta industria, se definieron cinco, los cuales se establecen en diferentes partes del mundo con el objetivo de aumentar la producción de equipo aeroespacial, seguir una tendencia marcada hacia la globalización y superar el desafío del escalamiento de las CGV (pasar de actividades de poco valor agregado a aquellas de alto nivel de especialización y alto valor agregado); las condiciones para lograrlo estarán determinadas por diferentes factores como lo son:

- Capacidad y calidad productiva
- Sistemas de innovación
- Certificaciones con las que cuenten las empresas
- Mano de obra, la infraestructura y servicios adecuados

- Una política bien estructurada de comercio e inversión (beneficiosa para ambas partes)
- Capacidad de absorción tecnológica
- La institucionalización empresarial.

Con lo anteriormente dicho, la industria aeroespacial mundial ha demostrado un comportamiento creciente y gradual y se identificó que a nivel regional América representa el 55% de participación en la industria aeroespacial, seguida por Europa, Medio Este y África con el 30% y Asia Pacífico con el 15%, de entre ellos los países líderes son Estados Unidos, Francia, Reino Unido, China, Alemania, Canadá, Rusia, Japón donde el continente americano compone cerca del 87% del total del valor de la industria.

La importancia de las cifras mencionadas radica en que la presencia notoria de Estados Unidos en la IA es representativa gracias a que se involucra en actividades de fabricación de equipo aeroespacial y no solo en ensamble o exportaciones de piezas. De esta manera impone presencia en sus empresas a nivel mundial, ejerciendo un modelo de geolocalización concluyendo rápidamente que es una industria muy concentrada.

El comportamiento de la industria aeroespacial en la actualidad se ha caracterizado por seguir una tendencia muy cercana al comportamiento de la industria automotriz (tanto en producción y organización), puesto que ha sido capaz reducir el número de proveedores y de incrementar poco a poco las actividades de mayor valor agregado.

Finalmente se abordó el lado del empleo y comercio, materia del siguiente capítulo en la industria aeroespacial y se llegó a la conclusión de que en términos de competencia a nivel exportaciones la industria ha demostrado un comportamiento creciente, identificando al top 10 de compañías que se apropian del 63% del total de ingresos de la industria. Otra variable importante identificada fue la participación de capital privado que presentan estas empresas, haciendo que la concentración en la industria sea más notoria, puesto que son solo estas 10 la que se apropian más de la mitad de la participación y ninguna de ellas tiene origen o capitales nacionales.

### **CAPÍTULO III.- LA INDUSTRIA AEROESPACIAL Y SU INTEGRACIÓN EN LA ECONOMÍA MEXICANA**

Retomando las discusiones previas que se han hecho sobre el funcionamiento de la industria aeroespacial que opera en México, se ha llegado a la conclusión de que es una industria que se ha ido reconfigurando y expandiendo a lo largo del mundo. Para recordar un poco el concepto, esta industria abarca todas las actividades productivas destinadas a la construcción y diseño de aviones, helicópteros, launchers, misiles y satélites, así como el equipo del que dependen, además de los motores y los equipos electrónicos usados a bordo (Carrincazeaux y Frigant, 2007).

El desarrollo de la IA moderna mexicana, se explica con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y con la existencia de otras industrias como la metalmecánica, automotriz y electrónica que contaban con capital humano suficiente para el arribo de nuevas industrias al país (Sánchez, 2019).

Esta industria, ha ido evolucionando en actividades productivas inherentes a la manufactura que presentan características importantes como lo son el origen de insumos en gran parte extranjeros y con su producción destinada principalmente a la exportación. En su mayor parte derivado de los cambios estructurales que ha tenido el territorio para que la atracción de IED y por consiguiente uso de tecnologías de punta sea más accesible.

La industria aeroespacial, se presenta como una industria “nueva” que en términos generales comenzó a operar en México a principios de la década de los noventa del siglo XX, altamente compleja por la espiral tecnológica que la sustenta, la diversidad de cadenas productivas que incorpora y la demanda de técnicos y profesionistas de alta calidad en la materia, así como por la colaboración que requiere entre el sector público y el privado; estos niveles de exigencia subyacen aun siendo una industria con bajos y diferenciados niveles de integración en los estados en donde se localiza. (Casalet, 2013, 2014). Es considerada también como uno de los sectores que producen más bienes de alta tecnología (Carrillo y Hualde, 2007).

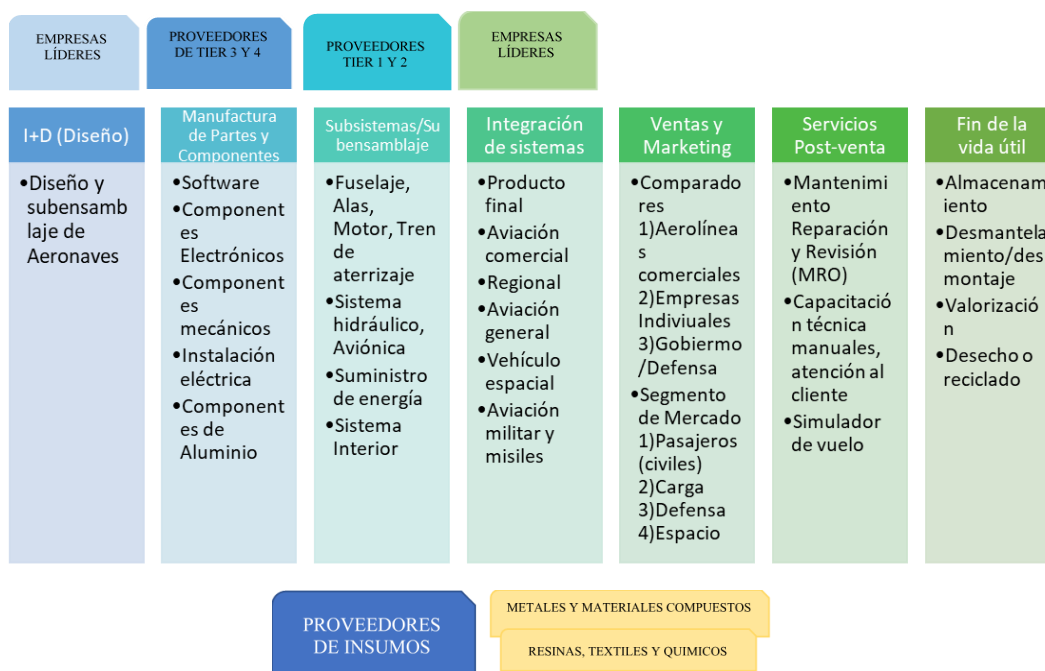
Al ser el sector aeroespacial, una de las actividades de punta, deben considerarse conceptos que van de la mano con el desarrollo de esta, tal es el caso de localidades/regiones y globalización, procesos productivos flexibles, cadenas de suministro y de valor en los segmentos de la cadena productiva global.

En línea con la participación de la IA en México, Casalet define a la estructura de la industria en 4 ejes principales, los cuales han sido mencionados en el capítulo anterior. Es el caso de la manufactura de aeronaves, ingeniería y diseño, el mantenimiento, reparación y operación de aerolíneas y aeropuertos y finalmente servicios. Las cuales se han dividido en diferentes empresas proveedoras y manufactureras de partes específicas o equipos sofisticados alrededor del mundo y que no necesariamente participan directamente en la fabricación de equipo aeroespacial sino en otras industrias fuertes que han facilitado el crecimiento de la IA como lo son la metalmecánica o de tecnología.

No debemos olvidar por supuesto la categorización que presenta Gereffi (2016) sobre la estructura de la CGV de la IA, cuyos componentes más representativos para la IA mexicana, se mencionan a continuación:

### Diagrama 3

Estructura de la Cadena Global de Valor de la Industria Aeroespacial



Fuente: elaboración propia con base en Gereffi 2013



- **Manufactura de partes y componentes:** dominado en su mayoría por empresas que fabrican productos y componentes específicos de la industria y componentes genéricos, los cuales se dirigen a clientes de otras industrias. Se habla de productos como antenas, motores y rotores.
- **Subsistemas o subensamblaje:** en este segmento, los productores de aviones realizan el ensamble para la preparación final del del producto. En este proceso participan las grandes empresas industriales líderes de la cadena y se encuentran dentro de ellos los productos como armazones de avión, motores de propulsión, sistemas de combustible y trenes de aterrizaje por mencionar algunos.
- **Diseño:** este segmento donde pocas empresas logran colocarse se categoriza como el de mayor valor agregado, pues el tiempo y niveles de inversión inherentes a este segmento son muy altos.
- **Integración de sistemas:** en él se concentran todos los sistemas para que la aeronave se constituya en un sistema completo. Esto es realizado por los fabricantes de equipo original (OEM)
- **MRO:** en este segmento se toman en cuenta características que van desde el mantenimiento, revisión o limpieza de la aeronave o reparaciones menores, el proceso de mecánica en caso de fallas más graves y hasta una revisión minuciosa en caso de que sea necesario el reemplazo o incorporación de nuevas piezas a la aeronave.

En este último segmento es donde la IA mexicana es más fuerte, puesto que se presenta como ventana de oportunidad para micro y pequeñas empresas. Estas actividades, se han convertido en un segmento lucrativo e importante en la CGV de la industria (Ali, 2011; Clearwater, 2011, Gereffi, 2013). Sin olvidar también que un factor importante para el desarrollo y aprovechamiento de este segmento debe estar guiado por una localización geográfica estratégica.

Estas empresas ubican su participación en diversos sectores de la cadena global de valor y se llega a formar una estructura jerárquica integrada de empresas dependiendo del sector. De esta forma la absorción tecnológica, el conocimiento, y técnicas se comparten a lo largo de la cadena.

Para el caso mexicano, desde el año 2004 a la actualidad la configuración de esta industria ha evolucionado, cuenta de ello es en el aumento del número de establecimientos de

únicamente la rama 3364 “fabricación de equipo aeroespacial” (que se define como el segmento manufacturero mexicano a lo largo de este trabajo) a lo largo del territorio y presenta para los años 2003, 2008, 2013 y 2018 un incremento en el número de establecimientos, creciendo de 16 a 43, 94 y 127 respectivamente (INEGI).

A pesar de que el objetivo de la industria ha sido agruparse o llevar a la formación de clústeres que cuenten con una división internacional del trabajo, la mayoría solo comparte el espacio geográfico, puesto que en la práctica funcionan de forma aislada. Esto la ha llevado a considerarla como una industria con alto potencial de clusterización. (Vázquez y Bocanegra, 2018).

Hoy en día la industria aeroespacial mexicana participa en procesos que están al parejo de las tendencias mundiales, cuya producción está orientada en los segmentos de manufactura, reparación y mantenimiento para ambos componentes (aviación comercial y militar).

En ese sentido, el desarrollo de la industria aeroespacial en México refleja la tendencia mundial: donde las actividades de menor valor agregado se desarrollan en los países periféricos y la industria de primer nivel en los centros de operación de las grandes empresas (Carrillo y Hualde, 2009).

El sector aeroespacial en el país está compuesto por más de 200 establecimientos localizados en 15 estados de la república, de los cuales en su gran mayoría poseen altos niveles de IED. Lo que las lleva a realizar actividades fundamentales como lo son la manufactura (86.9%), el diseño (78.3%), ensamble (60.9%) y de taller (5%) (Carrillo y Hualde, 2009), y al ser de las pocas industrias intensivas en capital cuya participación es intensiva en manufactura, puede llegar a considerarse como un sector estratégico y mejorar su aporte al desarrollo tecnológico del país, los flujos que se establecen con los proveedores introducen a las empresas en modalidades y requisitos para actuar en los mercados globales (Casalet, 2012). Así mismo no se debe dejar de lado que se pueden generar diversas formas de cooperación de la mano con estrategias de aprendizaje tecnológico que puedan mejorar el desarrollo del territorio, mejorar los procesos productivos, la oferta laboral, la participación y ocupación en la CGV.

Por ello, desde el 2003 la SE decidió desarrollar el sector aeroespacial en México mediante la atracción de empresas de capital extranjero líderes en la producción de equipo aeroespacial, facilitándoles el establecimiento dentro del territorio, el establecimiento de

tarifas preferenciales entre otros beneficios; de igual forma se han echado a andar programas que impulsen la localización de empresas ancla para desarrollar de forma local agrupamientos o concentraciones productivas vinculadas a los procesos y secciones estratégicas que persigan las empresas líderes de la cadena.

En México, algunas de las instituciones encargadas de cuantificar, dar información, impulsar, así como de identificar puntos clave de crecimiento en la IA son, el INEGI, PROMEXICO, la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA) y la Secretaría de Economía (SE). Ésta última define a la IA como una CGV, donde existe una amplia gama de productos que van desde aviones, helicópteros y motores hasta distintos niveles de partes, componentes y sistemas de ensamble, en ella se identifican 144 productos desglosados a 8 dígitos del SA.<sup>11</sup> Así mismo la SE y la FEMIA trabajan en conjunto tomando como base la TIGIE y sus fracciones arancelarias para estudiar en su conjunto a la IA.<sup>12</sup>

Por otro lado, para el SCIAN la IA se define como el conjunto de unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación y reconstrucción de equipo aeroespacial, como motores de combustión interna, turbinas y transmisiones para aeronaves. La rama a la que pertenece la IA dentro del SCIAN es la de “Fabricación de equipo aeroespacial 3364” mientras que la clase industrial es 336410, ésta última se integra por 36 productos del SA.<sup>13</sup>

De acuerdo al SCIAN, son 9 las ramas principales que fabrican componentes necesarios para el desempeño de las actividades de fabricación de equipo aeroespacial y son la 3364, 3314, 5613, 3359, 3336, 3353, 4841, 3344 y el 2211, de los cuales la 3359 (Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos), 3336 (Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones) 3353 (Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica) y 3344 (Fabricación de componentes electrónicos), son en su totalidad importados, (INEGI, 2018). De estos insumos importados, todos poseen un desarrollo tecnológico o niveles de especialización muy altos, que en el caso mexicano no se han desarrollado para evitar la gran dependencia de estos.

A nivel de fracciones arancelarias, en la IA sólo 8 representan el 91.7% de las exportaciones y el 91.9% de las importaciones, éstas son la 9806.00.06 (Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de

---

<sup>11</sup> Revisar en el Anexo Productos que integran a la Industria Aeroespacial de acuerdo al SA.

<sup>12</sup> Revisar en el Anexo Fracciones arancelarias de la TIGIE.

<sup>13</sup> Revisar en el Anexo Productos que integran a la IA según el SCIAN

Aprobación para Producción emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) 8411.91.01 (De turborreactores o de turbopropulsores. Partes de turborreactores o turbopropulsores), 8411.99.99 (los demás partes para turbinas de gas), 9806.00.05 (Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes), 8544.30.01 (Reconocibles para naves aéreas, Juegos de cables, arneses), 8803.30.99 (Las demás partes de aviones o helicópteros), 8411.12.01 (De empuje superior a 25 kN. Turborreactores) y 8803.20.01 (Trenes de aterrizaje y sus partes), (INEGI, 2018).

### **3.1 ¿CÓMO ABORDAR EL ESTUDIO DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MEXICANA?**

Al ser una de las industrias más complejas e importantes del mundo, el desarrollo de la industria aeroespacial en cualquier país, así como de cualquier otra industria depende de diversos factores como lo son un nivel tecnológico alto, desarrollo y capacitación tecnificada de capital humano, innovación en los procesos productivos, altos niveles de especialización y certificaciones, por mencionar algunos. Por eso, no debe ser motivo de sorpresa que, al día de hoy, México y Brasil sean de los países participantes importantes debido a su rápido crecimiento y su gran oportunidad de desarrollo en esta rama industrial.

Para el caso mexicano son 5 los segmentos (de acuerdo con la SE, FEMIA y PROMÉXICO), que conforman a la CGV de la IA

- 1) Aeronaves y sus partes
- 2) Motores de aeronaves y sus partes<sup>14</sup>
- 3) Sistemas eléctricos-electrónicos y Aviónica
- 4) Mantenimiento, Reparación y Operación (MRO), Simuladores y Entrenamiento (Tier 1 y 2) y Servicios
- 5) Espacial, misiles, armamento y otros.

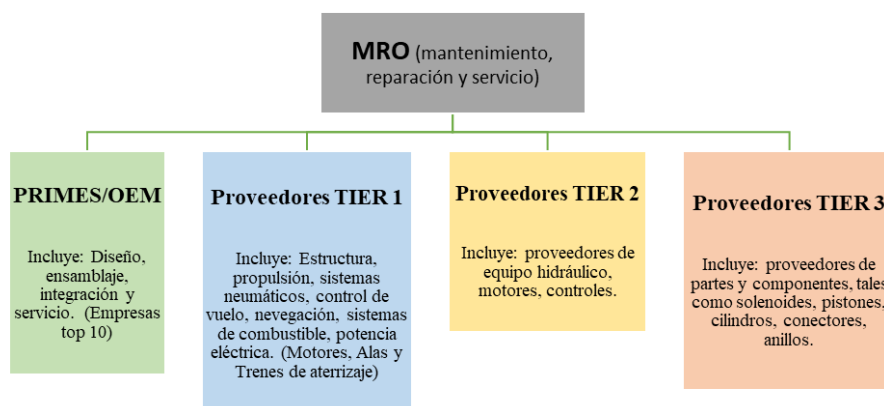
---

<sup>14</sup> Donde el segmento 1 y 2 en terminología internacional se agrupan como fabricantes de equipo original u Original Equipment Manufacturer (OEM) por sus siglas en inglés.

Específicamente en México se realizan actividades básicas dentro de cada uno de los segmentos antes mencionados, pero se especializa en áreas de Tier 1 (fabricantes de productos y componentes que van directamente a la línea de ensamble final) y Tier 2 (empresas proveedoras de partes que se integrarán a un componente del Tier1 (Diagrama 4), en la cual funge como proveedor de ciertas partes y componentes que requiere la Industria Aeroespacial.

**Diagrama 4**

Estructura del segmento MRO en México y sus componentes.



Fuente: Elaboración propia con base en SE.

Profundizando más en el papel de la industria aeroespacial mexicana en la cadena global de valor y en línea con a la SE, la mayor participación se concentra en 5 actividades:

1. Materias primas o manufacturas básicas: realizando textiles, materiales compuestos y aleaciones, herramientas aeroespaciales, maquinaria de precisión, revestimiento, soldaduras y pinturas.
2. Subsistemas y sistemas: cableado eléctrico y arneses, así como procesos de tratamiento y en menor medida equipamiento de cocina.
3. Componentes: aero estructuras del fuselaje, maquinaria y componentes de motores de aeronaves, componentes eléctricos, así como interiores.
4. Sistemas: formación de fabricación de Aero estructuras y forja.
5. Otros: servicios de mantenimiento reparación y revisión.

En términos de inversión, la IA comenzó a tener presencia desde los años noventa, pero no es hasta 2008 que se presenta un crecimiento disparado, en la cual el 45% de las inversiones mundiales totales se destinan a actividades de mantenimiento y reparación (MRO); el 36% al sector manufacturero, y el 19% a tareas en Ingeniería e Investigación y Desarrollo (ProAéreo, 2012)

México se ha vuelto rápidamente, uno de los principales fabricantes de equipo aeroespacial a nivel mundial ya que figura dentro del top 20 de países líderes en la fabricación aeroespacial, ocupando la posición número 12 debido a que su aporte es de \$9.5 billones de dólares al ingreso total de la industria (AeroDynamic Advisory, 2018), lo que lo hace atractivo a inversionistas extranjeros. Al mismo tiempo cumple gradualmente con los objetivos de los planes de impulso a la industria que existen los cuales buscan que México figure como mínimo en la posición número 10 a nivel mundial.

Es importante mencionar también que México es uno de los mayores fabricantes de piezas de equipo aeroespacial y se ha convertido en uno de los países en recibir más inversión extranjera dirigida a esta industria, sin embargo analizando a profundidad el comportamiento de esta industria y su desarrollo dentro del país, debe tomarse en cuenta que el limitarse a la fabricación y ensamble de partes aeroespaciales no debe ser el objetivo final, sino el que se cuente con la capacidad de absorción de tecnología dentro del territorio. Es decir, abarcar ramos de investigación y desarrollo de nuevas técnicas para participar en segmentos que contengan mayor valor agregado.

Ahora bien, una vez que se identificó que la participación que tiene México dentro de la CGV de la IA es mediante los segmentos de manufactura, MRO, diseño y algunos servicios (Cuadro 3), dentro del territorio estos segmentos se dividen en las cerca de 248 empresas y entidades de apoyo de la IA distribuidas por todo el país (alrededor de 17 estados) las cuales emplean en total a cerca de 45,000 personas capacitadas.<sup>15</sup>

De acuerdo con el Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial, México en su industria tiene como necesidades inmediatas principales la participación en programas internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados, formación de capital humano, acceso a financiamiento, proveeduría especializada y confiable, regulación adecuada,

---

<sup>15</sup> Véase en Anexos Cuadro 5: Listado de empresas Aeroespaciales listadas en México al 2011.

desarrollo de nuevas tecnologías, inversiones, vinculación con las instituciones e incentivos para I+D (PROAEREO, 2017).

**Cuadro 3**

Estructura de la Industria Aeroespacial por segmentos en México (2012) (Estructura porcentual).

SEGMENTO	CARACTERÍSTICAS	% PARTICIPACIÓN
<b>MANUFACTURA</b>	Arneses y cables, componentes de motores, sistemas de aterrizaje, fuselajes, composturas, maquinado de precisión, intercambiadores de calor.	<b>79%</b>
<b>MRO (mantenimiento, reparación y servicios)</b>	Turbinas y motores, fuselaje, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas de aterrizaje, hélices y componentes dinámicos, cubrimientos, corrosión y protección, sistemas unitarios de poder.	<b>11%</b>
<b>D&amp;I</b>	Dinámica aeroespacial, sistemas de control, simulación de vuelos, técnicas de pruebas no destructivas, procesamiento de datos e imágenes, diseño de equipo.	<b>10%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la Secretaría de Economía.

En el capítulo anterior donde se hablaba sobre tendencias internacionales se mencionó a las empresas más representativas e importantes de la IA a nivel mundial. De ese listado las que tienen presencia en México son Boeing, Airbus, Lockheed Martin, United Technologies, Northrop Grumman, General Electric, Rolls-Royce (Flight global, 2016).

Así, se ha determinado que el rápido y acelerado crecimiento de la industria aeroespacial mexicana, viene determinado por su gran participación en la manufactura, puesto que evolutivamente, se pasó de manufacturar piezas simples, ensambles y aeropartes sencillas a fabricación de turbinas, fuselajes y trenes de aterrizaje, por mencionar algunos.

### **3.2 PARTICIPACIÓN DE LA ECONOMÍA MEXICANA EN EL COMERCIO MUNDIAL DE LA IA**

El estudio de la industria aeroespacial global comprende actividades que no solo atañen al ámbito comercial, sino también militar. Sin embargo, al ser la primera de ellas parte dominante de la estructura que conforma a la industria aeroespacial mundial y al contar con poco acceso a la información sobre la industria militar y de defensa en territorio mexicano y por cuestiones de seguridad nacional, el análisis de la industria aeroespacial mexicana a lo largo de este documento se concentrará en un análisis comercial.

Así, con el objetivo de identificar la posición de México dentro del comercio mundial de la industria manufacturera aeroespacial, el tipo de productos que exporta y sus principales socios comerciales, se realizó la descarga de los datos correspondientes a la estadística de comercio mundial (exportaciones e importaciones) a nivel de producto (8 dígitos del Sistema Armonizado) y subpartida (6 dígitos del Sistema Armonizado) o Industria Aeroespacial de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), de la base de datos de Global Trade Atlas (GTA).

Se obtuvieron también datos a nivel de socios comerciales entre México y el mundo, desagregado por países para identificar los orígenes en la fabricación de equipo aeroespacial y sus principales destinos a nivel de subpartida y producto. Es importante destacar que, al momento, no hay trabajos que den cuenta de esta participación de México en el comercio total de la industria aeroespacial mundial a un nivel de desagregación como lo es el conocer los productos y países con los que comercia México (desagregación a 8 dígitos del SA) y de esta forma situar a México en su participación comercial versus los líderes de la industria aeroespacial. De esta forma se identificó que, en términos de exportaciones México participa en 15 subpartidas (desagregación a 6 dígitos del Sistema Armonizado SA) y 137 productos (8 dígitos del SA), mientras que, para las importaciones, participan también en 15 subpartidas y 143 productos respectivamente.<sup>16</sup>

Continuando por situar el comercio realizado por países líderes (definidos para el presente trabajo) en esta industria como lo son E.U.A. Francia, Alemania, España, China y Corea del Sur en comparación al que realiza México, se apunta a la importancia que tienen estas subpartidas en el comercio total de la Industria Aeroespacial, específicamente en que México figura dentro del Top 10 de países con más participación comercial esta industria, presencia que se muestra creciente desde el 2012, año en el que se pone en marcha el programa estratégico de la Industria Aeroespacial Pro-Aéreo que mantenía el objetivo de colocar dentro de los primeros 10 lugares a nivel mundial en ventas, exportar 12,000 millones de dólares en bienes aeroespaciales, la generación de 110 mil empleos directos y la integración nacional del 50% en la manufactura realizada por la industria.

---

<sup>16</sup> Revisar Anexos para el listado de las principales subpartidas y productos del SA que integran a la IA Mexicana.



Los datos obtenidos del GTA arrojaron que el desempeño que México tiene en esta industria, a pesar de no presentar un crecimiento tan acelerado respecto al de los “países líderes” en exportación de productos como es el caso de Francia, E.U.A y Alemania (posiciones uno, dos y cuatro a nivel mundial) ha demostrado un crecimiento lento y constante frente a estas economías en el periodo 2012-2017; localizándose en la posición número seis a nivel mundial, pasando de exportar 4,896 mdd a 7,534 mdd respectivamente, lo que le ha permitido ir adquiriendo presencia internacional colocándose por encima de países como España y China, que hasta hace unos años se encontraban por encima del comportamiento de la industria aeroespacial mexicana y ahora se localizan en la posición nueve y doce respectivamente.

Haciendo un comparativo de este crecimiento a lo largo del mismo periodo, se observó que la participación relativa de México en las exportaciones de la cadena va en aumento, pasando de 2.5% al 3.6%, contrario al comportamiento de países como Estados Unidos, Francia o Alemania cuyo desempeño en sus exportaciones al cierre del 2017 es ligeramente menor que el que presentaban al inicio de 2012.

Regresando al comportamiento de la economía nacional, este crecimiento se puede explicar gracias a la consolidación de México como uno de los principales centros manufactureros del continente americano, además de contar con ventajas comparativas muy claras como lo son la ubicación geográfica, la gran red de acuerdos comerciales que ha establecido con otros países y la preparación de capital humano más especializado, pieza fundamental en el desarrollo de esta industria, mediante la creación de nuevos planes de estudio y adaptación de modelos de innovación como lo es el de triple hélice (interacción entre las universidades, la empresas o industrias y el gobierno), logrando con ello una mejor transferencia de tecnología y desarrollo del país.

Analizando ahora a las importaciones se observa que México tendría que participar en actividades de mayor valor agregado para que el valor de las exportaciones supere en mayor medida a las importaciones que realiza. Ya que al día de hoy el aporte se concentra en actividades de alta maquila especializada y ensamble para terceros y no en el diseño de componentes o productos de mayor valor agregado a la cadena de la industria para su posible exportación.

Desglosando, del 2012 al 2017 la participación relativa fue del 2.1% al 2.7% con un crecimiento de 4,271 mdd a 6,112 mdd en el periodo, ubicando a México en la posición número 10. A diferencia de las exportaciones China es el que desplaza el comportamiento de México debido en gran parte a que esta economía desea impulsar el desarrollo de su industria a fin de hacer frente a la competencia que presentan empresas como Boeing y Airbus, procedentes de Estados Unidos (su rival comercial) y Europa, como se ha tratado en el capítulo anterior.

Tratando de explicar el comportamiento de la industria aeroespacial mexicana, su participación en la manufactura global e intercambio comercial con en el plano mundial, así como el análisis de los productos que se comercian y hacen de esta industria una de las más importantes a nivel mundial, es importante tener en cuenta que el origen de los productos que se comercian dentro de esta son parte de una fragmentación de los procesos de trabajo, ya que en la actualidad la producción mundial ha dejado de concentrarse en un solo país y se ha establecido en la mentalidad mundial un enfoque con tendencias “multi-locales” por sobre lo “local”.

### **3.2.1 SEGMENTO DE LA MANUFACTURA (POR SUB-PARTIDAS Y PRODUCTOS) QUE OPERA DENTRO DE LA CGV DE LA INDUSTRIA AEROESPICAL EN MEXICO**

El curso que ha seguido la IA y su comportamiento con el resto del mundo ha permitido que la industria se concentre en la participación en la cadena a través de sub- partidas y productos específicos, lo que funcionan como referencia para darnos una idea sobre si el aporte que México está haciendo al mundo puede llegar a ser más significativo e identificar puntos de ventaja productiva.

De lo observado (Cuadro 4), las sub partidas que representan el comercio total de la industria, se limitan a las 15 anteriormente mencionadas, de las cuales la 880240 (Aviones y demás aeronaves, de peso vacío superior a 15,000 kg) es una de las 3 sub partidas que mayor valor representa al rubro de exportaciones de la industria total con una participación del 46.8% del total del comercio al 2013, pasando de participar con 95,455 millones de pesos a 124,878 millones de pesos al 2016, una participación del 51.9%. Por debajo se encuentran las subpartidas 880330 y la 880230.

## Cuadro 4

Comportamiento de las 15 sub-partidas en el comercio de la IA Mundial (2013-2016) (mdd) y participaciones relativas sobre el comercio total.

Año	2013				2014				2015				2016			
	CLAVE	Exportaciones	Importaciones		Exportaciones	Importaciones		Exportaciones	Importaciones		Exportaciones	Importaciones		Exportaciones	Importaciones	
Total IA		203,889	210,687		211,726	239,250		211,421	235,055		216,857	240,435				
880240	95,455	46.8%	105,279	50.0%	101,079	47.7%	127,312	53.2%	99,585	47.1%	123,634	52.6%	101,878	47.0%	124,878	51.9%
880330	64,104	31.4%	65,027	30.9%	67,011	31.6%	73,476	30.7%	66,748	31.6%	71,065	30.2%	69,258	31.9%	75,185	31.3%
880230	11,727	5.8%	9,850	4.7%	11,074	5.2%	8,770	3.7%	11,087	5.2%	10,910	4.6%	10,695	4.9%	9,569	4.0%
880212	5,864	2.9%	5,608	2.7%	6,574	3.1%	5,462	2.3%	5,676	2.7%	5,056	2.2%	5,697	2.6%	5,706	2.4%
880320	4,746	2.3%	5,546	2.6%	5,104	2.4%	6,374	2.7%	5,282	2.5%	6,587	2.8%	6,165	2.8%	6,955	2.9%
880390	4,267	2.1%	2,898	1.4%	4,131	2.0%	2,706	1.1%	3,242	1.5%	2,582	1.1%	3,524	1.6%	2,442	1.0%
880260	3,122	1.5%	995	0.5%	2,853	1.3%	519	0.2%	4,839	2.3%	437	0.2%	4,017	1.9%	279	0.1%
901420	2,952	1.4%	3,825	1.8%	2,492	1.2%	3,664	1.5%	2,421	1.1%	3,730	1.6%	3,051	1.4%	4,097	1.7%
880529	1,207	0.6%	1,098	0.5%	1,161	0.5%	982	0.4%	1,398	0.7%	919	0.4%	1,218	0.6%	1,127	0.5%
880310	1,336	0.7%	1,301	0.6%	1,247	0.6%	1,455	0.6%	1,174	0.6%	1,334	0.6%	1,098	0.5%	1,317	0.5%
880211	1,634	0.8%	1,667	0.8%	1,327	0.6%	1,435	0.6%	1,014	0.5%	1,398	0.6%	862	0.4%	1,149	0.5%
880220	528	0.3%	707	0.3%	847	0.4%	727	0.3%	1,528	0.7%	693	0.3%	1,551	0.7%	669	0.3%
880510	430	0.2%	88	0.0%	318	0.2%	77	0.0%	347	0.2%	113	0.0%	209	0.1%	144	0.1%
880400	263	0.1%	212	0.1%	254	0.1%	196	0.1%	295	0.1%	215	0.1%	305	0.1%	186	0.1%
880521	92	0.0%	102	0.0%	173	0.1%	84	0.0%	226	0.1%	135	0.1%	173	0.1%	167	0.1%

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

Para el caso de las importaciones las sub partidas más representativas, son la 880240, 880330 y 880230 que al 2016 tienen una participación del 51.9%, 31.3% y 4.0% respectivamente.

Se observa entonces que aquellas que han mantenido una participación creciente, son la 880240 y 880330 tanto en importaciones como en exportaciones de la rama. Ambas representan un mayor peso en el comercio mundial del 2013-2016; tratándose del comercio de *Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 15 000 Kg y de Las Demás Partes De Aviones O Helicópteros*, respectivamente, en los cuales México favorablemente es participe.

Ahora, una vez identificada la participación en importaciones y exportaciones de las 15 Sub partidas más representativas en el comercio mundial se prosigue al estudio de cada una de ellas por país de origen. Así, se obtuvo que dentro de los países que se han comparado anteriormente; (Estados Unidos, China, Francia, Alemania, México, España, Corea del Sur) la participación de las exportaciones se concentró en 6 Sub-Partidas más representativas del comercio mundial (Cuadro 5). Igualmente refleja que la presencia de México dentro de esas sub-partidas todavía no se muestra tan relevante o muy competitivo como lo son el comportamiento de la industria en Estados Unidos y Francia (líderes dentro de la IA y su CGV), lo que nos deja en claro que México participa en actividades de bajo valor o poco arrastre como lo son el ensamble y fabricación de productos así como la fabricación de partes

y componentes de aviones, avionetas o helicópteros (880330) o en trenes de aterrizaje y sus partes (880320), más no en la producción o diseño de vehículos, como lo son las aeronaves con características específicas, ocasionando que el aporte de nuestro país dentro de esta categoría no se encuentre en su mejor referente.

Un comportamiento similar persiguen las importaciones que realiza México en esas subpartidas (Cuadro 6), para ello se hace un análisis a continuación desde un punto más detallado, la desagregación pasa del capítulo en su conjunto a sub-partida y posteriormente se arriba a un análisis a nivel de producto en el que participan México y otros países en el comercio mundial.

**Cuadro 5**

Comportamiento de las exportaciones por Sub-Partida y por país de origen (2009-2017) (mdd).

CLAVE SA	DESCRIPCIÓN	PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
880212	De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg	Estados Unidos	657	868	524	761	1,174	1,660	1,908	2,327	835
		Alemania	421	240	272	213	243	214	354	650	697
		Francia	844	773	726	635	597	1,044	650	297	189
		España	1	68	27	4	61	8	14	30	8
		<b>México</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
		Corea Del Sur	11	1	5	0	6	34	0	1	30
880230	Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg Pero Inferior O Igual A 15 000 Kg	China	21	15	14	88	171	64	65	0	25
		Francia	2,280	2,695	2,363	2,248	2,868	2,965	2,890	2,751	2,192
		España	537	638	884	1,055	3,060	970	736	636	276
		Estados Unidos	1,422	282	209	187	106	174	238	294	737
		China	12	85	128	93	111	64	118	190	175
		Alemania	124	202	235	220	229	212	220	103	107
880240	Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 15 000 Kg	Corea Del Sur	1	0	3	29	342	49	60	60	481
		<b>México</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
		Francia	31,477	37,328	39,196	42,357	43,809	44,048	41,843	42,022	40,051
		Alemania	21,734	22,399	27,079	32,882	33,321	32,909	33,326	34,403	29,431
		España	827	540	596	408	894	1,216	1,224	2,659	3,400
		Estados Unidos	276	867	1,011	2,465	1,485	3,215	1,520	1,872	847
880320	Trenes De Aterrizaje Y Sus Partes	China	50	184	228	134	290	960	712	332	403
		Corea Del Sur	45	112	69	64	117	107	110	184	291
		<b>México</b>	<b>15</b>	<b>79</b>	<b>88</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
		Francia	720	629	944	906	937	1,088	1,055	1,468	1,331
		Alemania	193	197	274	276	452	421	517	654	900
		China	48	81	318	113	162	182	231	229	227
880330	Las Demás Partes De Aviones O Helicópteros	<b>México</b>	<b>82</b>	<b>148</b>	<b>157</b>	<b>145</b>	<b>183</b>	<b>163</b>	<b>205</b>	<b>224</b>	<b>235</b>
		Estados Unidos	163	243	143	164	152	175	179	198	205
		España	34	11	10	14	24	37	36	40	38
		Corea Del Sur	15	18	36	26	12	22	34	31	72
		Alemania	7,281	6,471	8,315	8,615	8,113	8,766	8,250	8,304	9,674
		Estados Unidos	4,493	4,543	4,637	4,927	4,778	4,870	5,054	5,495	4,880
880390	Las Demás	Francia	4,217	4,246	4,948	5,316	6,034	5,928	5,492	5,378	5,381
		España	1,821	1,974	2,796	2,598	2,782	2,837	2,201	3,158	2,388
		Corea Del Sur	562	1,058	708	870	1,077	1,328	1,585	1,548	1,576
		China	745	815	838	1,015	1,114	1,258	1,305	1,199	1,321
		<b>México</b>	<b>204</b>	<b>277</b>	<b>289</b>	<b>362</b>	<b>640</b>	<b>853</b>	<b>526</b>	<b>371</b>	<b>399</b>
		Francia	258	325	425	804	619	667	422	591	504
880390	Las Demás	Estados Unidos	409	338	402	414	536	576	523	353	333
		España	122	275	222	125	133	241	137	180	230
		China	53	61	67	72	69	77	123	174	214
		Alemania	383	472	295	291	423	377	274	163	190
		Corea Del Sur	139	44	71	23	30	12	36	54	98
		<b>México</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

### Cuadro 6

Comportamiento de las importaciones por Sub-Partida y por país de origen (2009-2017) (mdd).

CLAVE SA	DESCRIPCIÓN	PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
880212	De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg	Estados Unidos	525	573	629	706	656	698	514	264	332
		China	150	217	158	144	354	186	438	217	279
		Corea Del Sur	82	117	40	3	36	115	29	380	198
		España	131	133	80	53	19	71	40	75	74
		Alemania	85	60	37	13	34	65	72	84	29
		Francia	59	38	45	0	10	8	124	53	15
		<b>México</b>	<b>119</b>	<b>151</b>	<b>131</b>	<b>115</b>	<b>94</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
880230	Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg Pero Inferior O Igual A 15 000 Kg	Estados Unidos	2,502	2,695	3,219	3,322	3,590	3,747	4,427	3,549	3,328
		Francia	696	736	536	363	445	474	300	533	381
		Alemania	417	282	450	328	302	306	285	295	327
		España	114	101	35	50	235	13	48	90	147
		China	47	209	329	447	372	461	164	144	123
		Corea Del Sur	21	12	47	4	2	1	7	71	19
		<b>México</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>63</b>	<b>96</b>	<b>32</b>	<b>117</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>4</b>
880240	Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 15 000 Kg	China	9,196	10,379	11,341	15,052	20,000	25,159	24,774	19,735	23,752
		Estados Unidos	5,996	5,088	5,645	5,613	9,232	11,750	12,750	9,629	9,716
		Alemania	13,371	16,179	15,757	15,205	18,041	19,421	16,357	13,927	8,773
		Francia	12,472	12,582	14,297	16,003	13,395	12,473	11,284	11,181	6,512
		España	501	955	806	996	1,038	548	924	1,627	3,020
		Corea Del Sur	619	1,715	2,826	2,023	1,836	2,206	2,981	1,821	1,052
		<b>México</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>71</b>	<b>124</b>	<b>1</b>	<b>106</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
880320	Trenes De Aterrizaje Y Sus Partes	Estados Unidos	879	956	1,091	1,211	1,433	1,676	1,743	1,706	1,604
		Alemania	287	323	368	446	512	463	514	588	614
		Francia	513	540	632	572	637	634	459	536	529
		China	138	224	193	191	238	273	351	422	374
		Corea Del Sur	39	71	82	80	100	114	111	118	184
		España	48	79	55	45	55	69	80	138	104
		<b>México</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>47</b>
880330	Las Demás Partes De Aviones O Helicópteros	Francia	10,606	10,677	11,402	13,195	14,058	18,883	17,816	20,261	15,511
		Estados Unidos	7,662	8,323	9,723	11,986	13,109	15,185	14,470	14,498	14,409
		Alemania	9,312	9,117	8,592	7,289	7,260	7,841	7,546	4,722	6,794
		España	1,535	1,373	1,041	948	1,425	1,843	2,020	2,160	2,248
		China	1,008	1,141	1,578	1,524	1,803	2,009	1,761	1,731	1,804
		Corea Del Sur	507	806	702	696	800	462	496	1,572	571
		<b>México</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>65</b>	<b>49</b>	<b>66</b>	<b>82</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
880390	Las Demás	Francia	983	1,046	1,206	877	1,021	743	679	803	1,141
		Estados Unidos	160	220	199	221	235	235	246	316	376
		Alemania	105	224	194	230	218	202	261	260	268
		España	9	38	24	20	22	21	41	25	31
		China	4	62	7	9	22	41	21	17	25
		Corea Del Sur	65	48	21	47	30	27	25	42	10
		<b>México</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

Dejando atrás el análisis a nivel de sub partidas, se llega al análisis a nivel de producto. Por ello, la información presentada a continuación se encuentra en una desagregación alta, nuevamente se destaca la importancia de este trabajo ya que al día de hoy no se habían encontrado en trabajos de la IA mexicana con este nivel de desagregación; por ello, es importante resaltar que el contar con estos datos brinda oportunidades para poder redireccionar los objetivos de crecimiento de esta industria en el país, se pueden replantear las políticas de apoyo para la inserción a la CGV de la IA sabiendo en qué ramas se cuenta con la oportunidad para algo más que producción de insumos de bajo valor agregado y ensamble.

Dentro del análisis a nivel de producto con la base de datos del GTA, se identificaron 64<sup>17</sup> productos más importantes de un total de 137 en los que México exporta con el mundo dentro de la cadena de la industria aeroespacial, lo que representa una cobertura del 47% del total de productos comerciados.

### Cuadro 7

Participación de las exportaciones por producto de México-Mundo (Clave del SA)  
(2009-2017) (mdd).

CLAVE DEL SA	DESCRIPCION	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	127	193	356	466	577	778	959	1,390	1,590
84119999	Las Demás	809	900	1,027	1,022	869	920	842	836	845
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	162	273	314	383	267	367	283	314	498
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	247	264	281	323	383	455	471	476	483
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	41	52	39	88	43	68	89	50	87
85362001	Reconocibles Para Naves Aéreas	17	52	55	47	50	50	42	41	42
85364104	Reconocibles Para Naves Aéreas	8	10	24	47	37	28	27	30	33
73181601	Reconocibles Para Naves Aéreas	3	8	6	7	13	21	32	30	27
85366901	Reconocibles Para Naves Aéreas	0	0	0	1	1	1	3	12	24
76169912	Reconocibles Para Naves Aéreas	59	1	2	3	4	13	18	23	22
84112101	De Potencia Inferior O Igual A 1,100 Kw	7	8	12	9	14	25	15	16	20
84112201	De Potencia Superior A 1,100 Kw	25	47	48	8	6	2	2	7	15
84821003	Reconocibles Para Naves Aéreas	8	10	13	14	14	12	12	14	15
84071001	Motores De Aviación	31	32	76	47	30	21	25	42	11
84818009	Reconocibles Para Naves Aéreas	17	21	21	13	5	5	11	10	10

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas.

Ahora bien, si detallamos las características de estos productos y su participación en el último año de estudio, 2017, tenemos dentro de los primeros 4 lugares, las exportaciones de productos como lo son *partes de tubo reactores o de turbopropulsores, las de empuje superior a 25Kn y Reconocibles para naves aéreas*, así como lo que se considere dentro de las categorías de las demás<sup>18</sup>, presentan un crecimiento y permanencia en los lugares superiores a lo largo del periodo (Cuadro 8). Caso contrario a una de las divisiones sobre los motores de aviación (84071001), para el cual, de inicios del 2009 a mitad del periodo de estudio, su crecimiento iba acelerado, sin embargo, con esa misma fuerza pierde el nivel de exportaciones que mantenía dejándolo en una posición muy baja dentro de la tabla de los productos.

<sup>17</sup> En clave del SA para las exportaciones de Mx-Mundo: 39269010, 40093201, 40113001, 40122002, 40139001, 68138101, 70071101, 70072103, 70193901, 73181501, 73181601, 73181901, 73182201, 73182301, 73182901, 73221901, 73269010, 76090001, 76161003, 76169912, 84071001, 84091001, 84111101, 84111201, 84112101, 84112201, 84118101, 84118201, 84119101, 84119999, 84133004, 84148004, 84241001, 84814002, 84818009, 84821003, 84831005, 84849002, 84879005, 85011002, 85013102, 85013202, 85013302, 85013402, 85014001, 85015201, 85015301, 85071001, 85114001, 85115002, 85181001, 85183001, 85361001, 85362001, 85363001, 85364104, 85365005, 85366901, 85369002, 85437007, 85442003, 85443001, 85444205, 85444905.

<sup>18</sup> La homologación de TIGIE al SCIAN, toma en consideración la nomenclatura de la TIGIE, lo que genera que se presenten fracciones genéricas (Las demás) o fracciones que contienen más de un producto en la descripción. <https://www.inegi.org.mx/app/tigie/>

Estos productos exportados se encuentran dirigidos a 60 países, pero en el 2017 los más representativos fueron 25; así fue posible observar que Estados Unidos es el primer socio de México y al cual se le destinan la mayoría de sus exportaciones. No es de sorprender tampoco que economías como lo son Alemania y Francia, estén en el segundo y tercer lugar, respectivamente como países destino de los productos que México comercia.

Si ahondamos más en las relaciones producto y país de destino, identificamos 37 de los 64 productos que al 2017 son los mayormente comerciados entre México y su primer socio comercial, Estados Unidos, puesto que al mismo se exportan los 37 productos que se consideraron relevantes para este estudio. Caso contrario a Alemania, al cual se le exportan solamente 5 productos o Francia que participa con 7.

Una justificación al comportamiento que presenta México y Estados Unidos en el comercio puede deberse en primera a la cercanía geográfica que tienen ambos territorios, seguido de los tratados comerciales que México ha firmado con el mundo. Uno de los más importantes el TLCAN ahora TMEC, para el cual habría que hacer un análisis sobre el impacto que tendría la actualización de este tratado para con la industria aeroespacial.

### Cuadro 8

Exportaciones México-socios comerciales por productos del SA (2009-2017) (mdd).

CLAVE DEL SA	DESCRIPCION	SOCIO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	Estados Unidos	113	177	298	399	511	731	890	1,280	1,441
84119999	Las Demás	Estados Unidos	732	795	903	902	763	818	740	692	715
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	163	186	189	225	270	356	368	369	372
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Estados Unidos	51	104	194	276	189	250	246	191	178
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Alemania	6	20	-	15	41	17	6	43	168
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	Alemania	49	49	58	63	65	55	55	61	77
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	Francia	8	10	55	60	64	42	36	60	68
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Reino Unido	38	36	2	3	3	22	-	-	50
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	Estados Unidos	26	45	21	77	31	48	63	42	50
85362001	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	17	51	55	46	49	49	40	40	40
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	Canadá	5	-	-	5	2	13	7	-	35
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	Reino Unido	-	1	1	2	1	1	11	16	34
85364104	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	8	10	24	47	37	28	27	30	33
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	Francia	29	23	27	30	43	39	43	44	33
84119999	Las Demás	Francia	27	27	23	24	16	12	15	24	32
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Suiza	-	6	23	14	10	11	9	2	31
84119999	Las Demás	Japón	11	16	29	20	23	23	23	24	28
73181601	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	3	8	6	7	13	21	32	30	27
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Rusia	-	-	-	-	-	-	-	-	10
85366901	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	-	-	-	-	1	1	3	12	24
76169912	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	59	1	1	3	4	13	18	23	22
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Francia	-	-	-	-	-	-	-	-	13
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Brazil	-	-	1	-	-	8	-	-	15
84119999	Las Demás	Polonia	3	6	15	17	16	16	19	17	15
84821003	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	8	10	13	14	14	12	12	14	15
84119999	Las Demás	Hungría	7	5	8	10	9	1	1	29	14
84119999	Las Demás	Canadá	4	8	5	4	3	3	12	10	12
84112101	De Potencia Inferior O Igual A 1,100 Kw	Estados Unidos	6	6	7	6	11	22	9	8	11
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	Singapur	-	-	-	-	-	-	-	-	1
84119101	De Turboreactores O De Turbopropulsores	Alemania	-	-	1	3	-	-	5	10	10
84119999	Las Demás	Reino Unido	10	13	12	10	6	2	4	7	10
84818009	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	16	17	14	8	5	4	11	9	10

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

Pasando a las importaciones, se identificaron 65 productos principales<sup>19</sup> de los 143 en los que México importa dentro de la industria aeroespacial, lo que da cuenta de una participación del 45% sobre el total de los productos comerciados.

Siguiendo el análisis, las características de estos productos importados y su participación en el 2017, se cuenta con la presencia de los productos de turborreactores o turbopropulsores, aquellas de empuje superior a 25Kn y de potencia superior a 5,000 Kw y así como en las exportaciones, lo que se considere dentro de las categorías de las demás<sup>20</sup>, de igual forma, se puede observar que las importaciones de estas mismas partes va en crecimiento (Cuadro 9).

**Cuadro 9**

Importaciones a nivel de producto de México-Mundo (Clave del SA) (2009-2017) (mdd).

CLAVE DEL SA	DESCRIPCION	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsores	109	144	284	357	462	623	748	1,192	1,400
84119999	Las Demás	721	933	901	893	889	988	999	882	874
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	29	85	145	185	137	185	147	234	209
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	51	54	70	172	76	141	116	122	150
76169912	Reconocibles Para Naves Aéreas	28	36	43	41	47	50	48	38	25
73181601	Reconocibles Para Naves Aéreas	4	5	5	6	7	14	24	25	19
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	4	3	2	1	2	2	10	12	16
85444905	Reconocibles Para Naves Aéreas	2	2	5	10	13	14	23	16	16
85366901	Reconocibles Para Naves Aéreas	0	1	0	3	6	7	13	11	12
84118101	De Potencia Inferior O Igual A 5,000 Kw	25	18	31	40	48	22	16	10	11
73181501	Reconocibles Para Naves Aéreas	3	4	5	5	6	9	10	9	9
85364104	Reconocibles Para Naves Aéreas	6	5	7	4	4	8	7	6	9
76161003	Reconocibles Para Naves Aéreas	1	1	3	3	3	3	3	5	7
40113001	De Los Tipos Utilizados En Aeronaves	3	3	3	3	5	5	6	6	6
84112101	De Potencia Inferior O Igual A 1,100 Kw	4	4	8	9	3	5	6	9	6

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

Lo anterior también puede significar un punto negativo, puesto que las importaciones al igual que las exportaciones poseen montos crecientes en los mismos rubros, apuntando a que la transformación de estos productos en el país no se está apropiando de valor agregado adecuadamente para su exportación. Evitando que en México la industria pudiera desarrollarse más. Pero demuestra las áreas que como país podría reforzar, puesto que al ser actividades que requieren de mayor absorción tecnológica, especialización y certificaciones

<sup>19</sup> En clave del SA para las importaciones de Mx-Mundo: 39269010, 40093201, 40113001, 40169907, 68138101, 70071101, 70072103, 70193901, 73181501, 73181601, 73182201, 73182301, 73182402, 73182901, 73221901, 73261909, 73269010, 76061202, 76090001, 76161003, 76169912, 84071001, 84091001, 84111101, 84111201, 84112101, 84112201, 84118101, 84118201, 84119101, 84119999, 84133004, 84148004, 84212905, 84241001, 84814002, 84818009, 84821003, 84831005, 84849002, 84879005, 85011002, 85013102, 85013202, 85013402, 85014001, 85015101, 85071001, 85072001, 85111001, 85114001, 85115002, 85183001, 85361001, 85362001, 85363001, 85364104, 85365005, 85366901, 85369002, 85437007, 85442003, 85443001, 85444205, 85444905.

<sup>20</sup> La homologación de TIGIE al SCIAN, toma en consideración la nomenclatura de la TIGIE, lo que genera que se presenten fracciones genéricas (Las demás) o fracciones que contienen más de un producto en la descripción. <https://www.inegi.org.mx/app/tigie/>



que al momento no tiene México, se fomentaría la inversión o el establecimiento de nuevas técnicas y se dependería menos de países más desarrollados y sus insumos importados, impulsando la industria mexicana y hacerla competitiva en dicha área.

Continuando, del total de las importaciones, México tiene como socios comerciales a 42, países, sin embargo los más relevantes fueron 22; en línea con las exportaciones, la presencia de Estados Unidos sigue siendo la principal, seguida en este caso de productos de origen francés (recordemos que es un país líder en la industria aeroespacial mundial) y seguido de países como Bélgica, Japón.

Haciendo el último análisis entre las importaciones realizadas por país y por producto, se identificaron, 42 de los 65 productos. Donde nuevamente Estados Unidos sigue siendo el socio más importante, puesto que participa en 41 productos que se consideran de los más relevantes para este estudio, Francia, participa con solo 7 productos y Bélgica, sólo en 1. La diferencia, es entonces, gigantesca.

Comprobando que una vez más como es el caso de otras industrias que la dependencia de la industria aeroespacial mexicana a la estadounidense es muy cercana, ya sea por los factores antes desarrollados, o porque la presencia de capital norteamericano en territorio nacional sea muy preponderante.

### Cuadro 10

Importaciones México-Socios comerciales a 8 dígitos del SA (2009-2017) (mdd).

CLV	DESCRIPCION	SOCIO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Estados Unidos	97	125	228	276	345	440	497	838	919
84119999	Las Demás	Estados Unidos	581	796	775	743	746	751	789	747	686
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Francia	6	16	48	62	73	113	135	165	254
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Estados Unidos	28	73	145	175	128	163	133	196	148
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	Estados Unidos	37	50	40	157	52	115	68	88	144
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Bélgica	1	0	1	1	21	42	57	115	135
84119999	Las Demás	Japón	39	44	39	58	43	98	95	26	56
84119999	Las Demás	Hungría	8	3	20	25	8	41	70	50	42
84119999	Las Demás	Suiza	10	45	13	10	35	31	9	25	37
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Alemania	0	1	0	0	0	0	0	3	29
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Taiwán	0	0	2	13	12	13	14	19	26
76169912	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	28	36	43	41	46	49	47	36	24
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Francia	0	3	0	9	0	2	8	8	22
84119999	Las Demás	Francia	6	1	4	4	3	2	0	4	21
73181601	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	4	5	5	6	7	14	23	24	18
85444905	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	2	2	5	9	10	12	22	16	16
85443001	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	4	3	2	1	1	2	10	12	15
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Reino Unido	2	1	4	1	4	3	11	10	12
85366901	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	0	1	0	2	5	6	12	10	11
84111201	De Empuje Superior A 25 Kn	Rusia	0	0	0	0	0	0	0	13	10
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Malasia	0	0	0	0	0	0	8	12	10
84118101	De Potencia Inferior O Igual A 5,000 Kw	Estados Unidos	23	13	28	37	37	17	14	9	9
84119999	Las Demás	Alemania	9	5	5	2	15	13	14	5	9
85364104	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	6	5	7	4	4	8	7	6	9
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Italia	0	0	0	0	0	0	0	2	8
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Israel	0	0	0	0	1	0	3	8	8
84119999	Las Demás	Canadá	20	6	10	0	6	4	1	2	8
76161003	Reconocibles Para Naves Aéreas	Estados Unidos	1	1	3	3	2	3	3	5	7
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	Rusia	0	0	0	0	0	0	7	8	7
84119101	De Turborreactores O De Turbopropulsore:	España	0	0	0	0	0	1	2	2	6
84118201	De Potencia Superior A 5,000 Kw	Canadá	6	0	7	0	19	5	5	1	5

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

### 3.2.2 COMERCIO INTRA-INDUSTRIA

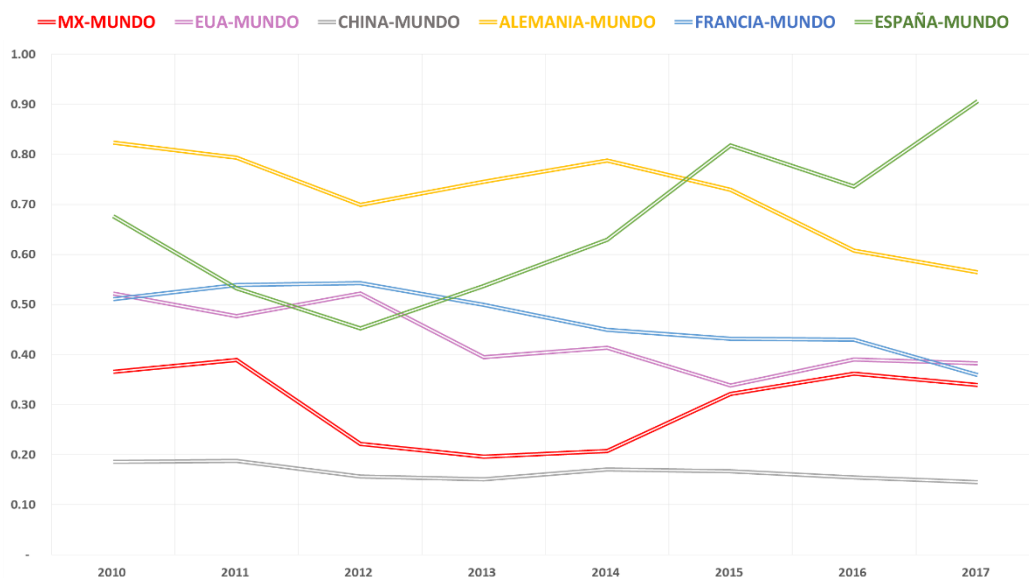
Con lo dicho anteriormente, es necesario hacer un breve análisis respecto al estudio de las relaciones intra industriales en la IA, que servirán de apoyo para identificar la existencia de relaciones o potenciales relaciones entre los países líderes y de esta forma tener un mejor entendimiento sobre el patrón comercial que sigue México, respecto a su relación con estos países.

Para ello se recurre al índice de Grubel y Lloyd (IGLL) que parte del supuesto de que el aumento del comercio internacional de los países industrializados tiene su origen en la dotación de factores. En resumen este índice se encarga del estudio del comercio intrasectorial que mide el intercambio de productos con características similares y que pertenecen al mismo sector, comúnmente en el mercado en donde los mismos tipos de bienes o servicios son importados y exportados simultáneamente.

El índice arroja que un IGLL elevado (valores entre 0 y 1) en este caso, cercano a 1 es indicativo de comercio en sectores similares o comercio intra-industrial. Para el caso de la IA que opera en México y el mundo se presentan a continuación 2 gráficas, una analizando estas relaciones comerciales desde dos niveles, la primera a nivel de producto y el otro desde análisis de las sub-partidas.

**Gráfico 3**

Grado de intensidad del comercio Intra-industrial entre países de la IA-Mundo por sub-partidas (2010-2017).



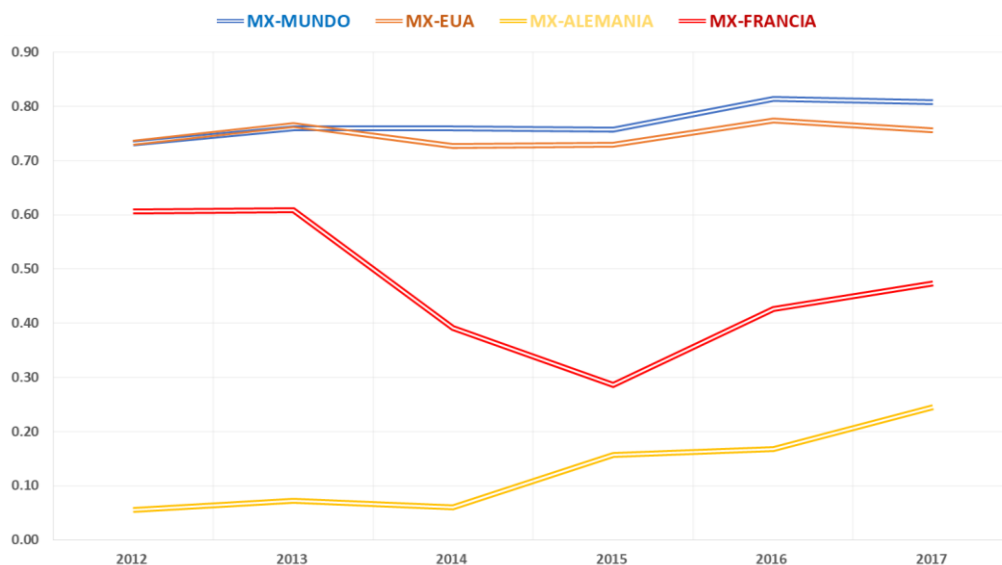
Fuente: elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

Así, se observa que las relaciones intraindustriales de México y el mundo a nivel de subpartidas en la IA del 2010 (año en el que se puso en marcha el programa Pro-Aéreo) al 2017 apuntan a un potencial comercio intra-industria manteniendo un IGLL de 0.37 en 2010 y de 0.34 al 2017, siguiendo un comportamiento similar al de las relaciones intra-industriales de EUA (IGLL de 0.52 y 0.38 respectivamente) y Francia (IGLL 0.51 y 0.36) con el Mundo. Es importante observar que China a pesar de ser parte de los países líderes de esta industria presenta un IGLL de 0.19 a 0.15 en el mismo periodo, lo que refleja a solo un potencial comercio intra industrial dentro de la cadena.

Si analizamos el comportamiento a nivel de productos y por socios comerciales importantes para México se observa lo siguiente: el mayor IGLL lo posee México con EUA al tener en el mismo periodo (2010-2017) un IGLL de 0.82 y 0.76 y con Francia un IGLL de 0.30 y 0.47 y recordando que ambos países son líderes de la cadena Aeroespacial figurando dentro del Top 10, se concluye que la existencia de comercio intra industria a nivel de productos de México y estos países. Esto presenta gran relevancia para las teorías de comercio internacional ya que permite a los países especializarse en una línea de producción o servicios y aprovechar las ventajas que distintos territorios pueden brindar generando pequeñas economías de escala y realizando un intercambio intra-industrial de bienes diferenciados de forma vertical.

**Gráfico 4**

Grado de intensidad del comercio Intra-industrial entre países de la IA-Mundo por productos (2010-2017).



Fuente: elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

### 3.3 EJERCICIO INSUMO PRODUCTO

Una vez analizada la participación de México en el comercio mundial a nivel de sub-partidas y productos, basándonos en la gran oportunidad que representa para México el escalar dentro de CGV de la IA, mejorar el *expertise* tecnológico y productivo de sus productos y al ser uno de los países con alta participación en esta industria (localizándose dentro del top 20 a nivel mundial) en el área manufacturera, se hace referencia a un ejercicio de insumo-producto.

Dicho ejercicio parte del supuesto que la inversión en industrias nacientes de alto potencial tecnológico como lo es la Industria Aeroespacial en México (IAM) no es elevada comparada a aquellas ya establecidas, por ello, al presentar un estímulo en los niveles de inversión, se verá reflejado un cambio en la creación de empleos directos e indirectos de esta industria, así como en el PIB del sector.

Como resultado, con datos obtenidos por el Simulador de Impactos de la Matriz de Insumo-Producto (MIP) 2008 y 2013,<sup>21</sup> para México publicada por el INEGI, se observan cambios en los indicadores de Producto Interno Bruto (PIB), en las remuneraciones de asalariados y por último en puestos de trabajo (empleo), debido a incrementos en los componentes de demanda final<sup>22</sup> (como lo son el consumo privado, consumo de gobierno, la formación bruta de capital fijo y en las exportaciones) de las manufacturas desglosada por rama industrial de acuerdo al SCIAN.<sup>23</sup>

Para la realización de este ejercicio, se definió a la Rama 3364 “Fabricación de Equipo Aeroespacial” como referente a la Industria Aeroespacial, así mismo, se analizó el impacto sobre las ramas relacionadas como lo son la 3162 “Fabricación de Calzado”, la 3312

---

<sup>21</sup> El simulador de Impactos de Insumo Producto 2008 y 2013, se consultó en la liga:

<https://www.inegi.org.mx/sistemas/mipsimulador/>

<sup>22</sup> En todos los casos se maneja un incremento del 10% en los componentes de la demanda final, específicamente se estudia el impacto en el consumo privado, la formación bruta de capital fijo y las exportaciones, en el archivo de Excel se pueden consultar los movimientos en el componente consumo del gobierno.

<sup>23</sup> Para los cambios en los componentes de consumo privado, formación bruta de capital fijo y exportaciones de las manufacturas, se emplea la ecuación básica de insumo producto. Por ejemplo, en el caso de un incremento en las exportaciones ( $\Delta X$ ) manufactureras se emplea la expresión siguiente para el caso de los efectos en el empleo ( $\Delta L$ ):

$$\Delta L = \widehat{A}_L \Delta PB = \widehat{A}_L [I - Ad]^{-1} \Delta X$$

Donde se utiliza la matriz inversa de Leontief  $[I - Ad]^{-1}$  y  $(\widehat{A}_L)$  es una matriz diagonal cuyos j esimos elementos en la diagonal están dados por la ratio entre la cantidad de fuerza laboral y el producto bruto (PB),  $aL_j$ . Hay que señalar que la expresión anterior estima los efectos tanto directos como indirectos en las variables de interés.

“Fabricación de Productos de Hierro y Acero”, la 3361 como “Fabricación de Automóviles y Camiones” y la 3341 como “Fabricación de Computadoras y Equipo Periférico”, sin embargo por practicidad se compara con la 3312 y 3361 puesto que fueron las que arrojaron resultados más significativos.

**Cuadro 11**

MIP- Impacto en la demanda final y sus componentes (2008) (2013) (mdp y unidades de trabajo)

2008		DEMANDA FINAL Y SUS COMPONENTES 2008 EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES DEL PIB EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES DE REMUNERACIONES EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES PUESTOS DE TRABAJO EN UNIDADES						
CÓDIGO O SCIAN	SECTORES	CONSUMO PRIVADO	CONSUMO DEL GOBIERNO	FBKF	EXPORTA CIONES FOB	PIB OBSERVADO 2008	PIB				REMUNERACIONES DE LOS ASALARIADOS OBSERVADO 2008	REMUNERACIONES				PUESTOS DE TRABAJO OBSERVADO 2008	PUESTOS DE TRABAJO			
							Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	Δ 10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB		Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB		Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB
3364	FABRICACIÓN DE EQUIPO AEROSPAZIAL	0	0	252	14,031	6,811	6,811	6,811	6,822	7,410	1,054	1,054	1,054	1,056	1,147	8,750	8,750	8,750	8,762	9,441
3162	FABRICACIÓN DE CALZADO	25,442	0	0	2,840	12,880	13,947	12,880	12,880	12,999	5,594	6,057	5,594	5,594	5,645	114,880	122,842	114,880	114,880	115,769
3312	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO	0	0	3,852	8,723	49,611	49,611	49,611	49,760	49,948	4,207	4,207	4,207	4,220	4,236	31,420	31,420	31,420	31,487	31,572
3361	FABRICACIÓN DE AUTOMOVILES Y CAMIONES	90,992	0	60,966	270,971	121,809	124,419	121,809	123,558	129,582	12,698	12,970	12,698	12,880	13,508	54,310	55,285	54,310	54,964	57,215
3341	FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFÉRICO	111	0	1,879	101,120	18,285	18,287	18,285	18,318	20,037	4,642	4,643	4,642	4,651	5,087	48,876	48,880	48,876	48,939	52,284

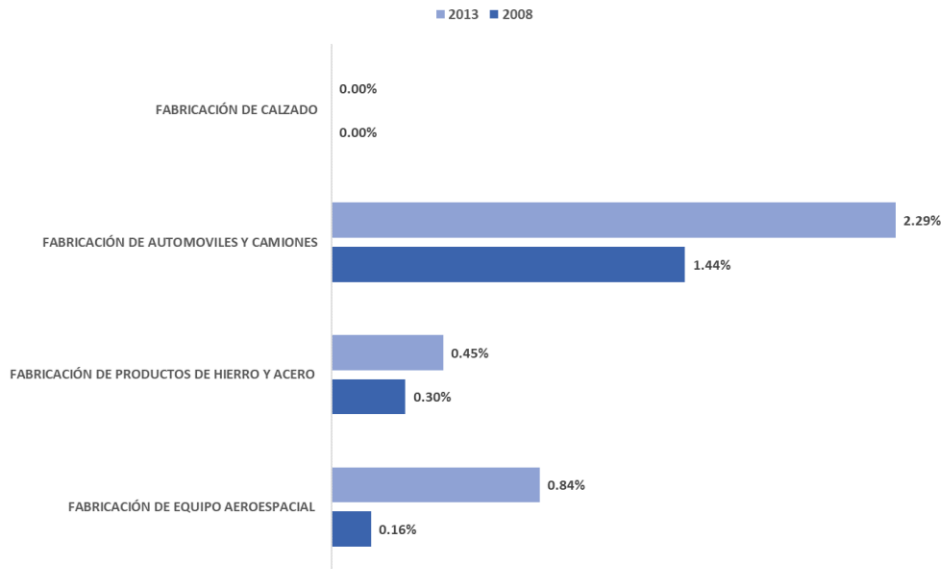
  

2013		DEMANDA FINAL Y SUS COMPONENTES 2013 EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES DEL PIB EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES DE REMUNERACIONES EN MDP A PRECIOS BÁSICOS				SIMULACIONES PUESTOS DE TRABAJO EN UNIDADES						
CÓDIGO O SCIAN	SECTORES	CONSUMO PRIVADO	CONSUMO DEL GOBIERNO	FBKF	EXPORTA CIONES FOB	PIB OBSERVADO 2013	PIB				REMUNERACIONES DE LOS ASALARIADOS OBSERVADO 2013	REMUNERACIONES				PUESTOS DE TRABAJO OBSERVADO 2013	PUESTOS DE TRABAJO			
							Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	Δ 10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB		Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB		Δ 10% EN CONSUMO PRIVADO	10% EN CONSUMO DEL GOBIERNO	Δ 10% EN LA FBKF	Δ 10% EN EXPORTACIONES FOB
3364	FABRICACIÓN DE EQUIPO AEROSPAZIAL	0	0	3,908	42,109	15,030	15,030	15,030	15,157	16,394	4,833	4,833	4,833	4,874	5,272	49,148	49,148	49,148	49,407	51,939
3162	FABRICACIÓN DE CALZADO	39,029	0	0	6,445	17,135	18,582	17,135	17,135	17,374	7,964	8,637	7,964	7,964	8,075	151,681	160,961	151,681	151,681	153,214
3312	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO	0	0	5,300	8,729	33,680	33,680	33,680	33,833	33,932	3,828	3,828	3,828	3,845	3,856	33,188	33,188	33,188	33,284	33,347
3361	FABRICACIÓN DE AUTOMOVILES Y CAMIONES	141,781	0	209,262	559,466	229,087	232,643	229,087	234,335	243,118	21,760	22,097	21,760	22,258	23,092	85,324	86,360	85,324	86,853	89,412
3341	FABRICACIÓN DE COMPUTADORAS Y EQUIPO PERIFÉRICO	21,781	0	2,424	213,788	58,962	59,492	58,962	59,021	64,169	26,203	26,439	26,203	26,229	28,517	175,369	176,730	175,369	175,520	188,726

Fuente: Elaboración propia con datos de la MIP INEGI 2008.

**Gráfico 5**

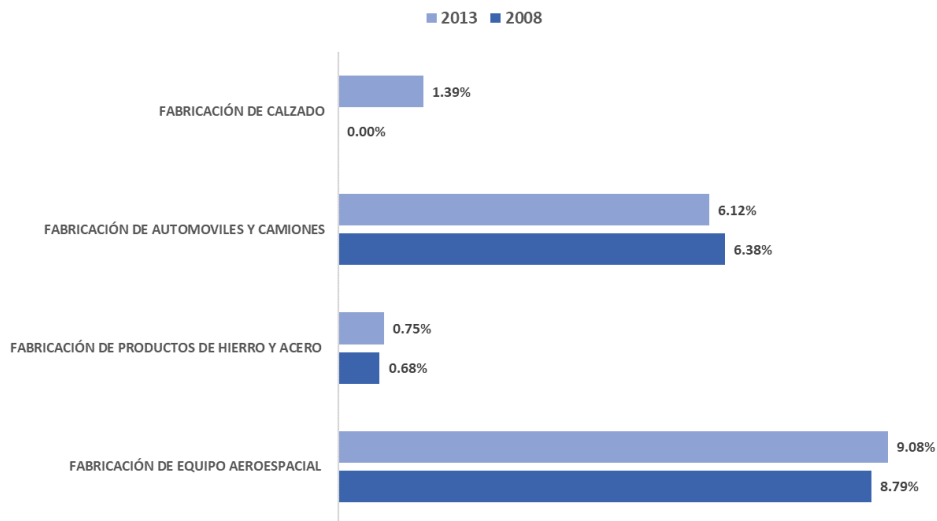
Impacto en el PIB de las ramas ante un incremento del 10% en la FBKF (2008 y 2013) (estructura porcentual)



Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

**Gráfico 6**

Impacto en el PIB de las ramas ante un incremento del 10% en las exportaciones (2008 y 2013) (estructura porcentual)



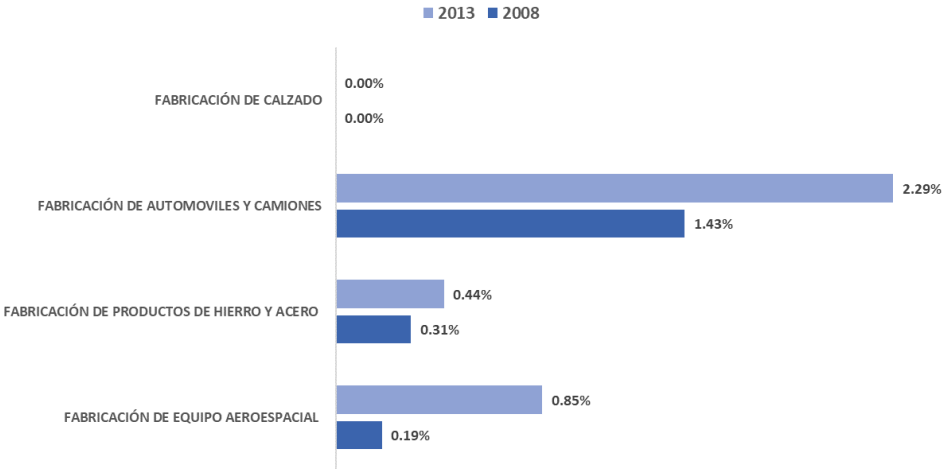
Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

Los resultados reflejan que ante un incremento del 10% en la formación bruta de capital fijo, el comportamiento del PIB sectorial de las ramas es positivo a excepción de la industria del calzado (Gráfico 5), pero presentando un aumento positivo para la rama 3364 de Fabricación de equipo aeroespacial siendo el año 2013 el que más crecimiento presenta ante la simulación

con el 0.84% (\$15.157 mdp) de impacto; lo que sostendría que a mayores incrementos en la inversión, la industria aeroespacial presenta un alto crecimiento. Sin embargo un cambio más significativo en el PIB de la rama 3364 se ve cuando se realiza un incremento del 10% en las exportaciones FOB, (Gráfico 6) puesto que tanto en el 2008 como en el 2013 el crecimiento es de 8.79% y 9.08% respectivamente, generando impactos por la cantidad de \$7,410 mdp y \$16,394 mdp dentro de la misma rama.

**Gráfico 7**

Impacto en las remuneraciones de las ramas ante un incremento del 10% en la FBKF (2008 Y 2013)  
(estructura porcentual)



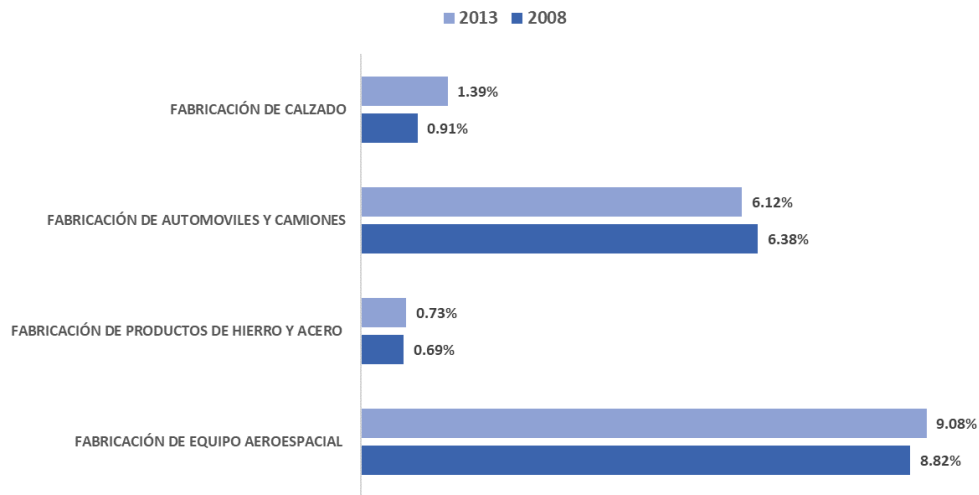
Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

Comenzando ahora el análisis de las remuneraciones se observa que ante un incremento del 10% en la FBKF se presenta un cambio positivo sectorial de las ramas (Gráfico 7), para el caso de la rama 3364 el 2013 sigue siendo el que mayor impacto presenta en las remuneraciones con un crecimiento de 0.85% (\$4,874 mdp). Aunque este cambio es mucho más significativo se incrementa el 10% en las exportaciones FOB, (Gráfico 8) puesto que tanto en el 2008 como en el 2013 el impacto en la rama 3364 es de 9.08% y 8.82% respectivamente, generando impactos por la cantidad de \$1,147 mdp y \$5,272 mdp, superando el monto en remuneraciones de una industria tradicional como lo es la industria automotriz y siderúrgica.



### Gráfico 8

Impacto en las remuneraciones de la rama modificada ante un incremento del 10% en las exportaciones en las ramas seleccionadas. (variación porcentual) (2008 y 2013).



Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

Como parte de los objetivos de este documento, es importante analizar el impacto en los puestos de trabajo generados ante diversas condiciones como las detalladas anteriormente. Por ello, ante un incremento del 10% en la FBKF es cuando se observan cambios en los puestos generados por industria.

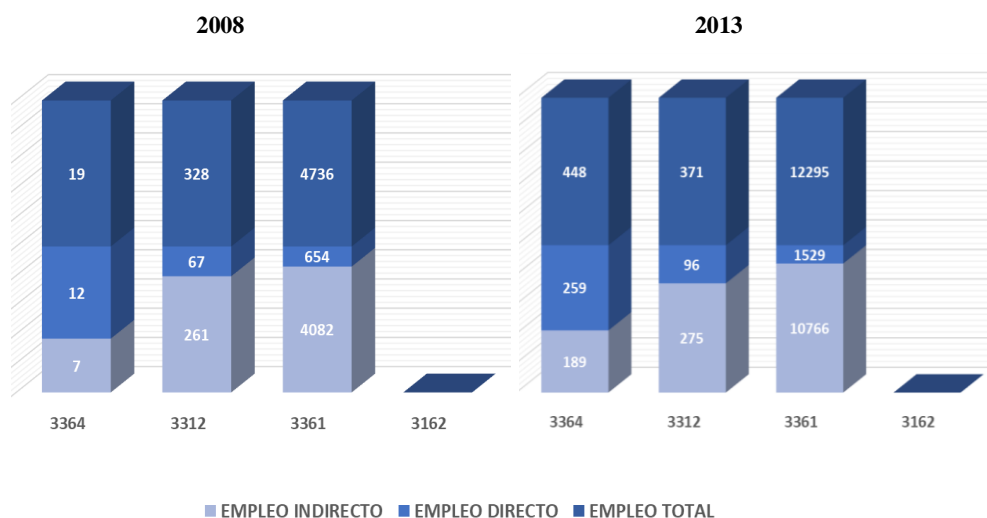
Llama la atención que industrias altamente promovidas por el sector público como lo son la industria automotriz y siderúrgica no presentan cambios tan grandes en los puestos de trabajo generados, diferente al comportamiento de la IA, industria un poco “descuidada” pero que genera grandes encadenamientos en el empleo comparado a estad industrias tradicionales; pasando de 12 a 259 unidades de empleo directo del 2008 al 2013 demostrando un gran salto entre los años de comparación

Finalmente el nivel de arrastre en términos de empleo de la IA (3364) respecto a industrias promovidas como el calzado (3162), automotriz (3361) y siderúrgica (3312) es mayor cuando las exportaciones FOB sufren un incremento del 10% (Gráfico 10), puesto que del 2008 al 2013, el número de empleos totales fue 1215 a 4870, desagregando, 691 unidades de empleos directos en las 2008 y 2791 unidades en 2013. Superando la tendencia de crecimiento que presentan las otras ramas con las que se le compara. Demostrando que, ante un clima de

incremento en la inversión, condiciones de localización y especialización tecnológica que poco a poco se va adquiriendo la industria aeroespacial tiene oportunidades de mayor crecimiento y relevancia en el país.

**Gráfico 9**

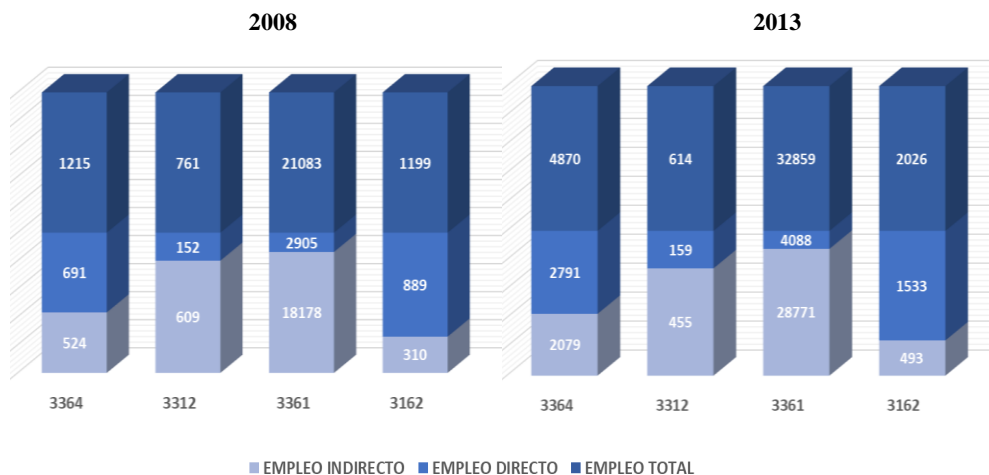
Impacto en el empleo ante un incremento del 10% en la FBKF (2008 y 2013) (unidades)



Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

**Gráfico 10**

Impacto en el empleo ante un incremento del 10% en las exportaciones FOB (2008 y 2013) (unidades).



Fuente: Elaboración propia con datos del Simulador de Impactos de la MIP del INEGI 2008 y 2013.

## **CONCLUSIONES PREELIMINARES**

A lo largo de este capítulo, se comprobó mediante los resultados obtenidos por la MIP, los datos de GTA y el breve análisis de las relaciones intra-industriales que México tiene oportunidad de desarrollarse si se le otorgan oportunidades de inversión dentro de la cadena global de valor de la industria aeroespacial; puesto que a pesar de presentar un escalamiento y nivel de inserción gradual, ha atraído a fabricantes y proveedores de nivel internacional que buscan estrategias de deslocalización, eficientar sus procesos. Además de identificar el nivel en el que posee relaciones intra-industriales entre los países líderes de la CGV lo que le permite expandir las ventajas comerciales que pueda tener.

También se definieron a las unidades económicas que la conforman y las instituciones encargadas de cuantificar e informar sobre el comportamiento de esta dentro del territorio, así como la identificación de los productos que se engloban dentro de la industria desglosados a 8 dígitos del sistema armonizado.

Para el caso mexicano se definieron 5 segmentos que conforman a la CGV de la industria aeroespacial los cuales son aeronaves y sus partes, motores de aeronaves y sus partes, sistemas eléctricos-electrónicos y aviónica, mantenimiento, reparación y supervisión (MRO), simuladores y entrenamiento (Tier 1 y 2) y espacial, misiles, armamento y otros.

De las anteriores, México, participa específicamente en actividades de Tier 1 y 2, en los cuales funge como proveedor de partes y componentes de la Industria Aeroespacial, y desde principios del 2008, presentó un crecimiento acelerado, puesto que el 45% de las inversiones mundiales se dedicaron a los segmentos de MRO, manufacturero y de investigación y desarrollo.

Así mismo, se identificó en el capítulo anterior que México figura dentro del top 20 de países de fabricación de equipo aeroespacial, ocupando el puesto número 12; puesto que es uno de los mayores fabricantes de piezas de equipo aeroespacial y uno de los principales países objetivo de inversión extranjera, pero finalmente se definió que el objetivo de México no es solo limitarse a la fabricación y ensamble, sino la apropiación de tecnología nueva, el desarrollo de nuevas técnicas e incrementar su participación dentro de la cadena global de valor (CGV).

Así mismo fue posible identificar la participación porcentual de México en actividades de manufactura, MRO, y diseño, con el 79%, 11% y 10% respectivamente, especializándose en

componentes de motores, sistemas de aterrizaje, turbinas, fuselaje, dinámica aeroespacial y diseño de equipos por mencionar algunos.

Adicionalmente, en este capítulo se hicieron evidentes las necesidades de la industria aeroespacial, tales como la participación en programas internacionales que le permitan acceso a nuevas tecnologías y mercados, la formación de capital humano, mayor facilidad y acceso a financiamiento, proveeduría especializada y confiable y el desarrollo de nuevas tecnologías, inversiones, vinculación con las instituciones e incentivos para I+D.

Los resultados de la MIP arrojaron cambios positivos en los indicadores de Producto Interno Bruto (PIB), en las remuneraciones de asalariados y por último en puestos de trabajo (empleo) generados de manera directa como indirecta, todos estos cambios debidos a incrementos en los componentes de demanda final (como lo son el consumo privado, consumo de gobierno, la formación bruta de capital fijo y en las exportaciones), aplicando la comparación con ramas similares, de acuerdo a la clasificación del SCIAN. Lo que llevó a concluir que a mayores incrementos o estímulos en la inversión, fomento a las exportaciones, capacitación de la mano de obra, la industria aeroespacial presentaría mayores oportunidades de crecimiento.

## **CAPÍTULO IV.- INDICADORES DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y EMPLEO, UN ANÁLISIS AL INTERIOR DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL.**

A lo largo de esta tesis se ha hablado sobre la importancia del concepto de la localización dentro del enfoque de las CGV ya que esta ha permitido que la dinámica productiva de un territorio se agilice. Esto bajo la influencia en la toma de decisiones realizadas por las empresas que buscan localizarse en territorios que les permitan tener mayores ganancias.

Aterrizando este comportamiento para el análisis de las industrias manufactureras, diversos documentos han llegado a la conclusión que en el caso mexicano, la concentración de actividades económicas en un territorio se debe a las ventajas que este pueda ofrecer para que las empresas puedan aprovecharlas. Demostrando así que el crecimiento del empleo de las industrias manufactureras son atribuibles a elementos como los cambios tecnológicos, a la especialización de las zonas en las que se localice la empresa y los niveles salariales.

Así, es necesario hacer alusión a un nuevo concepto que puede explicar mejor el comportamiento que han perseguido las empresas líderes en la industria para la concentración de sus actividades económicas. Es el caso de las “economías de aglomeración”, que son los beneficios que obtienen las empresas por localizarse unas cerca de otras (en un área que combina la participación de proveedores, consumidores, competidores e inversionistas) con el objetivo de acceder a mayores recursos y agilizar sus procesos.

La existencia de estas economías es lo que lleva a generar ganancias a las empresas y fomenta el crecimiento y desarrollo de las unidades productivas, la absorción tecnológica y un flujo constante de técnicas o habilidades de aprendizaje. El establecimiento de estas economías de aglomeración, al mismo tiempo que ahorra en costos de transporte, brinda mayor acceso a bienes y servicios (fortaleciendo la relación comprador-vendedor) y lo más importante para el caso de la IA, facilita la difusión de conocimiento entre los agentes.

Estas afirmaciones remontan a las ideas planteadas por Alfred Marshall el cual definía tres tipos de aglomeración industrial lo que llevaría al crecimiento industrial:

- 1) Un mercado especializado
- 2) Un mercado de insumos intermedios
- 3) Spillovers tecnológicos

Pero, dejando de lado las definiciones teóricas y analizando el comportamiento del sector manufacturero mexicano se observa que este ha sido el motor de crecimiento económico del país y para intereses del presente trabajo es importante situar el comportamiento de la IA dentro de las manufacturas y realizar una comparación respecto del funcionamiento del total manufacturero en su conjunto así como de la economía total.

Por ello, se presenta a continuación un análisis detallado de la IA desde la óptica de los censos económicos por clases industriales. Partiendo de las definiciones de los 3 segmentos más representativos (mencionados a lo largo del documento) que componen a la IA mexicana, se demarca al segmento de manufactura en la clase 336410 o fabricación de equipo aeroespacial, al segmento de servicios la 488111 o servicios a la navegación aérea y al de MRO enteramente al 488190 u otros servicios relacionados con el transporte aéreo.

Definiendo cada uno de ellos, la clase 336410 engloba todas aquellas unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación y reconstrucción de equipo aeroespacial, como motores de combustión interna, turbinas y transmisiones para aeronaves. Para la clase 488111 se toman en cuenta todas las unidades económicas dedicadas principalmente a los servicios de ayuda a la navegación aérea, como control de tránsito aéreo, radio ayudas y telecomunicaciones aeronáuticas y finalmente la clase 488190 engloba a las unidades económicas dedicadas principalmente a la inspección y realización de pruebas a las aeronaves, servicios de apoyo en tierra, como servicios de reparación y mantenimiento de las aeronaves (limpieza exterior de los aviones en el aeropuerto, instalación de partes y refacciones de reemplazo), y otros servicios relacionados con el transporte aéreo no clasificados en otra parte. Con ellas se procederá a realizar un análisis más completo de los segmentos que integran a la IA en México y será de utilidad para identificar el segmento más representativo y ayudará a evaluar el desempeño de estos y posibles ventanas de oportunidad que pueden ser aprovechadas.

El diagnóstico a continuación se divide en 3 ópticas, la primera desde la organización industrial, la segunda desde la importancia que presenta esta industria y finalmente la tercera analizando el dinamismo y operatividad (en ese orden) que la industria aeroespacial presenta en México frente al comportamiento de la manufactura en su conjunto y la economía total desde el análisis a los censos económicos.

## Cuadro 12

Desempeño de los indicadores de organización industrial de la IA vs manufactura y economía total (2008-2018).

Valores en 2018	Economía total		Aeroespacial			
	Total nacional	Industria Manufacturera	Total	Manufactura	Servicios a la navegación aérea	Otros servicios relacionados con el transporte aéreo
Número de establecimientos (unidades)	4,800,157	579,828	382	127	63	192
Tamaño del establecimiento (razón) b/	6	11	186	324	42	142
Coefficiente de IED (%) c/	6	9	13	17	0	3
Índice de concentración ramal 8 (%) d/	40	57	65	65	nd	nd
Densidad de capital (miles de pesos)	427	457	357	520	1,130	36
Productividad (miles de pesos)	41	37	72	91	122	8
Capacidad de planta utilizada (%)	nd	81	82	82	nd	nd
Tasa de rentabilidad (%) e/	31	29	50	50	120	34
Coefficiente de inversión	7	6	5	6	1	2
<b>Estructura porcentual en 2018 a/ f/</b>						
Unidades económicas	100.00	12.08	0.07	0.02	0.01	0.03
Personal ocupado total	100.00	23.93	1.09	0.63	0.04	0.42
Ganancia	100.00	35.63	0.66	0.50	0.07	0.09
Valor agregado censal bruto	100.00	31.99	0.79	0.58	0.08	0.12
Acervo total de activos fijos	100.00	25.61	0.86	0.72	0.10	0.03
IED	100.00	49.12	1.08	1.04	0.00	0.04
Exportación	100.00	94.81	0.86	0.86	nd	nd
Importación	100.00	97.41	0.54	0.54	nd	nd
Ingresos por maquila a terceros *	4.19	8.60	61.03	61.03	nd	nd
<b>Tasas de crecimiento promedio anual (2008-2018) g/</b>						
Unidades económicas	2.6	2.9	8.5	11.4	1.0	10.8
Personal ocupado total	3.0	3.4	16.3	14.0	1.8	27.4
Tamaño del establecimiento	0.5	0.5	4.4	2.3	0.8	15.0
Exportación	4.5	4.6	10.3	10.3	nd	nd
Importación	3.7	2.4	9.8	9.8	nd	nd
Capacidad de planta utilizada	nd	0.3	-0.5	-0.5	nd	nd
Valor agregado censal bruto	2.3	2.2	9.0	12.8	-6.1	20.1
Tasa de rentabilidad	1.8	0.4	3.8	-2.9	8.7	5.0
IED	2.1	5.3	-4.7	-4.2	-40.2	-13.5
Inversión fija bruta	1.5	2.4	10.5	13.7	-20.9	15.2
Acervo total de activos fijos	2.7	0.8	19.7	30.1	0.9	10.0
Ingresos por maquila a terceros	9.4	5.0	13.1	13.1	nd	nd
Coefficiente de inversión	-0.8	0.2	-3.0	0.8	-15.8	-4.1

a/ Cifras originales expresadas en pesos corrientes

b/ Razón población ocupada total a número de establecimientos

c/ Resulta de dividir la inversión extranjera directa (IED) sobre el valor agregado censal bruto

d/ Dato para 2013. Los totales nacional, manufactura y siderúrgica, son un promedio.

e/ Resulta de dividir los ingresos por suministro de bienes y servicios entre la suma de los gastos por consumo de bienes y servicios más las remuneraciones, todo ello menos 1

f/ La estructura porcentual de la cadena aeroespacial se estima con respecto a la manufactura total.

g/ Cifras originales expresadas en millones de pesos constantes de 2013

\* Como parte de la producción bruta total

Fuente: elaboración propia con base en censos económicos 2018, 2008.

Buscando dar respuesta a la hipótesis y a las diversas preguntas de investigación que a lo largo del documento se han planteado se observa lo siguiente (Cuadro 12). Comenzando por identificar y analizar las barreras a la entrada que una industria como lo es la aeroespacial, pueda poseer se observa con base en el indicador de rentabilidad que es una industria altamente concentrada y de barreras naturales a la entrada vinculadas al tamaño del establecimiento.

Para dar respuesta a ello se observa que la tasa de rentabilidad con la que opera la IA se encuentra por encima del comportamiento del total nacional y de la manufactura en su conjunto (31% y 29% respectivamente). Al interior de la IA son los segmentos de manufactura y servicios los que mayor tasa de rentabilidad poseen, con una participación de 50% y 120% al 2018. Analizando el tamaño del establecimiento se observa que estos son establecimientos de gran tamaño, localizados en segmentos de manufacturas y MRO con un total de 324 y 142 personas por establecimiento respectivamente, por mucho superiores al tamaño de establecimientos que operan tanto en la industria manufacturera nacional como en la economía total con una participación de 11 y 6 respectivamente.

Hablando de la inversión extranjera, esta arriba a una industria altamente concentrada y con barreras naturales, específicamente en los segmentos de manufactura del país; pero al interior de la IA el segmento de manufactura (definido por la clase 336410) y MRO (u otros servicios a la navegación aérea) son los que presentan mayor competencia para elevar el valor agregado de la industria. Este elevado coeficiente de inversión extranjera en el segmento manufacturero está asociado a que la IA es una industria maquiladora, puesto que el 61% de la producción bruta total se destina a actividades de manufactura a terceros por sus servicios de alta calidad especializada. Sin embargo a pesar de que México es un país ensamblador, la calidad/calificación de la mano de obra es superior al de otras industrias, de ello también que los salarios en estos segmentos sean superiores al promedio. Esto en parte justifica el elevado dinamismo que este segmento presenta dentro del comportamiento en su conjunto de la IA.

Continuando con el análisis de los demás indicadores, como lo son el de ganancia, valor agregado y acervo de capital se observa que el segmento que tiene una presencia más importante en es el de manufacturas; nuevamente colocando su comportamiento por encima del promedio nacional.



Y adentrándonos más a las características de estos indicadores para cada uno de los segmentos se observa que en cuanto a la densidad de capital, el segmento superior es el de servicios a la navegación aérea, representado por la clase 488111 con una participación de 1,130 miles de pesos, seguido por el segmento de manufacturas con 520 miles de pesos, en ambos superior a la densidad de capital que tiene el promedio nacional (427 miles de pesos). Una razón para explicar estos niveles positivos se debe a que como es una industria dinámica y especializada trabaja con poco personal pero que es muy calificado, lo que permite que la densidad de capital en ambos segmentos sea muy alta.

Se identificó también que la IA opera con una productividad y tasa de rentabilidad elevada, superior al promedio. Para el caso de la productividad es el segmento de servicios el que más peso agrega al comportamiento de la IA frente a de las manufacturas o economía total. De la misma forma en cuanto a tasa de rentabilidad para el 2018, el segmento de servicios es el que presenta la mayor participación (120%) seguido por el segmento de manufacturas (50%). Lo que contradice el pensamiento de que los servicios realizados por las industrias no generan mayor valor u aporte, sin embargo es un segmento que se enfrenta a un mercado interno en expansión, todo lo cual determinó un crecimiento en su tasa de rentabilidad.

Con lo anteriormente dicho se verifica hipótesis planteada en la que se exponía que las industrias más concentradas presentan superiores barreras a la entrada. En el caso de la IA las barreras se materializan en la densidad de capital y en el tamaño del establecimiento lo que les permite operar con una elevada tasa de inversión.

Comenzando a analizar el crecimiento que ha presentado la IA a lo largo del tiempo, se observa que del 2008 al 2018, esta eleva el tamaño del establecimiento especialmente en el segmento de MRO. Esto se explica porque la población ocupada crece más rápido que las unidades económicas y porque como se demostró en el análisis del capítulo anterior, México es uno de los principales países cuyo aporte se basa en servicios de mantenimiento y reparación aparte de la manufactura.

En términos del comercio, es decir la dinámica de las exportaciones, importaciones, valor agregado y de la inversión fija bruta, se puede observar que la IA es una industria dinámica, donde el crecimiento del producto es extensivo, lo que va asociado a la expansión de la población ocupada. Así mismo la tasa de rentabilidad presentada es alta, positiva y superior al promedio, lo cual va de la mano con el crecimiento acelerado que ha tenido la IFB.

En el periodo 2008-2018 se observa también que el comportamiento del coeficiente de inversión en los segmentos de servicios y MRO es negativo. Para explicarlo es importante saber que México se incorpora a la CGV de la industria aeroespacial como proveedor especializado, pero estos segmentos (MRO y servicios) no requieren montos de inversión extranjera considerable por lo que están a cargo del inversionista privado nacional. Llama la atención que el comportamiento de la inversión fija funciona en dinámica inversa a la de la inversión extranjera directa, puesto que esta ha crecido en el periodo 10.5 mdp en los segmentos de manufactura y otros servicios relacionados con el transporte aéreo.

Por otro lado, dado que la tasa de rentabilidad de la industria aeroespacial entre 2008 y 2018 para los segmentos de servicios presentó un crecimiento acelerado superior al promedio ( a pesar de que el coeficiente de IED en estos segmentos es muy bajo) abre la posibilidad de que el integrar nuevas empresas a estos segmentos sea más fácil puesto que no presentarían mayores barreras a la entrada.

La alta rentabilidad de estos segmentos se puede explicar gracias a que estos son intensivos en conocimiento, ya que al estar demostrado que la dinámica no está orientada en términos de inversión, deja en evidencia que es una industria intensiva en conocimiento. Verificando así la hipótesis de que la rentabilidad es alta y creciente en la industria aeroespacial y aunque la tasa de inversión es baja presenta alto dinamismo si se compara respecto a la dinámica de las industrias manufactureras y del total nacional.

En la última década la tasa de rentabilidad del segmento presentó una disminución importante, posiblemente ocasionado por una disminución en la demanda y principalmente porque las inversiones dirigidas a esta industria presentan un comportamiento más a largo plazo, lo que no refleja niveles altos de rentabilidad. No obstante, la inversión física se expandió al 13.7%. Ello puede apuntar a que junto con los problemas de demanda, se asistió a una reducción de la relación producto-capital, provocada por un tipo de inversión pasiva que requiere de un superior periodo de maduración y de aprendizaje, durante el cual se expande el acervo de capital, pero no el producto.

Analizando a detalle el comportamiento de la tasa de rentabilidad de la industria aeroespacial en su conjunto se puede inferir que la dinámica de la demanda interna es el factor que explica la rentabilidad y se verifica con cargo a la expansión del valor agregado. Si trasladamos este análisis al mercado interno de la industria aeroespacial, se observa que los segmentos que

dan mayor empuje a este indicador lo determinan la manufactura de equipo aeroespacial y el de MRO; que recordando lo que se observó en el capítulo III para el caso mexicano, son actividades que representaban cerca del 80% del funcionamiento de la industria en México. Respecto a la concentración, el indicador de densidad de capital da cuenta de cómo el segmento de servicios a la navegación aérea opera con mayor relación capital trabajo, lo cual hace que los servicios que componen a la industria aeroespacial sean intensivos en capital. En cuanto a la generación de ganancia y de valor agregado (0.66%, y 0.79% respectivamente) la mayor participación se concentra en el segmento de manufactura de equipo aeroespacial donde más del 90% (0.50%) opera en el segmento de manufactura de equipo aeroespacial. Brevemente se puede concluir que la industria aeroespacial es una industria con potencial de expansión en México, hoy en día, a pesar de que su aporte es marginal, presenta bajas barreras a la entrada en el segmento de servicios y MRO que permiten la incorporación de empresas de capital nacional a la dinámica de la industria y poco a poco ir escalando en segmentos más especializados como la manufactura que requieren de mayor conocimientos técnicos y niveles de inversión altos.

Una vez definidas las características más importantes de los segmentos que componen a la IA que opera en México y habiendo identificado que es una maquila especializada que se comporta diferente a los estándares de la maquila tradicional que paga bajas remuneraciones (principal factor de la IED), se busca dar respuesta a la hipótesis que habla sobre la calidad de la ocupación y su asociación con las remuneraciones del personal operativo, administrativo y demás características clave para explicar el comportamiento de la ocupación en esta industria y así poder compararla con la actividad económica nacional y de la manufactura en su conjunto. Así, de la mano con la expansión productiva e indicios de escalamiento en la IA que opera en México es importante también identificar si se están generando nuevos empleos, la calidad de estos o si se refleja alguna mejora en los indicadores del empleo (personal ocupado, productividad laboral, ganancias, salarios, y el peso de la subcontratación u outsourcing), resolviendo así las preguntas de investigación planteadas al inicio del presente trabajo.

Se habló anteriormente del tamaño del establecimiento y la velocidad con el número de estos ha aumentado a lo largo del tiempo pero en lo que respecta a las características del personal ocupado, se observa que la IA una industria relativamente “nueva” y pequeña puesto que

concentra el 1.1% del personal ocupado total de la industria manufacturera nacional (Cuadro 13). Desagregando esta participación por segmentos, son el sector manufacturero y el de MRO los que presentan mayor número de personas ocupadas, a pesar de ello a lo largo de la década, sigue siendo el segmento cuyo crecimiento se encuentra por encima del promedio.

Analizando las características de esta ocupación, se observa que el personal dependiente de la razón social es el que más presencia tiene en la manufactura total, pues el 82% de la población ocupada trabaja de esta forma, de igual manera en la IA el 64% del personal ocupado total pertenece a este rubro, siendo el segmento que mayor personal dependiente concentra el de servicios y manufacturas con el 93% y el 78% respectivamente. Sin embargo llama la atención que el segmento de MRO concentre menos de la mitad de población dependiente, indicando que el 60% del personal ocupado en este segmento se encuentra bajo el fenómeno de la subcontratación (*outsourcing*). Esto se puede interpretar de dos formas, la primera, que al ser una industria con altas barreras a la entrada y estar liderada por empresas de gran tamaño se decide recurrir a la subcontratación de personal, mediante establecimientos que puedan realizar las actividades de manufactura o mantenimiento y que tienen en mente abastecerse de insumos o servicios que le sean necesarios para la producción; de esta forma se elevan sus ganancias y los costos se abaratan. Y la segunda, que al ser una industria cuya producción se encamina para el mercado externo resulta conveniente que la empresa divida las actividades en los territorios que mayor le convengan.

Estudiando el tipo de actividades que realiza el personal ocupado dentro de la IA se identifica al 66% de personas trabajando en actividades de producción, ventas y servicios, específicamente en los segmentos de manufactura y el 38% en MRO, mientras que el personal administrativo y contable suele colocarse en el segmento de servicios con una participación del 56%.

Pasando al tema de los salarios del personal remunerado se puede observar que los segmentos de manufactura y servicios de la IA son los que mejores salarios pagan diariamente, aunque es importante mencionar que en los 3 segmentos el sueldo promedio diario por persona ocupada se encuentra por encima del promedio nacional. Desglosando este comportamiento por el tipo de actividades que se realizan, el personal operativo recibe \$779 pesos diarios en el segmento de servicios, \$489 en el segmento de manufacturas y \$385 en el segmento de MRO, mientras que el administrativo recibe \$1,018 pesos diarios en el segmento de servicios,

\$806 en el segmento de manufacturas y \$419 en el segmento de MRO superando en ambas actividades el promedio de salarios pagados por el total nacional y la manufactura total.

Con ello, se ha demostrado que la IA genera empleos de alta calidad debido al alto nivel de especialización que requiere, además de que el segmento manufacturero de la IA paga un salario promedio de \$390 pesos diarios frente a los \$286 de la manufactura total y los \$242 del total nacional, por lo tanto es claro que es una industria que paga altos salarios en sus diferentes segmentos y en cuanto a prestaciones sociales, el segmento manufacturero de la IA ofrece de igual forma mayores prestaciones sociales que el promedio con una participación del \$35.32 pesos diarios, mientras que las contribuciones patronales son mayores en el segmento de servicios y manufacturas con una participación de \$95.11 y \$63.96 pesos respectivamente frente a los \$49.18 pesos diarios que posee la el total manufacturero nacional.

Contrario a lo que se podría pensar sobre los bajos salarios en segmentos manufactureros/maquiladores y de servicios la IA viene a romper con esta tendencia, puesto que es justo el nivel de especialización e innovación tecnológica en el personal y procesos que realizan lo que le otorga esta ventaja por sobre el comportamiento de cualquier industria manufacturera, generando gradualmente nuevos puestos de trabajo que buscan personal calificado al cual se le otorgarán mejores salarios.

## Cuadro 13

Desempeño de la ocupación dentro de la IA por segmentos, total manufacturero y economía nacional (2008-2019).

	Valores en 2019 a/						Estructura porcentual en 2019 a/b/						TCPA (2008-2019) c/					
	Total Nacional	Manufactura total	Aeroespacial				Total Nacional	Manufactura total	Aeroespacial				Total Nacional	Manufactura total	Aeroespacial			
			Total	Manuf.	Servicios	MRO			Total	Manuf.	Servicios	MRO			Total	Manuf.	Servicios	MRO
<b>Población ocupada total</b>	27,132,927	6,493,020	71,071	41,151	2,655	27,265	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	3.0	3.4	16.3	14.0	1.8	27.4
<b>Personal dependiente de la razón social total</b>	22,447,571	5,328,512	45,593	32,050	2,465	11,078	82.73	82.07	64.15	77.88	92.84	40.63	2.6	2.9	12.9	13.6	1.1	16.7
<b>Personal no dependiente de la razón social total</b>	4,685,356	1,164,508	25,478	9,101	190	16,187	17.27	17.93	35.85	22.12	7.16	59.37	5.6	5.7	27.8	15.6	ND	75.0
<b>Personal remunerado total</b>	16,254,361	4,559,973	45,554	32,033	2,465	11,056	59.91	70.23	64.10	77.84	92.84	40.55	3.6	3.4	13.0	13.6	1.1	16.9
<b>Personal de producción, ventas y servicios total</b>	13,373,887	3,861,055	38,663	27,342	967	10,354	49.29	59.46	54.40	66.44	36.42	37.98	3.5	3.4	13.4	14.1	-5.0	17.6
<b>Personal administrativo, contable y de dirección total</b>	2,880,474	698,918	6,891	4,691	1,498	702	10.62	10.76	9.70	11.40	56.42	2.57	4.0	3.2	10.9	11.5	9.6	10.3
<b>Total de salarios al personal de producción, ventas y servicios***</b>	242.05	286.01	390.04	390.06	774.87	354.03	100.00	34.11	1.37	0.97	0.07	0.33	2.6	2.1	10.6	14.1	-10.4	18.9
<b>Salario promedio diario por persona operativa***</b>	338.24	408.36	550.72	488.83	778.60	384.74	100.00	120.73	404.59	119.71	190.67	94.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Sueldo promedio diario por persona administrativa***</b>	638.35	837.49	747.72	805.64	1,018.18	419.36	100.00	131.20	267.84	96.20	121.57	50.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Contribuciones patronales a regímenes de seguridad social**</b>	34.64	49.18	59.00	63.96	95.11	36.55	100.00	39.84	1.20	0.91	0.10	0.18	1.2	1.4	-2.4	9.7	-22.1	9.7
<b>Otras prestaciones sociales**</b>	19.12	23.09	27.97	35.32	12.21	10.20	100.00	33.88	1.21	1.07	0.03	0.11	-0.5	-2.8	-6.1	18.3	-35.8	3.4
<b>Personal suministrado por otra razón social*</b>	4,128,912	1,120,309	25,014	8,745	190	16,079	88.12	96.20	98.18	96.09	100.00	99.33	5.8	5.9	27.5	15.1	ND	75.5
<b>Personal por honorarios o comisiones sin sueldo base total*</b>	556,444	44,199	464	356	ND	108	11.88	3.80	1.82	3.91	ND	0.67	4.3	1.5	57.3	61.2	ND	49.0

a/ Cifras originales expresadas en pesos corrientes

b/ La estructura porcentual se estima con respecto a la población ocupada total

c/ Cifras originales expresadas en millones de pesos constantes de 2013

\* Como parte del personal no dependiente de la razón social

\*\* Sobre el personal remunerado total diario

\*\*\* Salarios diarios al personal de producción ventas y servicios por día

Fuente: elaboración propia con base en censos económicos 2008-2018

## CONCLUSIONES

El crecimiento de la industria aeroespacial en diferentes partes del mundo es un fenómeno cada vez más notorio a través de sus distintas ramas como lo son el sector comercial o militar y de defensa; esto ha ocasionado una expansión e incremento en la producción de aeronaves y diversificación de procesos, descentralización y transferencia de conocimientos y tecnología localizados en diversos países en razón de que las condiciones territoriales lo permitan. Sin embargo, el que estas no lleguen a desarrollarse puede poner en riesgo efectos como lo son el spillover o derrama tecnológica y el upgrading en la cadena.

A lo largo de este documento fue posible desarrollar un marco analítico en torno a las CGV que permitiera identificar la estructura y el comportamiento de la IA que opera no solo en el resto del mundo sino en México mediante conceptos clave como lo son los encadenamientos mercantiles globales, gobernanza, endogeneidad territorial entre otros, para así arribar e identificar una cadena en donde las empresas multinacionales, por lo general las fabricantes de equipo original (OEM) se han coronado como dominantes de la industria.

Así se llega a la conclusión de que la IA es una CGV dirigida por el productor (*producer-driven*) puesto que es intensiva en capital, tiene procesos de alta tecnología y altos niveles de especialización. En este tipo de cadena, es donde las barreras a la entrada se generan debido a estos altos requerimientos de especialización en la producción e intensivos en I+D, características esenciales para el desarrollo de la IA. Dicho lo anterior, el tipo de gobernanza que se mantiene en esta cadena es de tipo jerárquica, puesto que las empresas que la componen están verticalmente integradas lo que origina altas barreras a la entrada y de actividades complejas o de alta especialización, lo que resulta en una baja capacidad de absorción por parte de otros proveedores impidiendo en cierto aspecto el ascenso industrial. Sin embargo este ascenso es dinámico por lo que si las condiciones de aprendizaje dentro de la cadena se llevan con éxito, el crecimiento en la misma puede ser posible.

Entonces, una vez identificada su estructura de la IA y que esta se encuentra liderada por empresas fabricantes de equipo original que toman las decisiones tanto para las empresas subordinadas como para los segmentos de manufacturas, MRO y servicios, se identificaron indicadores claves para la industria como lo son la dinámica comercial, niveles de IED y el gasto destinado a este tipo de industrias por principales actores. Dejando establecido que a

nivel mundial más del 80% de participación en la IA se explica por el comportamiento en 2 regiones, América y Europa. Situando el aporte de México, al localizarse dentro del top 20 de países que explican el valor total de la IA. Así, se aislaron a los segmentos más importantes y representativos del terreno internacional para aterrizarlos en el caso mexicano y comparar su dinámica y participación dentro de los mismos.

Una vez desarrollado el diagnóstico de la IA que opera en México, fue posible dar respuesta a las preguntas de investigación e hipótesis planteadas e identificar las áreas de oportunidad que la industria establecida en el país puede aprovechar para lograr un escalamiento productivo y tecnológico o debilidades que generan un estancamiento dentro de la misma. Es importante recordar que uno de los principales aportes que esta tesis presenta a la discusión se mantiene en la identificación de los segmentos, principales subpartidas y productos que forman parte de la IA que opera en México. Analizando por segmentos, se observó que el de manufactura de equipo aeroespacial representa el 79% de participación, seguido por actividades de MRO con un 11%; esta participación en ambos segmentos fue identificada por el origen y destino de la actividad comercial realizada por principales subpartidas, productos del SA así como de socios comerciales de acuerdo con la base de GTA. De lo anterior se identificaron 15 subpartidas y 137 productos, para el rubro de las exportaciones mientras que para las importaciones 15 subpartidas y 143 productos. La importancia de estos productos identificados radica en que del comercio mundial total, México se encuentra dentro del top 10 y ha demostrado un crecimiento lento pero constante-creciente frente a otras economías. Esto en parte gracias a que México es uno de los principales centros manufactureros del continente americano con ventajas comparativas muy claras como la ubicación geográfica, numerosos acuerdos comerciales, altos niveles de personal ocupado y la preparación de capital humano más especializado.

Así mismo se realizó un ejercicio Insumo Producto partiendo del supuesto que la inversión en industrias nacientes de alto potencial tecnológico como lo es la IA en México no es elevada comparada a aquellas ya establecidas, por ello, al presentar un estímulo en los niveles de inversión, se verá reflejado un cambio en la creación de empleos directos e indirectos de esta industria, así como en el PIB del sector. Con los resultados obtenidos se observaron cambios en los indicadores PIB, en las remuneraciones de asalariados y por último en puestos de trabajo (empleo) generados de manera directa como indirecta, todos



estos cambios debidos a incrementos en los componentes de demanda final. Para ilustrar mejor, el comportamiento del PIB ante un aumento del 10% en la FBKF refleja un impacto positivo con un crecimiento del 0.84% (\$15.157 mdp) en la IA pero el mayor impacto al PIB se observa cuando hay un incremento del 10% en las exportaciones FOB ya que el crecimiento al 2013 es de 9.08%, generando impactos de \$16,394 mdp dentro de la misma rama. Para esta última simulación la comparación respecto a otras ramas como la del hierro y acero, automotriz y del calzado es mucho más notoria, puesto que el crecimiento que estas industrias presentan fue de 0.75%, 6.12% y 1.39% respectivamente. Continuando el análisis al caso de las remuneraciones los resultados arrojaron que ante un incremento del 10% en la FBKF y en las exportaciones FOB se presenta un cambio significativo para la rama de la IA, presentando un crecimiento de 0.85% (\$4,874 mdp) y 8.82% (\$5,272 mdp) respectivamente, superando el monto en remuneraciones de una industria “tradicional” como lo es la industria automotriz y siderúrgica.

Y al ser parte de los objetivos de este documento el análisis e impacto en los puestos de trabajo generados se observó que ante un incremento del 10% en la FBKF es cuando se observan cambios en los puestos generados por industria, resaltando que a pesar de que la IA no es una industria altamente promovida por el sector público como por ejemplo la industria automotriz y siderúrgica, son notables los encadenamientos en el empleo comparado a las industrias tradicionales; pasando de 12 a 259 unidades de empleo directo del 2008 al 2013, pero el nivel de arrastre en términos de empleo de la IA respecto a industrias promovidas como el calzado, automotriz y siderúrgica es mayor cuando las exportaciones FOB sufren un incremento del 10% puesto que en el periodo el número de empleos totales fue 1,215 a 4,870 para el 2013. Superando la tendencia de crecimiento que presentan las otras ramas con las que se le compara; demostrando que ante un clima de incremento en la inversión, condiciones de localización y especialización tecnológica que poco a poco se va adquiriendo la industria aeroespacial tiene oportunidades de mayor crecimiento y relevancia en el país.

Por consiguiente se procedió a hacer un análisis más detallado al interior de los segmentos que componen a la IA mexicana por indicadores que midan el desempeño y organización industrial de estos y permitan hacer una comparación entre el comportamiento de la industria frente al del total de las manufacturas y el total de la economía. Con datos de los censos

económicos 2019 (con datos al 2018) y de esta forma dar respuesta a las preguntas sobre el funcionamiento de la IA que opera en México, así como cumplir con los objetivos planteados al inicio del documento. Respecto a ello se identificó que en la mayoría de los indicadores se opera con resultados superiores al promedio, retomando un poco, la tasa de rentabilidad con la que opera la IA se encuentra por encima del comportamiento del total nacional y de la manufactura en su conjunto con una participación del 50% respecto al 31% y 29% del total nacional y la industria manufacturera. Al interior de la IA y por segmentos son el manufactura y servicios los que mayor tasa de rentabilidad poseen. En relación al tamaño del establecimiento, se observa que los que operan en la IA son de gran tamaño, localizados en segmentos de manufacturas y MRO con un total de 324 y 142 personas por establecimiento respectivamente. Pasando al tema de la IED se observa que esta arriba a una industria altamente concentrada y con barreras naturales, concentrada específicamente en los segmentos de manufactura y MRO asociado a que cerca del 61% de la PBT de la IA se destina a actividades de manufactura a terceros por sus servicios de alta calidad especializada. Sin embargo destaca que la calidad de esta mano de obra es superior al de otras industrias.

De manera semejante (superior al promedio) fue que se comportaron lo siguientes indicadores como lo son el de ganancia, valor agregado y acervo de capital, densidad de capital, dinámica comercial, entre otros donde los segmentos de manufacturas y servicios a la navegación aérea aportaron de forma positiva a este crecimiento. Para dar respuesta a este crecimiento tan elevado, se debe tomar en cuenta que la IA es una industria dinámica y especializada que trabaja con poco pero muy calificado personal lo que permite que la densidad de capital en todos sus segmentos sea muy alta y al mismo tiempo se corona como la excepción a la regla cuando el segmento de servicios es el que genera mayor valor o aporte. Con todo lo anteriormente dicho se da respuesta a las interrogantes que exponen que las industrias más concentradas presentan superiores barreras a la entrada. En el caso de la IA las barreras se materializan en la densidad de capital y en el tamaño del establecimiento lo que les permite operar con una elevada tasa de inversión y que al mismo tiempo la rentabilidad de esta es alta y creciente y aunque la tasa de inversión es baja presenta alto dinamismo si se compara respecto a la dinámica de las industrias manufactureras y del total nacional.

Finalmente, para dar respuesta a la hipótesis que habla sobre la calidad de la ocupación y su asociación con las remuneraciones del personal que opera en esta industria, fue posible identificar que en efecto se están generando nuevos empleos y que la calidad de estos es superior al de las industrias tradicionales. Siendo los segmentos de manufactura y el de MRO los que presentan mayor número de personas ocupadas mientras que el tipo de actividades realizadas al interior de estos segmentos fueron actividades de producción, ventas y servicios, específicamente en los segmentos de manufactura y MRO, mientras que el personal administrativo y contable suele colocarse en el segmento de servicios.

Respecto al tema de los salarios se observa que en todos los segmentos de la IA el salario promedio diario se encuentra por encima del promedio. Con ello se demuestra que la IA genera empleos de alta calidad debido al alto nivel de especialización que requiere. Por ejemplo, el segmento manufacturero de la IA paga un salario promedio de \$390 pesos diarios frente a los \$286 de la manufactura total y los \$242 del total nacional.

Contrario a lo que se podría pensar sobre los bajos salarios en segmentos manufactureros/maquiladores y de servicios la IA viene a romper con esta tendencia, puesto que es justo el nivel de especialización e innovación tecnológica en el personal y procesos que realizan lo que le otorga esta ventaja por sobre el comportamiento de cualquier industria manufacturera, generando gradualmente nuevos puestos de trabajo que buscan personal calificado al cual se le otorgarán mejores salarios, prestaciones sociales y contribuciones a la seguridad social como se demostró a lo largo del documento.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Como se menciona a lo largo de este documento, el apoyo por parte de programas de organizaciones nacionales de fomento a las industrias manufactureras ha influido de forma positiva en el crecimiento y hasta cierto punto inserción de la IA que opera en México dentro de la cadena llevando a cabo un escalamiento de tipo intraempresa, fomentando la competitividad mediante la utilización del modelo a 3 ejes (universidad-empresas-gobierno), incrementando sus niveles de IED, crecimiento en la actividad comercial y empleo. Sin embargo, el nivel o peso de integración hacia atrás con los proveedores locales no se ha logrado completamente evitando que existan conexiones inter-ramales dentro del territorio. Para ello, se enumeran a continuación algunas recomendaciones que pueden fomentar lo que hasta ahora no se ha logrado en el territorio mexicano.

- 1) No dejar de lado los esfuerzos y financiamiento de los programas ya existentes que brindan apoyo a las micro-pequeñas empresas que fungen como proveedores locales y buscan su inserción a la CGV. De la mano por supuesto de la colaboración entre las instituciones que se encargan de medir el comportamiento y la existencia de las empresas dentro de la IA observando la aplicación de estos programas y obligarlos a sujetarse a un horizonte y objetivos establecidos así como con mecanismos de evaluación a los mismos para determinar si su aplicación ha sido la correcta.
- 2) Intensificar la relación triple hélice mediante la creación de nuevas universidades o centros de especialización, dotar a los estudiantes o a la mano de obra en las industrias de certificaciones, capacitaciones y brindarles herramientas científicas y tecnológicas que permitan al personal ocupado participar en actividades de mejor valor agregado.
- 3) Reforzar las relaciones con las empresas establecidas en México y las que posean planes de insertarse para no solo atraer inversión, sino adaptar procesos tecnológicos y actividades de I+D que presenten mayores retos para la industria y de esta forma hacerla competitiva.
- 4) Identificar a las empresas potencialmente proveedoras locales y llevarlas a desarrollar un expertise productivo que les permita insertarse al funcionamiento de la cadena y permitir un escalamiento no solo intraempresa sino interempresa.
- 5) Fortalecer las relaciones y acuerdos comerciales que posee México para usar a su favor las ventajas con la que las empresas de la IA extranjeras deciden establecerse. Y así

dar oportunidad para el desarrollo competitivo en los segmentos en los que participa México, se mejore la calidad del empleo y se desarrollen nuevas técnicas de aprendizaje que orillen a un cambio o traslado de actividades o segmento menos especializados a segmentos superiores o de mayor valor para la cadena.

## REFERENCIAS

- Army Technology. (2018). *The world's biggest aerospace and defence companies in 2018*. EE.UU: Recuperado de: <https://www.army-technology.com>. Agosto 2019.
- Bancomext. *México en la industria aeroespacial*. Recuperado de: <https://www.bancomext.com/sector/aeroespacial>. Agosto 2019
- Bair Jennifer y Dussel Enrique (2006). *Global Commodity Chains and Endogenous Growth: exports Dynamism and Development in Mexico and Honduras*.
- Brown-Grossman, F., & Domínguez-Villalobos. (2012). *Can Mexico Set Up in the Aerospace and the Software and IT Global value Chains as a High-Value-Added Player?* Inter-American Development Bank.
- Brown-Grossman, F., & Domínguez-Villalobos. (2013). *¿Tiene la industria aeronáutica mexicana las condiciones para integrarse a la cadena de valor internacional de alto valor agregado?* Recuperado de: [https://www.flacso.edu.mx/sites/default/files/libros\\_oa/la-industria-aeroespacial.pdf](https://www.flacso.edu.mx/sites/default/files/libros_oa/la-industria-aeroespacial.pdf). Octubre 2020
- Brown, Flor., Domínguez Villalobos. (2015). *Los retos de la nueva política industrial*. Recuperado de: <http://ru.economia.unam.mx/54/>. Octubre 2020
- Carrillo, J., & Hualde, A. (2009). *Potencialidades y limitaciones de sectores dinámicos de alto valor agregado: la industria aeroespacial en México*. Buenos Aires. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar>. Junio 2019
- Carrincazeaux, Cristophe y Vincent Frigant (2007). *The Internationalization of the French Aerospace Industry: To what Extent were the 1990s a break with the past?*, Competition and Change, vol. 11 num.3.
- Casalet Mónica (2013). *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*. México, Flacso, 2013.
- Cepal (1965) *El proceso de industrialización en América Latina*. No.11 | México | 6-18 mayo 1965. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/14912>
- Contreras, O., Carrillo, J., y García, M. (2017). *Empresas locales en cadenas globales de valor: un estudio de caso en la industria automotriz mexicana*. En D. Panigo, A. Gárriz, P. Lavarello (coords.), *La encrucijada del autopartismo en América Latina* (pp. 374-394). Argentina: CONICET.
- Dussel E. & Ruíz Durán, C. (1997). *Pensar globalmente y actuar regionalmente. Hacia un nuevo paradigma industrial para el siglo XXI*, UNAM, Fundación F. Ebert y Editorial Jus, México.
- Dussel E. (2018). *Cadenas Globales de Valor, Metodología, Teoría y Debates*. Recuperado de: <http://www.dusselpeters.com/127.pdf>. Octubre 2019
- Dirección General de Aeronautica Civil. Recuperado de: <https://www.dgac.gob.cl/>
- De la Madrid. E (2018) *La industria aeroespacial y el despegue de la productividad en México*. Recuperado de: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=54&t=la-industria-aeroespacial-y-el-despegue-de-la-productividad-en-mexico>. Julio 2019
- Fundación IDEA. (2010). *Estudio de las necesidades de capital humano de la Industria Aeroespacial en México*. EE.UU.: Economía. Recuperado de: <https://www.gob.mx/se/>. Julio 2019

- FEMIA. (2010). *Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial*. México, CDMX.: FEMIA. Recuperado de: <https://www.femia.com.mx>. Junio 2018
- Furtado C. (1968). *Desarrollo y subdesarrollo*. Rev. Venez. De Econ. y Ciencias Sociales 2005, vol. 11 n°1. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/177/17711102.pdf>. Septiembre 2019
- Galindo P, Loría E, Mortimore M, Dussel E. (2007). *Inversión extranjera directa en México: desempeño y potencial una perspectiva macro, meso, micro y territorial*.
- Gereffi G. (2001) *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. Problemas del desarrollo*, Vol 32, Núm 125, México, IIEc-UNAM. Recuperado de: <http://www.nacionmulticulturalunam.mx/empresasindigenas/docs/2096.pdf>. Junio 2019
- Gereffi, G. Fernández, Stark K (2016). *Global Value Chain Analysis: A Primer, 2nd Edition*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net>. Octubre 2019
- Gereffi G., (1999). *International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain*. E.U.A.: Recuperado de: <http://openscienceasap.org>. Octubre 2019
- Gereffi, G., & Korzeniewicz, M. (Eds.). (1994). *Commodity chains and global capitalism*. Praeger Publishers, USA, 1994. Agosto 2019
- Global Trade Atlas (2018). Descarga de datos. Recuperado de: <https://www.gtis.com/esp/product.cfm?level=1&type=W>. Junio 2018
- Hurtado, J. (2014). Albert O. Hirschman. *La Economía Del Desarrollo: Lecciones Para El Presente*. Cuadernos de Economía. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v33n62/v33n62a02.pdf>. Junio 2018
- Hualde, A, Carrillo, Jorge. (2007) *La industria aeroespacial en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales*. El Colegio de la Frontera Norte. México.
- Humprey, J. y H. Schmitz (2000), *Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research*, IDS Working paper, núm. 120, Institute of Development Studies, University of Sussex.
- INEGI (2018). *Colección de estudios sectoriales y regionales, Conociendo la Industria Aeroespacial*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/>. Agosto 2019
- INEGI (2018). *Encuesta mensual de la industria manufacturera*. Recuperado de: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/datos\\_abiertos.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/datos_abiertos.aspx). Junio 2018.
- INEGI (2019) *Censos Económicos*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>. Octubre 2020
- Jimenez Y., Sierra Y. (2017). *La inserción internacional en cadenas globales de valor*. La Habana.: Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842017000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842017000200013). Agosto 2019.
- Jiménez A. (2015). *El papel de las industrias estratégicas en el impulso de ciudades intermedias: el caso de la industria aeroespacial en Querétaro, 2006-2012*. UNAM. Recuperado en: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx>. Junio 2018
- Mejía R. Arturo (2017). *Encadenamientos productivos en México: la industria aeroespacial en Querétaro*. Recuperado de: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx/>. Junio 2018
- Mexico Investment Map. (2018). *Sector Aeroespacial en México*. México, CDMX.: PROMÉXICO. Recuperado de: <http://mim.promexico.gob.mx>. Junio 2018

- Moreno-Brid J. (1999) *Reformas macroeconómicas e inversión manufacturera en México*. CEPAL. Recuperado de: <https://www.cepal.org>. Octubre 2019
- Ortíz, Samuel. (2017) *La relación comercial de México con Estados Unidos en el siglo XXI: efectos en la integración local del aparato productivo mexicano*. Revista de Economía Informa. Recuperado de: <http://www.economia.unam.mx/>. Junio 2020.
- ProMéxico. *Global Value Chains: A model for the integration of mexican companies*. (2016). México, CDMX.: Recuperado de: <http://www.promexico.gob.mx/>. Marzo 2019
- Núñez H, Salgado A. “*La industria aeroespacial en México*”. Recuperado de: [http://www.uom.edu.mx/rev\\_trabajadores/pdf/70/70\\_Huberto\\_Juarez.pdf](http://www.uom.edu.mx/rev_trabajadores/pdf/70/70_Huberto_Juarez.pdf). Agosto 2019
- Federal Aviation Administration. Recuperado de <https://www.faa.gov/>
- Agencia Espacial Mexicana. Recuperado de <https://www.gob.mx/aem>
- Pérez A. (2019). *Análisis del impacto del clúster aeroespacial y parque aeroespacial de Querétaro en la economía del estado de Querétaro*. Recuperado de: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx/>. Junio 2018
- Prebisch R. (2012). *Desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. CEPAL. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org>. Septiembre 2018.
- ProMéxico. (2012). *ProMéxico inversión y comercio. Plan de Orbita. Mapa de ruta de la industria aeroespacial mexicana*. Recuperado de: <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/mapas-de-ruta>. Junio 2018
- Samperio S. Fernando (2018). *Indicios de escalamiento productivo y laboral en la industria aeroespacial en México (2004-2016) y en casos intraempresa en Querétaro*. Recuperado de: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx/>. Junio 2018
- Secretaría de Economía (2018) *Colección de estudios sectoriales y regionales. Conociendo la Industria aeroespacial*. México. CDMX.: Recuperado de: <https://www.gob.mx>. Junio 2019
- Secretaría de Economía. (2012). *Resumen Ejecutivo del Pro Aéreo 2012-2020/ Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial*. México, CDMX.: Recuperado de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/>
- Secretaría de Economía. (2012). *Directorio Aeroespacial*. México, CDMX.: Recuperado de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/>
- Secretaría de Economía-DGIPAT., (2011). *Industria Aeronáutica en México. México.*: Recuperado de: [https://www.economia.gob.mx/files/Industria\\_Aeronautica\\_Mexico.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/Industria_Aeronautica_Mexico.pdf)
- Secretaría de Economía-DGIPAT., (2011). *Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial.*: Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58802/Plan\\_Estrat\\_gico\\_de\\_la\\_Industria\\_Aeroespacial\\_junio.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58802/Plan_Estrat_gico_de_la_Industria_Aeroespacial_junio.pdf)
- Storper, M. (1997). *Regional economies as relational assets*. Lee, R. & J.Wills (eds.), Geographies of economies. London: Arnold.
- S. Lineberger, Robin. (2018). *On a solid profitable growth path. 2018 Global aerospace and defense industry outlook*. Reino Unido: Deloitte. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/>
- S. Lineberger, Robin. (2017). *2017 Global aerospace and defense sector financial performance study*. Reino Unido: Deloitte. Recuperado de: <https://www2.deloitte.com/>



- *Top 100 Special Report. (2016). EE.UU. Flight Global. Recuperado de: <https://www.flightglobal.com>*
- Villavicencio D., Hernández J. y Souza L., (2013). *Capacidades y oportunidades para el desarrollo de la industria aeronautica en Querétaro. La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional.* Casalet M. (ed). México, Flacso, 2013.

## **ANEXOS**

## Listado de empresas Aeroespaciales listadas en México al 2011

EMPRESA	ESTADO	ACTIVIDADES		
		MAN UF	I&D	MRO
A.E. Petsche Co. (Grupo American Industries, S. A. de C. V.) Planta Chihuahua	Chihuahua	❖		
A.E. Petsche Co. (Grupo American Industries, S. A. de C. V.) Planta Querétaro	Querétaro	❖		
Aeero Technologies de México, S. A. de C. V. (antes TJR Manufacturing & Services, S. A. de C. V.)	San Luis Potosí	❖		
Aernnova Aerospace México, S. A. de C. V. (Aernnova Aerospace / Aernnova México)	Querétaro	❖		
Aernnova Componentes México, S. A. de C.V.	Querétaro	❖		
Aerocast Internacional Inc.	Sonora	❖		
Aerodesing de México, S. A. de C. V. (antes C & D Zodiac)	Baja California	❖	❖	
AeroDiesel Engines, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Aeronáutica y Diseño, S. A. de C. V.	Estado de México			❖
Aeronaves Dinámicas del Norte, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Aerriel, S. A. de C. V. (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Guadalajara)	Jalisco	❖	❖	
Aeroservicios Especializados, S. A. de C. V., (ASESA)	Nuevo León			❖
Aeroservicios Técnicos Regiomontanos, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Aerospace Coatings International (Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C.V.)	Baja California			❖
Aerovías de México, S. A. de C. V.	Distrito Federal			❖
Aerovics, S. A. de C. V.	Estado de México			❖
Alcro de México, S. A de C. V.	Nuevo León	❖		
Allied Tool & Die	Baja California	❖		
Allpower Mfg. Co. (Co-Production)	Baja California	❖		
American Precision Assemblers	Sonora	❖		
Ametek Lamb Motores de México, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		
Amphenol Optimize México, S. A. de C. V.	Sonora	❖		
Anodimex de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California			❖
AritexCading México, S. A. de C. V.	Puebla	❖	❖	
Arnprior Aerospace Inc. (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Arrow Electronics	Sonora	❖		
Avipro Fabricantes, S. A. de C. V.	Puebla	❖		
AVNTK, S. C.	Jalisco		❖	
AXON' Interconex, S. A. de C. V.	Querétaro	❖	❖	
Aztek Technologies	Nuevo León	❖		
BAE Systems Products Group	Sonora	❖		
BC Manufacturing, S. de R. L de C. V.	Baja California	❖		
Be Aerospace	Sonora	❖		
Belden de Sonora, S. A. de C. V.	Sonora	❖		
Benchmark Electronics de México, S. de R. L. de C. V. PLANTA JALISCO	Jalisco	❖		
Benchmark Electronics Precision Technologies PLANTA GUAYMAS	Sonora	❖		
Bodycote Thermal Processing Mexico Ltd - Silao	Guanajuato	❖		
Bombardier Aerospace México, S. A. de C. V.	Querétaro	❖	❖	
Bourns de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Cambrian Industries	Chihuahua	❖		
Capsonic Automotive & Aerospace	Chihuahua	❖		
CAV Aerospace (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	Querétaro		❖	
Centro de Servicio Avemex, S. A. de C. V.	Estado de México			❖
Centro para el Desarrollo de la Industria Aeronáutica	Querétaro		❖	

Cessna Aircraft Chihuahua / Textron Aerospace de México. (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
ChemResearch Sonora Aerospace	Sonora	❖		
Chromalloy Dallas - Mexico, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		❖
Chromalloy, S. A. de C. V. (Chromalloy Aerospace)	Baja California			❖
CIATEQ (Centro de Tecnología Avanzada, A.C. Unidad Bernardo Quintana)	Querétaro		❖	
Cinch Connectors de México, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		
Cinvestav - Unidad Guadalajara	Jalisco		❖	
Comercializadora del Centro Bonanza, S. A. de C. V.	San Luis Potosí	❖		
Compoende Aeronáutica de México, S. A. de C. V.	Baja California		❖	
Consolidated Precision Products, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Corning Cable Systems, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		
Crio, S. A. de C.V.	Querétaro	❖		
Crissair de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Curtiss Wright Controls de Mexico, S.A. de CV	Sonora	❖		
Custom Sensors & Technologies de Mexico Aerospace S. A de C.V	Baja California	❖		
D.A.M. Industries	Sonora	❖		
Daher Aerospace, S. A. de C. V.	Sonora	❖		
Delphi Connection Systems Tijuana, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Desarrollo Tecnológico de Máquinas, S. A de C. V.	Nuevo León	❖		
Dishon Limited	Querétaro	❖		
Doncasters de México, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
Draka Durango S. de R.L. de C.V	Durango	❖		
Ducommun AeroStructures México	Sonora	❖		
Dynamic Resources Group Tecate Llc, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Eaton Controls, S. de R. L. de C. V.	Tamaulipas	❖		❖
Eaton Industries, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
EG Product Engineering Solutions	Nuevo León		❖	❖
Electro-Ópticas Superior, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Elimco Prettl Aerospace, S. A. de C. V.	Querétaro	❖		
Ellison Surface Technologies	Querétaro	❖		
Empresas L.M., S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Ensambladores Electrónicos de México, S. A.	Baja California	❖		
Ensamblados Aeronáuticos del Norte	Chihuahua	❖		
Ensamblados del Pacífico, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
ESCO - Turbines Technology México Inc.	Sonora	❖		
Especialistas en Turbo Partes, S. A. de C. V. (División Aeronáutica)	Querétaro			❖
Estampados Monterrey, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
Eurocopter de México, S. A. de C. V. (European Aeronautic Defense and Space Company, S. A.)	Distrito Federal			❖
European Aeronautic Defence and Space Company, S. A.	Distrito Federal		❖	
Exova de México, S. de R. L. de C. V.	Coahuila		❖	
Exova de México, S. de R. L. de C. V.	Nuevo León		❖	
EZI Metales, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
Flextronics Manufacturing México, S. A. de C. V.	Jalisco	❖		
Fokker Aerostructures (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Forges de Bologne México / Manoir Aerospace / Intermex Manufactura de Chihuahua, S. A. de C. V..	Chihuahua	❖		
Frecuencia 122.1, S. A. de C. V.	Yucatán	❖	❖	
Frisa Forjados, S. A. de C. V. (antes Frisa Aerospace Operaciones, S.A. de C.V.)	Nuevo León	❖		
FSI de Baja, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
G. Shank Inc.	Tamaulipas	❖		
G.S. Precision, Inc. de México,S. A. de C. V.	Sonora	❖		

GE IQ (General Electric Infraestructura Querétaro) antes (CIAT-GE Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas, S. de R. L. de C. V. de General Electric)	Querétaro		❖	
Gima Aerospace, S. de R. L. de C. V.	Distrito Federal	❖		❖
GKN Aerospace Chem-tronics Inc. (Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C. V.)	Baja California	❖		
GKN Aerospace San Luis Potosí, S. de R. L. de C. V.	San Luis Potosí	❖		
Goodrich Aeroestructuras de México, S. de R. L. de C.V.	Sonora	❖		
Goodrich Aerospace de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Goodrich Turbomachinery	Sonora	❖		
Griffith Enterprises, Inc.	Sonora	❖		
Grupo Sigmex, S. A. de C. V.	Sonora	❖		
GSC Internacional, S. de R. L. de C. V.	Coahuila	❖		
Gulfstream-Interiores Aéreos, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Hamilton Sundstrand - United Technologies Corporation	Nuevo León	❖		
Hartwell Dzus S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Hawker Beechcraft Corp. (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
HEMAQ, S. A. de C.V. (antes Herramientas y Maquinaria de Monterrey, S. A. de C. V.)	Nuevo León	❖		
Henkel Capital, S.A de C.V.	Estado de México	❖		
Héroux-Devtek México, S.A. de C.V.	Querétaro	❖		
Hitchiner Manufacturing Company de México, S. de R. L. de C. V.	San Luis Potosí	❖		
Hitchiner, S. A. de C. V. (Planta Tianguistenco)	Estado de México	❖		
Honeywell Aerospace de México, S. A. de C. V.	Chihuahua	❖		
Honeywell Aerospace de México, S. A. de C. V.	Nuevo León		❖	
Honeywell Aerospace de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖	❖	
Horst Engineering de México	Sonora	❖		
Howmet de México, S. de R. L. de C. V.	Coahuila	❖		
Hutchinson Seal de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Hydra Technologies de México, S. A. de C. V.	Jalisco	❖	❖	
Hysa American Steel Crowners	Querétaro	❖		
INCERTEC	Sonora	❖		
Industria de Tuberías Aeronáuticas México, S.A. de C.V.	Querétaro	❖		
Instituto de Ingeniería UNAM	Distrito Federal		❖	
Instituto Politécnico Nacional ESIME Unidad Ticomán	Distrito Federal		❖	❖
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Departamento de Ingeniería Aeronáutica)	Nuevo León			❖
Integrated Magnetics de México	Sonora	❖		
Interlatin	Jalisco	❖		
ITP Ingeniería y Fabricación, S. A. de C. V.	Querétaro	❖	❖	❖
ITT Cannon de México, S. A. de C. V.	Sonora	❖		
Ivemsa, S. A. de C. V.	Baja California		❖	
Jabil Circuit de México, S. de R. L. de C. V.	Jalisco	❖		
Jaiter, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
JBT AeroTech	Chihuahua	❖		
Jonathan Mfg. de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Kaman Aerospace (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Kearfott Precisiones Generales de México, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		
Kuo Aerospace, S. A. de C. V.	Querétaro	❖		
Labinal de México, S. A. de C. V.	Chihuahua	❖		
Lat Aero-Espacial, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Leach International México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
LMI Aerospace (Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C. V.)	Baja California	❖		
Manoir Aerospace México	Chihuahua	❖		

Manufacturas y Ensamblados Fernández y Asociados, S. A. de C. V. (MEFASA) Bob Fernandez and Sons	Sonora	❖		
Maquinados Programados	Nuevo León	❖		
Máquinas, Accesorios y Herramientas de Tijuana, S. A.	Baja California	❖		
MD Helicopters, S. A. de C. V. (antes Monterrey Aerospace México, S. de R. L. de C. V.)	Nuevo León	❖		
Mecanizados Alta Calidad, S. A. de C. V.	Querétaro	❖		
Meggitt Aircraft Braking Systems Querétaro, S. de R. L. de C. V.	Querétaro	❖		
Messier Dowty México, S.A. de C. V.	Querétaro	❖		
Messier Services Americas, S.A. de C. V.	Querétaro			❖
Metalinspec Laboratorios, S.A. de C. V.	Nuevo León			❖
Metrolab, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Mexicana MRO	Distrito Federal			❖
Monterrey Jet Center, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Navair de México, S. de R. L. de C. V.	Querétaro	❖		
Navair México, S. de R. L. de C. V.	Distrito Federal		❖	
Nex Tech Aerospace (Industrial Vallera de Mexicali, S. A. de C. V.)	Baja California	❖		
North American InterConnect, S. de R. L. de C. V.	Sonora	❖		
North American Production Sharing de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
North Hills Signal Processing Corp	Tamaulipas	❖		
Orcon de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Outsourcing Engineering Services, S. A. de C. V.	Querétaro		❖	
OVISO Manufacturing	Sonora	❖		
Paradigm Precision	Sonora	❖		
Parker Aerospace (antes Parker Hannifin Aerospace)	Sonora	❖		
Parker Industrial, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Parkway Productos de México, S. de R. L. de C. V.	Coahuila	❖		
PCC Airfoils, S. A. de C. V.	Yucatán	❖		
Pencom CSS de México, S. de R. L. de C. V.	Sonora	❖		
Pinnacle Aerospace Inc.	Sonora		❖	
Placas Termodinámicas, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Precision Aerospace Components	Sonora	❖		
Procesos Control Numérico Computarizado, S. A. de C. V.	Estado de México	❖		
Procesos Térmicos y Especiales de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Procesos Térmicos y Especiales de México, S. de R. L. de C. V.	Nuevo León	❖		
Promotora Merhen, S. A. de C. V.	Tamaulipas	❖		
PRV Aerospace de México (antes Aero Design & Manufacturing)	Sonora	❖		
Qet Tech Aerospace, S. A. de C. V.	Querétaro			❖
Radiall (Sonora S. Plan, S. A. de C. V.)	Sonora	❖		
Raytheon Aircraft Services México, S. de R. L. de C. V.	Estado de México			❖
RBC de México, S. de R. L. de C. V.	Tamaulipas	❖		
Remec México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Representaciones Asesoría, Mantenimiento y Servicios Anexos, S. A. de C. V.	Estado de México			❖
River Manufacturing International	Baja California	❖		
Rkern Manufacturing de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Rototex, S. de R. L.	Guanajuato			❖
Safran Engineering Services Mexico	Chihuahua			❖
Safran México, S. A. de C. V.	Distrito Federal		❖	
Saltillo Jet Center, S. de R. L. de C. V.	Coahuila			❖
Sanmina-SCI Systems de México, S. A. de C. V.	Jalisco	❖		
Sargent Aerospace México	Sonora	❖		
Schoeller Bleckmann de México, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
SEA CON Global Production, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Seal & Metal Products of Latin America, S. A. de C. V.	Yucatán	❖		

Segó Precisión de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Semco Instruments, Inc.	Sonora	❖		
Senermex, Ingeniería y Sistemas, S. A. de C. V.	Distrito Federal		❖	
Senior Aerospace México (antes Senior Aerospace Ketema, S.A. de C.V.)	Coahuila	❖		
Servicio Técnico Aéreo de México, S. A. de C. V.	Distrito Federal			❖
Servicios Industriales Nova Link, S. A. de C. V. (Franklin Industries)	Tamaulipas	❖		
Servicios Integrales Aeronáuticos, S. A. de C. V.	Guanajuato	❖		
Servicios y Operaciones Integrales, S.A. de C.V.	Chihuahua	❖		
SGI de México, S. A. de C. V.	Chihuahua	❖		
Sippican de México, S. de R. L. de C. V.	Chihuahua	❖		
Snecma America Engine Services, S. A. de C. V.	Querétaro			❖
SNECMA México , S.A. de C.V.	Querétaro	❖		❖
Southwest United Galnik, S. A. de C. V. (antes Galnik, S. A. de C. V.)	Querétaro	❖		
Suntek Manufacturing Technologies, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Suntron de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
Switch Luz, S. A.	Baja California	❖		
Tata Technologies de México, S. A. de C. V.	Distrito Federal		❖	
TDI-Transistor Devices de México, S. de R. L. de C. V.	Baja California	❖		
TE Connectivity (antes Tyco Electronics)	Sonora	❖		
Technology and Industrial Services de México, S. A. de C. V.	Baja California	❖		❖
Tecniflex Ansoorge de México y Compañía, S. en C.S. de C.V.	Estado de México	❖		❖
Tecnología, Procesos y Maquinados, S. A. de C. V.	Nuevo León	❖		
Tecnum Service, S. A. de C. V.	Querétaro	❖		
Texas Instruments de México, S. de R.L. de C. V.	Aguascalientes	❖		
Textron Internacional de Mexico / Intermex Manufactura de Chihuahua, S. A. de C. V.	Chihuahua	❖		
The Metal Finishing Co.	Chihuahua	❖		
The Nordam Group (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		❖
Thermax Wire Corp	Sonora	❖		
ThyssenKrupp Aerospace	Querétaro			❖
Tightco Latinoamérica, S. A. de C. V. (Planta Chihuahua)	Chihuahua	❖		
Tightco Latinoamérica, S. A. de C. V. (Planta San Luis Potosí)	San Luis Potosí	❖		
Tolerance Masters	Sonora	❖		
Trac Tools México	Sonora	❖		
Transmex International, S. A.	Baja California	❖		
Transpaís Aéreo, S. A. de C. V.	Nuevo León			❖
Triumph Group - México, S. de R. L. de C. V.	Zacatecas	❖		
Turborreactores, S. A. de C. V.	Querétaro			❖
Tyco Electronics Tecnologías, S. A. de C. V.	Baja California	❖		
Unison Industries, S. A. de C. V.	Coahuila	❖		
Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.	Nuevo León		❖	
Vermillion de México	Sonora	❖		
Viakable	Nuevo León	❖		
Volare Engineering, S. de R. L. de C. V.	Baja California		❖	
Walbar Engine Components	Sonora	❖		
Williams International	Sonora	❖		
Winchester Electronics (Sonitronies, S. A. de C. V.)	Sonora	❖		
Zodiac/AirCruisers (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Zodiac/Amfuel (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Zodiac/Icore International (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Zodiac/IDD Aerospace (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Zodiac/Weber Aircraft (Grupo American Industries, S. A. de C. V.)	Chihuahua	❖		
Zoltek de México, S. A. de C. V.	Jalisco	❖		

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Economía 2011

## Productos que integran a la Industria Aeroespacial según la SE.

Código TIGIE	Descripción TIGIE
3926.90.10	Partes y piezas sueltas reconocibles para naves aéreas.
4005.20.01	Reconocibles para naves aéreas.
4005.91.03	Tiras de caucho natural sin vulcanizar, de anchura inferior o igual a 75 mm y espesor inferior o igual a 15 mm, reconocibles como concebidas exclusivamente para el revestimiento de la banda de rodadura de los neumáticos para naves aéreas.
4006.90.04	Las demás formas (por ejemplo: varillas, tubos, perfiles) y artículos (por ejemplo: discos, arandelas), de caucho sin vulcanizar.
4009.11.01	Sin reforzar ni combinar de otro modo con otras materias:
4009.12.01	Tubos de caucho vulcanizado sin endurecer, incluso con sus accesorios (por ejemplo: juntas, codos, empalmes (racores).
4009.21.02	Reforzados o combinados de otro modo solamente con metal:
4009.22.01	Tubos de caucho vulcanizado sin endurecer, incluso con sus accesorios (por ejemplo: juntas, codos, empalmes (racores).
4009.31.02	Caucho y sus manufacturas
4009.32.01	Caucho y sus manufacturas
4009.41.02	Caucho y sus manufacturas
4009.42.01	Caucho y sus manufacturas
4011.30.01	Neumáticos nuevos de caucho.
4012.13.01	Neumáticos recauchutados:
4012.20.02	Neumáticos usados.
4012.90.02	Neumáticos recauchutados o usados, de caucho; bandajes (macizos o huecos), bandas de rodadura para neumáticos y protectores ("flaps"), de caucho.
4013.90.01	Cámaras de caucho para neumáticos.
4016.99.07	Las demás manufacturas de caucho vulcanizado sin endurecer.
4504.10.03	Bloques, placas, hojas y tiras; baldosas y revestimientos similares de pared, de cualquier forma; cilindros macizos, incluidos los discos.
6813.20.01	Guarniciones para frenos reconocibles para naves aéreas.
6813.20.03	Guarniciones reconocibles para naves aéreas, excepto lo comprendido en la fracción 6813.20.01.
6813.81.01	Que no contengan amianto (asbesto):
6813.89.02	Guarniciones de fricción (por ejemplo: hojas, rollos, tiras, segmentos, discos, arandelas, plaquitas) sin montar, para frenos, embragues o cualquier órgano de frotamiento, a base de amianto (asbesto), de otras sustancias minerales o de celulosa, incluso combinados con textiles o demás materias.
7007.11.01	Vidrio templado:
7007.21.03	Vidrio contrachapado:
7009.10.04	Espejos retrovisores para vehículos.
7019.39.01	Velos, napas, "mats", colchones, paneles y productos similares sin tejer:
7304.51.08	Tubos y perfiles huecos, sin costura (sin soldadura), de hierro o acero.
7315.11.02	Cadenas de eslabones articulados y sus partes:
7318.15.01	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpas roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.



<b>7318.16.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.19.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.21.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.22.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.23.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.24.02</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7318.29.01</b>	Tornillos, pernos, tuercas, tirafondos, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de fundición, hierro o acero.
<b>7320.10.01</b>	Ballestas y sus hojas.
<b>7320.20.02</b>	Muelles (resortes) helicoidales.
<b>7320.90.01</b>	Muelles (resortes), ballestas y sus hojas, de hierro o acero.
<b>7322.19.01</b>	Radiadores y sus partes:
<b>7322.90.01</b>	Radiadores para calefacción central, de calentamiento no eléctrico, y sus partes, de fundición, hierro o acero; generadores y distribuidores de aire caliente (incluidos los distribuidores que puedan funcionar también como distribuidores de aire fresco o acondicionado), de calentamiento no eléctrico, que lleven un ventilador o un soplador con motor, y sus partes, de fundición, hierro o acero.
<b>7325.10.04</b>	De fundición no maleable.
<b>7325.99.03</b>	Las demás manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero.
<b>7326.19.09</b>	Forjadas o estampadas, pero sin trabajar de otro modo:
<b>7326.20.03</b>	Manufacturas de alambre de hierro o acero.
<b>7326.90.10</b>	Las demás manufacturas de hierro o acero.
<b>7415.10.01</b>	Puntas y clavos, chinchetas (chinchas), grapas apuntadas y artículos similares.
<b>7415.29.01</b>	Los demás artículos sin rosca:
<b>7415.33.01</b>	Los demás artículos roscados:
<b>7415.39.01</b>	Puntas, clavos, chinchetas (chinchas), grapas apuntadas y artículos similares, de cobre, o con espiga de hierro o acero y cabeza de cobre; tornillos, pernos, tuercas, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas y arandelas (incluidas las arandelas de muelle (resorte)) y artículos similares, de cobre.
<b>7419.91.03</b>	Las demás manufacturas de cobre.
<b>7419.99.05</b>	Las demás manufacturas de cobre.
<b>7606.12.02</b>	Chapas y tiras, de aluminio, de espesor superior a 0.2 mm.
<b>7606.91.01</b>	Chapas y tiras, de aluminio, de espesor superior a 0.2 mm.
<b>7606.92.01</b>	Chapas y tiras, de aluminio, de espesor superior a 0.2 mm.

<b>7607.19.01</b>	Hojas y tiras, delgadas, de aluminio (incluso impresas o fijadas sobre papel, cartón, plástico o soportes similares), de espesor inferior o igual a 0.2 mm (sin incluir el soporte).
<b>7607.20.01</b>	Hojas y tiras, delgadas, de aluminio (incluso impresas o fijadas sobre papel, cartón, plástico o soportes similares), de espesor inferior o igual a 0.2 mm (sin incluir el soporte).
<b>7609.00.01</b>	Accesorios de tubería (por ejemplo: empalmes (racores), codos, manguitos) de aluminio.
<b>7616.10.03</b>	Puntas, clavos, grapas apuntadas, tornillos, pernos, tuercas, escarpías roscadas, remaches, pasadores, clavijas, chavetas, arandelas y artículos similares.
<b>7616.99.12</b>	Las demás manufacturas de aluminio.
<b>8407.10.01</b>	Motores de aviación.
<b>8409.10.01</b>	De motores de aviación.
<b>8411.11.01</b>	De empuje inferior o igual a 25 kN.
<b>8411.12.01</b>	De empuje superior a 25 kN.
<b>8411.21.01</b>	De potencia inferior o igual a 1,100 kW.
<b>8411.22.01</b>	De potencia superior a 1,100 kW.
<b>8411.81.01</b>	De potencia inferior o igual a 5,000 kW.
<b>8411.82.01</b>	De potencia superior a 5,000 kW.
<b>8411.91.01</b>	De turborreactores o de turbopropulsores.
<b>8411.99.99</b>	Turborreactores, turbopropulsores y demás turbinas de gas.
<b>8413.30.04</b>	Bombas de carburante, aceite o refrigerante, para motores de encendido por chispa o compresión.
<b>8414.10.05</b>	Bombas de vacío.
<b>8414.30.03</b>	Compresores de los tipos utilizados en los equipos frigoríficos.
<b>8414.80.04</b>	Bombas de aire o de vacío, compresores de aire u otros gases y ventiladores; campanas aspirantes para extracción o reciclado, con ventilador incorporado, incluso con filtro.
<b>8421.21.01</b>	Aparatos para filtrar o depurar líquidos:
<b>8421.29.05</b>	Centrifugadoras, incluidas las secadoras centrífugas; aparatos para filtrar o depurar líquidos o gases.
<b>8421.31.02</b>	Aparatos para filtrar o depurar gases:
<b>8424.10.01</b>	Extintores, incluso cargados.
<b>8424.20.03</b>	Pistolas aerográficas y aparatos similares.
<b>8481.40.02</b>	Válvulas de alivio o seguridad.
<b>8481.80.09</b>	Los demás artículos de grifería y órganos similares.
<b>8482.10.03</b>	Rodamientos de bolas.
<b>8482.20.02</b>	Rodamientos de rodillos cónicos, incluidos los ensamblados de conos y rodillos cónicos.
<b>8483.10.05</b>	Árboles de transmisión (incluidos los de levas y los cigüeñales) y manivelas.
<b>8484.90.02</b>	Juntas metaloplásticas; surtidos de juntas o empaquetaduras de distinta composición presentados en bolsitas, sobres o envases análogos; juntas mecánicas de estanqueidad.
<b>8487.90.05</b>	Partes de máquinas o aparatos, no expresadas ni comprendidas en otra parte de este Capítulo, sin conexiones eléctricas, partes aisladas eléctricamente, bobinados, contactos ni otras características eléctricas.
<b>8501.10.02</b>	Motores de potencia de salida inferior o igual a 37.5 W.
<b>8501.20.03</b>	Motores universales de potencia de salida superior a 37.5 W.
<b>8501.31.02</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.32.02</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.33.02</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.

<b>8501.34.02</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.40.01</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.51.01</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.52.01</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8501.53.01</b>	Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electrógenos.
<b>8507.10.01</b>	De plomo, de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo (pistón).
<b>8507.20.01</b>	Acumuladores eléctricos, incluidos sus separadores, aunque sean cuadrados o rectangulares.
<b>8511.10.01</b>	Bujías de encendido.
<b>8511.20.01</b>	Magnetos; dinamomagnetos; volantes magnéticos.
<b>8511.30.01</b>	Distribuidores; bobinas de encendido.
<b>8511.40.01</b>	Motores de arranque, aunque funcionen también como generadores.
<b>8511.50.02</b>	Aparatos y dispositivos eléctricos de encendido o de arranque, para motores de encendido por chispa o por compresión (por ejemplo: magnetos, dinamomagnetos, bobinas de encendido, bujías de encendido o calentamiento, motores de arranque); generadores (por ejemplo: dínamos, alternadores) y reguladores disyuntores utilizados con estos motores.
<b>8511.80.02</b>	Aparatos y dispositivos eléctricos de encendido o de arranque, para motores de encendido por chispa o por compresión (por ejemplo: magnetos, dinamomagnetos, bobinas de encendido, bujías de encendido o calentamiento, motores de arranque); generadores (por ejemplo: dínamos, alternadores) y reguladores disyuntores utilizados con estos motores.
<b>8511.90.04</b>	Aparatos y dispositivos eléctricos de encendido o de arranque, para motores de encendido por chispa o por compresión (por ejemplo: magnetos, dinamomagnetos, bobinas de encendido, bujías de encendido o calentamiento, motores de arranque); generadores (por ejemplo: dínamos, alternadores) y reguladores disyuntores utilizados con estos motores.
<b>8518.10.01</b>	Micrófonos y sus soportes.
<b>8518.29.01</b>	Altavoces (altoparlantes), incluso montados en sus cajas:
<b>8518.30.01</b>	Auriculares, incluidos los de casco, estén o no combinados con micrófono, y juegos o conjuntos constituidos por un micrófono y uno o varios altavoces (altoparlantes).
<b>8518.40.01</b>	Amplificadores eléctricos de audiofrecuencia.
<b>8532.22.01</b>	Condensadores eléctricos fijos, variables o ajustables.
<b>8532.23.01</b>	Condensadores eléctricos fijos, variables o ajustables.
<b>8532.24.01</b>	Condensadores eléctricos fijos, variables o ajustables.
<b>8532.25.01</b>	Condensadores eléctricos fijos, variables o ajustables.
<b>8532.29.03</b>	Condensadores eléctricos fijos, variables o ajustables.
<b>8532.30.01</b>	Condensadores variables o ajustables.
<b>8533.29.01</b>	Resistencias eléctricas, (incluidos reóstatos y potenciómetros), excepto las de calentamiento.
<b>8533.31.01</b>	Resistencias variables bobinadas (incluidos reóstatos y potenciómetros):
<b>8533.39.01</b>	Resistencias eléctricas, (incluidos reóstatos y potenciómetros), excepto las de calentamiento.
<b>8533.40.03</b>	Las demás resistencias variables (incluidos reóstatos y potenciómetros).
<b>8535.10.01</b>	Fusibles y cortacircuitos de fusible.
<b>8536.10.01</b>	Aparatos para corte, seccionamiento, protección, derivación, empalme o conexión de circuitos eléctricos (por ejemplo: interruptores, conmutadores, relés, cortacircuitos, supresores de sobretensión transitoria, clavijas y tomas de corriente (enchufes), portalámparas y demás conectores, cajas de empalme), para una tensión inferior o igual a 1,000 voltios; conectores para fibras ópticas, haces o cables de fibras ópticas.

<b>8536.20.01</b>	Disyuntores.
<b>8536.30.01</b>	Aparatos para corte, seccionamiento, protección, derivación, empalme o conexión de circuitos eléctricos (por ejemplo: interruptores, conmutadores, relés, cortacircuitos, supresores de sobretensión transitoria, clavijas y tomas de corriente (enchufes), portalámparas y demás conectores, cajas de empalme), para una tensión inferior o igual a 1,000 voltios; conectores para fibras ópticas, haces o cables de fibras ópticas.
<b>8536.41.04</b>	Relés:
<b>8536.50.05</b>	Los demás interruptores, seccionadores y conmutadores.
<b>8536.61.01</b>	Portalámparas, clavijas y tomas de corriente (enchufes):
<b>8536.69.01</b>	Portalámparas, clavijas y tomas de corriente (enchufes):
<b>8536.90.02</b>	Aparatos para corte, seccionamiento, protección, derivación, empalme o conexión de circuitos eléctricos (por ejemplo: interruptores, conmutadores, relés, cortacircuitos, supresores de sobretensión transitoria, clavijas y tomas de corriente (enchufes), portalámparas y demás conectores, cajas de empalme), para una tensión inferior o igual a 1,000 voltios; conectores para fibras ópticas, haces o cables de fibras ópticas.
<b>8539.10.02</b>	Faros o unidades “sellados”.
<b>8539.22.04</b>	Las demás lámparas y tubos de incandescencia, excepto las de rayos ultravioletas o infrarrojos:
<b>8539.29.02</b>	Las demás lámparas y tubos de incandescencia, excepto las de rayos ultravioletas o infrarrojos:
<b>8539.39.02</b>	Lámparas y tubos de descarga, excepto los de rayos ultravioletas:
<b>8540.81.01</b>	Las demás lámparas, tubos y válvulas:
<b>8540.89.02</b>	Lámparas, tubos y válvulas electrónicos, de cátodo caliente, cátodo frío o fotocátodo (por ejemplo: lámparas, tubos y válvulas, de vacío, de vapor o gas, tubos rectificadores de vapor de mercurio, tubos catódicos, tubos y válvulas para cámaras de televisión), excepto los de la partida 85.39.
<b>8543.20.02</b>	Generadores de señales.
<b>8543.70.07</b>	Máquinas y aparatos eléctricos con función propia, no expresados ni comprendidos en otra parte de este Capítulo.
<b>8544.20.03</b>	Cables y demás conductores eléctricos, coaxiales.
<b>8544.30.01</b>	Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en los medios de transporte.
<b>8544.42.05</b>	Los demás conductores eléctricos para una tensión inferior o igual a 1,000 V:
<b>8544.49.05</b>	Los demás conductores eléctricos para una tensión inferior o igual a 1,000 V:
<b>9401.10.01</b>	Asientos de los tipos utilizados en aeronaves.
<b>9806.00.05</b>	
<b>9806.00.06</b>	

Fuente: Ortiz S. con base en Secretaría de Economía (2018).

## Fracciones arancelarias de la TGIE.

FRACCIONES ARANCELARIAS TIGIE	
3926.90.10	Las demás partes y piezas sueltas reconocibles para naves aéreas. (Plásticos y sus manufacturas)
4005.20.01	Reconocibles para naves aéreas. (Placas, hojas o tiras de caucho sin vulcanizar)
4005.91.03	Tiras de caucho natural sin vulcanizar, de anchura inferior o igual a 75 mm y espesor inferior o igual a 15 mm.
4006.90.04	Reconocibles para naves aéreas. (Varillas, tubos, perfiles, discos, arandelas de caucho sin vulcanizar)
4009.11.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado sin accesorios)
4009.12.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado con accesorios)
4009.21.02	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado sin accesorios)
4009.22.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado con accesorios)
4009.31.02	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado sin accesorios)
4009.32.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado con accesorios)
4009.41.02	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado sin accesorios)
4009.42.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos de caucho vulcanizado con accesorios)
4011.30.01	De los tipos utilizados en aeronaves. (Neumáticos nuevos de caucho)
4012.13.01	De los tipos utilizados en aeronaves. (Neumáticos recauchutados)
4012.20.02	Reconocibles para naves aéreas. (Neumáticos usados)
4012.90.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás neumáticos)
4013.90.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás cámaras de caucho para neumáticos)
4016.99.07	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás partes de caucho)
4504.10.03	Reconocibles para naves aéreas. (Corcho aglomerado)
5407.10.02	Reconocibles para naves aéreas. (Tejidos de hilados de alta tenacidad)
5407.30.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tejidos de hilados de alta tenacidad)
5407.43.02	Reconocibles para naves aéreas. (Con tejidos de distintos colores)
5407.53.02	Reconocibles para naves aéreas. (Con hilados de distintos colores)
5407.69.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás hilos y tejidos)
5407.73.02	Reconocibles para naves aéreas. (Con hilados de distintos colores)
5407.82.02	Reconocibles para naves aéreas. (Con tejidos de hilos teñidos)
5407.91.04	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tejidos)
5407.92.04	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás teñidos)
5407.93.04	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás hilados)
5407.94.04	Reconocibles para naves aéreas. (Estampados)
5408.10.03	Reconocibles para naves aéreas. (Tejidos de hilados de filamentos artificiales)
5408.21.03	Reconocibles para naves aéreas. (Tejidos crudos o blanqueados)
5408.22.03	Reconocibles para naves aéreas. (Tejidos teñidos)
5408.23.03	Reconocibles para naves aéreas. (Tejidos con hilados de distintos colores)
5408.31.03	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tejidos crudos o blanqueados)

5408.32.03	Reconocibles para naves aéreas. (Teñidos)
5408.33.03	Reconocibles para naves aéreas. (Hilados de distintos colores)
5604.90.10	Hilados de alta tenacidad de poliésteres, de nailon o demás poliamidas o de rayón viscosa, impregnados o recubiertos, reconocibles para naves aéreas.
5803.00.03	De fibras sintéticas continuas, reconocibles para naves aéreas. (Tejidos de gasa)
6813.20.01	Guarniciones para frenos reconocibles para naves aéreas. (Guarniciones de fricción de asbesto)
6813.20.03	Guarniciones reconocibles para naves aéreas, excepto lo comprendido en la fracción 6813.20.01. (Guarniciones de otros materiales que no sean asbestos)
6813.81.01	Reconocibles para naves aéreas. (Guarniciones que no contengan asbesto)
6813.89.02	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás guarniciones para frenos)
7007.11.01	Reconocibles para naves aéreas. (Vidrio templado)
7007.21.03	Reconocibles para naves aéreas. (Vidrio contrachapado)
7009.10.04	Reconocibles para naves aéreas. (Espejos de vidrio enmarcados, retrovisores)
7019.39.01	Reconocibles para naves aéreas. (Fibras de vidrio y manufacturas de esta materia)
7304.51.08	Reconocibles para naves aéreas. (Tubos estirados o laminados en frío)
7315.11.02	Reconocibles para naves aéreas. (Cadenas de eslabones articulados y sus partes)
7318.15.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tornillos, tuercas, pernos y arandelas)
7318.16.01	Reconocibles para naves aéreas. (Tuercas)
7318.19.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tuercas)
7318.21.01	Reconocibles para naves aéreas. (Arandelas de muelle, resorte y las demás de seguridad)
7318.22.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás arandelas)
7318.23.01	Reconocibles para naves aéreas. (Remaches)
7318.24.02	Reconocibles para naves aéreas. (Pasadores, clavijas y chavetas)
7318.29.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás pasadores, clavijas y chavetas)
7320.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Muelles, ballestas y sus hojas de hierro o acero)
7320.20.02	Reconocibles para naves aéreas. (Muelles, resortes helicoidales)
7320.90.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás muelles, resortes helicoidales)
7322.19.01	Para naves aéreas. (Los demás radiadores)
7322.90.01	Reconocibles para naves aéreas, incluidas sus partes. (Los demás radiadores)
7325.10.04	Reconocibles para naves aéreas. (Manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero)
7325.99.03	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero)
7326.19.09	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás partes)
7326.20.03	Reconocibles para naves aéreas. (Manufacturas de alambre de hierro o acero)
7326.90.10	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás manufacturas de alambre de hierro o acero)
7415.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Puntas, clavos y chinchetas)
7415.29.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás arandelas de muelle)
7415.33.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tornillos, pernos y tuercas)
7415.39.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás tornillos)
7419.91.03	Reconocibles para naves aéreas. (Manufacturas de cobre)
7419.99.05	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás manufacturas de cobre)

7606.12.02	Reconocibles para fuselaje de naves aéreas. (Aleaciones de aluminio)
7606.91.01	Reconocibles para naves aéreas. (Rollos de aluminio sin alear)
7606.92.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás aleaciones de aluminio)
7607.19.01	Reconocibles para naves aéreas. (Hojas y tiras de aluminio)
7607.20.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás hojas y tiras de aluminio)
7609.00.01	Reconocibles para naves aéreas. (Accesorios de tubería de aluminio, codos, manguitos)
7616.10.03	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás manufacturas de aluminio)
7616.99.12	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás manufacturas de aluminio)
8407.10.01	Motores de aviación. (Motores de émbolo, pistón, alternativo y motores rotativos)
8409.10.01	De motores de aviación. (Partes para motores de la partida 84.07)
8411.11.01	De empuje inferior o igual a 25 kN. (Turborreactores)
8411.12.01	De empuje superior a 25 kN. (Turborreactores)
8411.21.01	De potencia inferior o igual a 1,100 kW. (Turbopropulsores)
8411.22.01	De potencia superior a 1,100 kW. (Turbopropulsores)
8411.81.01	De potencia inferior o igual a 5,000 kW. (Las demás turbinas de gas)
8411.82.01	De potencia superior a 5,000 kW. (Las demás turbinas de gas)
8411.91.01	De turborreactores o de turbopropulsores. (Partes de turborreactores o turbopropulsores)
8411.99.99	Las demás. (Los demás partes para turbinas de gas)
8413.30.04	Reconocibles para naves aéreas. (Bombas de carburante, aceite o refrigerante)
8414.10.05	Reconocibles para naves aéreas. (Bombas de vacío)
8414.30.03	Reconocibles para naves aéreas. (Compresores de los utilizados en los equipos frigoríficos)
8414.80.04	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás ventiladores)
8421.21.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás centrifugadoras, y aparatos para filtrar o depurar líquidos o gases)
8421.29.05	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás purificadores de líquidos o desareadores)
8421.31.02	Reconocibles para naves aéreas. (Aparatos para filtrar o depurar gases)
8424.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Aparatos mecánicos para proyectar, dispersar o pulverizar mate líquidas o en polvo, extintores, pistolas aerográficas)
8424.20.03	Reconocibles para naves aéreas. (Pistolas aerográficas y aparatos similares)
8481.40.02	Reconocibles para naves aéreas. (Válvulas de alivio o seguridad)
8481.80.09	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás artículos de grifería y órganos similares)
8482.10.03	Reconocibles para naves aéreas. (Rodamientos de bola)
8482.20.02	Reconocibles para naves aéreas. (Rodamientos de rodillos cónicos)
8483.10.05	Reconocibles para naves aéreas. (Árboles de transmisión)
8484.90.02	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás juntas metaloplásticas)
8487.90.05	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás partes para máquinas y aparatos del capítulo 84)
8501.10.02	Reconocibles para naves aéreas. (Motores y generadores, eléctricos, excepto los grupos electróge)
8501.20.03	Reconocibles para naves aéreas. (Motores universales de potencia de salida superior a 37.5 W)
8501.31.02	Reconocibles para naves aéreas. (Motores de potencia de salida inferior o igual a 750 W)
8501.32.02	Reconocibles para naves aéreas. (Motores de potencia de salida superior a 750 W pero inferior o igual a 75kW )

8501.33.02	Reconocibles para naves aéreas. (Generadores con capacidad superior a 75 kW pero inferior o igual a 375 kW)
8501.34.02	Reconocibles para naves aéreas. (Generadores de potencia superior a 375 kW)
8501.40.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás motores de corriente alterna, monofásicos)
8501.51.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás motores de potencia de salida inferior o igual a 750 W)
8501.52.01	Reconocibles para naves aéreas. (Motores de potencia de salida superior a 750 W pero inferior o igual a 75kW )
8501.53.01	Reconocibles para naves aéreas. (Motores de potencia de salida superior a 75 kW)
8507.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Acumuladores eléctricos)
8507.20.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás acumuladores de plomo)
8511.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Bujías de encendido)
8511.20.01	Reconocibles para naves aéreas. (Magnetos, dinamomagnetos, volantes magnéticos)
8511.30.01	Reconocibles para naves aéreas. (Distribuidores, bobinas de encendido)
8511.40.01	Reconocibles para naves aéreas. (Motores de arranque, aunque funcionen como generadores)
8511.50.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás generadores)
8511.80.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás aparatos y dispositivos)
8511.90.04	Reconocibles para naves aéreas. (Partes)
8518.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Micrófonos y sus soportes, altavoces)
8518.29.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás micrófonos y sus soportes, altavoces)
8518.30.01	Reconocibles para naves aéreas. (Auriculares, autoparlantes)
8518.40.01	Reconocibles para naves aéreas. (Amplificadores eléctricos de audiofrecuencia)
8532.22.01	Reconocibles para naves aéreas. (Condensadores eléctricos)
8532.23.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás condensadores de cerámica de una sola capa)
8532.24.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás condensadores de cerámica, multicapas)
8532.25.01	Reconocibles para naves aéreas. (Condensadores con dieléctrico de papel o plástico)
8532.29.03	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás condensadores)
8532.30.01	Reconocibles para naves aéreas. (Condensadores variables o ajustables)
8533.29.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás resistencias de carbón)
8533.31.01	Reconocibles para naves aéreas. (Resistencias de potencia inferior o igual a 20 W)
8533.39.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás resistencias)
8533.40.03	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás resistencias variables, incluidos reóstatos y potenciómetros)
8535.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Aparatos para corte o conexión de circuitos para tensión superior a 1,000 voltios)
8536.10.01	Reconocibles para naves aéreas. (Aparatos para corte o conexión de circuitos para tensión superior a 1,000 voltios)
8536.20.01	Reconocibles para naves aéreas. (Disyuntores)
8536.30.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás aparatos para protección de circuitos eléctricos)
8536.41.04	Reconocibles para naves aéreas. (Aparatos para tensión inferior o igual a 60 V)
8536.50.05	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás interruptores, seccionadores y conmutadores)
8536.61.01	Reconocibles para naves aéreas. (Portalámparas)
8536.69.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás portalámparas)



8536.90.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás aparatos)
8539.10.02	Reconocibles para naves aéreas. (Lámparas y tubos eléctricos de incandescencia)
8539.22.04	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás lámparas y tubos de potencia inferior o igual a 200 V para
8539.29.02	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás lámparas)
8539.39.02	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás de las demás lámparas)
8540.81.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás lámparas, tubos y válvulas)
8540.89.02	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás válvulas)
8543.20.02	Reconocibles para naves aéreas. (Máquinas y aparatos con función propia)
8543.70.07	Reconocibles para naves aéreas. (Máquinas y aparatos con función propia)
8544.20.03	Reconocibles para naves aéreas. (Cables y demás conductores eléctricos, coaxiales)
8544.30.01	Reconocibles para naves aéreas. (Juegos de cables, arneses)
8544.42.05	Reconocibles para naves aéreas. (Cables provistos de piezas de conexión)
8544.49.05	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás cables, arneses)
8545.90.01	Reconocibles para naves aéreas. (Electrodos y escobillas de carbón, y demás artículos de grafito para uso eléctrico)
8546.10.03	Reconocibles para naves aéreas. (Alisadores eléctricos de cualquier materia)
8546.20.04	Reconocibles para naves aéreas. (Alisadores eléctricos de cerámica)
8546.90.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás alisadores eléctricos)
8547.10.04	Reconocibles para naves aéreas. (Piezas aislantes de cerámica)
8547.20.03	Reconocibles para naves aéreas. (Piezas aislantes de plástico)
8547.90.01	Reconocibles para naves aéreas. (Las demás piezas aislantes)
8548.90.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás circuitos modulares)
8802.11.01	Helicópteros para fumigar, hasta de tres plazas.
8802.11.99	Los demás. (Los demás helicópteros para fumigar)
8802.12.01	Helicópteros para fumigar, hasta de tres plazas.
8802.12.99	Los demás. (Los demás helicópteros para fumigar)
8802.20.01	Aviones monomotores, de una plaza, reconocibles como concebidos exclusivamente para fumigar, rociar o esparcir líquidos o sólidos, con tolva de carga.
8802.20.99	Los demás. (Los demás aviones monomotores)
8802.30.01	Aviones monomotores, de una plaza, reconocibles como concebidos exclusivamente para fumigar, rociar o esparcir líquidos o sólidos, con tolva de carga.
8802.30.02	Aviones con motor a reacción, con peso en vacío igual o superior a 10,000 Kg.
8802.30.99	Los demás.
8802.40.01	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 Kg.
8802.60.01	Vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales
8803.10.01	Hélices y rotores, y sus partes.
8803.20.01	Trenes de aterrizaje y sus partes.
8803.30.99	Las demás partes de aviones o helicópteros.
8803.90.99	Las demás.
8804.00.01	Paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y accesorios.

8805.10.01	Aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves y sus partes; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares, y sus partes.
8805.21.01	Simuladores de combate aéreo y sus partes.
8805.29.01	Los demás.
9014.10.02	Reconocibles para naves aéreas. (Brújulas, instrumentos y aparatos de navegación)
9014.20.01	Instrumentos y aparatos para navegación aérea o espacial (excepto las brújulas).
9014.80.01	Sondas acústicas o sondas de ultrasonido.
9014.80.99	Los demás. (Las demás sondas acústicas o sondas de ultrasonido)
9025.19.02	Reconocibles para naves aéreas. (Densímetros, aerómetros, termómetros, barómetros, higrómetros, sicómetros)
9025.80.03	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás instrumentos)
9026.10.05	Reconocibles para naves aéreas. (Instrumentos y aparatos para la medida o control del caudal, nivel, presión u otras características variables de los líquidos o gases)
9026.20.05	Reconocibles para naves aéreas. (Instrumentos para medida o control de presión)
9026.80.02	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás instrumentos y aparatos)
9029.10.04	Reconocibles para naves aéreas. (Cuenta revoluciones, cuenta kilómetros, podómetros, tacómetro etc.)
9029.20.05	Reconocibles para naves aéreas. (Velocímetro, tacómetro, estroboscopios)
9030.33.05	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás instrumentos sin dispositivo registrador)
9031.80.04	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás aparatos, instrumentos y máquinas)
9032.89.01	Reconocibles para naves aéreas. (Los demás instrumentos y aparatos para regulación o control automáticos)
9104.00.01	Reconocibles para naves aéreas. (Relojes de tablero de instrumentos y relojes similares)
9401.10.01	Asientos de los tipos utilizados en aeronaves. (Asientos)
9806.00.05	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes.
9806.00.06	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2018.

**Listado de las principales sub-partidas y productos del SA en los que participa México del comercio mundial total de la Industria Aeroespacial.**

SUB-PARTIDA	DESCRIPCIÓN	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
880240	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 Kg.	✓	✓
880330	Las demás partes de aviones o helicópteros.	✓	✓
880230	Aviones con motor a reacción, con peso en vacío igual o superior a 10,000 Kg.	✓	✓
880212	Helicópteros para fumigar, hasta de 3 plazas.	✓	✓
880320	Trenes De Aterrizaje Y Sus Partes	✓	✓
880390	Las Demás	✓	✓
880260	Vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales.	✓	✓
901420	Instrumentos y aparatos para navegación aérea	✓	✓
880529	Los Demás	✓	✓
880310	Trenes de aterrizaje y sus partes.	✓	✓
880211	Aviones y demás aeronaves de Peso En Vacío Inferior O Igual A 2 000 Kg	✓	✓
880220	Aviones monomotores, de una plaza, reconocibles como concebidos exclusivamente para fumigar, rociar o esparcir líquidos o sólidos, con tolva de carga.	✓	✓
880510	Aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves y sus partes; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares, y sus partes.	✓	✓
880400	Paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores ("parapentes") o de aspas giratorias; sus partes y accesorios.	✓	✓
880521	Simuladores de combate aéreo y sus partes.	✓	✓

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
98060006	Mercancías Para el Ensamble O Fabricación De Aeronaves	76061202	Recognized for aircraft fuselages	✓	✓
84119101	Of turbojets or turbopropellers	85362001	Not exceeding 16 A	✓	✓
98060005	Maquinaria, Equipo, Instrumentos, Materiales, Part	84111101	Of a thrust not exceeding 25 kN	✓	✓
84119999	Other	84821003	Recognized for airships	✓	✓
39269010	Articles For Technical Use, Of Plastics Or Other materials	84822002	Journal Roller Bearings Of The Rotatingend-Cover T	✓	✓
84111201	Of a thrust exceeding 25 kN	85111001	Recognized for airships	✓	✓
84118201	Of a power exceeding 5,000 kW	85013102	Being recognized for airships	✓	✓
85365005	Interruptores Electrónicos, Incl. Los Interruptore	84831005	Recognized for airships	✓	✓
73269010	Snuffboxes, Cigarette Cases, Cosmetic And Powder B	84241001	Containing regulated halones	✓	✓
76169912	Recognized for aircraft	84212905	Recognized for airships	✓	✓
73181601	Recognized for aircrafts	76069101	Bbra=ar e=a m=ta=ar pl=tur, bl:= og rµmur, > 0,2 m	✓	✓
85444905	Recognized for airships	73261909	Recognized for aircrafts	✓	✓
85443001	Recognized for airships	73182901	Recognized for aircrafts	✓	✓
85366901	Recognized for airships	73182301	Recognized for aircrafts	✓	✓
84118101	Of a power not exceeding 5,000 kW	70193901	For The Manufacture Of Fibre Glass Fishing Boats	✓	✓
85369002	Recognized for airships	70072103	Recognizable as devised for aircraft	✓	✓
73181501	Bolts Whether Or Not With Their Nuts Or Washers	70071101	Flat	✓	✓
84112101	Of a power not exceeding 1,100 kW	40169907	Being recognized for airships	✓	✓
84071001	Aircraft engines	84814002	Recognized for airships	✓	✓
85015201	Induction Motors 350/450V 3 Phase Exceeding 750W	84148004	Recognized for airships	✓	✓
85364104	Recognized for airships	84849002	Recognized for airships	✓	✓
40113001	De los tipos utilizados en aeronaves	85115002	Recognized for airships	✓	✓
85437007	Reconocibles Para Naves Aéreas	84879005	Machinery Parts, Not Containing Electrical Connect	✓	✓
84818009	Recognized for airships	68138101	Reconocibles Para Naves Aéreas	✓	✓
76161003	Recognized for aircraft	85183001	Handfrjbls b-na=ur fyrir farsfma	✓	✓
85442003	Recognized for airships	85013202	Being recognized for airships	✓	✓
84091001	For aircraft engines	76090001	Recognized for aircraft	✓	✓
85444205	Reconocibles Para Naves Aéreas	85184001	Rafmagnsheymartf=nimagnarar fyrir hlj==furi e=a s	✓	✓
73182201	Recognized for aircrafts	85015301	For Local Manufacture Of Or Conversion Of Excitin	✓	✓
94011001	Asientos de los tipos utilizados en aeronaves	85361001	Automatic	✓	✓
85071001	BPs²rurafgeymar, til a= gangsetja stimpilvTlar, m	85363001	Not exceeding 80 A	✓	✓
85114001	Recognized for airships	85015101	AC motors with gears or speed converters	✓	✓
85072001	A=rir bPs²rurafgeymar me= s²ru	84112201	Of a power exceeding 1,100 kW	✓	✓
73221901	A=rir ofnar til mi=st÷=varhitunar	85014001	Induction Motors 200/250V Exceeding 0.185Kw	✓	✓
84133004	Recognized for airships	73182402	Recognized for aircrafts	✓	✓
85432002	Recognized for airships	85408902	Recognized for airships	✓	✓

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
85393902	Recognized for airships	74153301	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
85392902	Recognized for airships	74152901	Recognized for aircrafts	✓	✓
85392204	Recognized for airships	74151001	Recognized for aircrafts	✓	✓
85391002	Other Of A Power Not Exceeding 200W And For Volta	73262003	Recognized for aircrafts	✓	✓
85366101	Holders For Fluorscent Lamps And For Starters	73251004	Recognized for aircrafts	✓	✓
85351001	Recognized for airships	73229001	Recognized as being used in aircrafts, includeing	✓	✓
85334003	Recognized for airships	73209001	A=rar fja=rir f =kutuki ·r jbrni e=a stbli	✓	✓
85333901	Recognized for airships	73202002	Recognized for aircrafts	✓	✓
85333101	Recognized for airships	73201001	Recognized for aircrafts	✓	✓
85332901	Recognized for airships	73182101	Recognized for aircrafts	✓	✓
85323001	Recognized for airships	73181901	Recognized for aircrafts	✓	✓
85322903	Recognized for airships	73151102	Recognized for aircrafts	✓	✓
85322501	Recognized for airships	73045108	Recognized for use in aircrafts	✓	✓
85322401	Recognized for airships	70091004	Recognizable as devised for aircraft	✓	✓
85322201	Recognized for airships	68132003	Guarniciones Reconocibles Para Naves Aéreas	✓	✓
85182901	Recognized for airships	68132001	Guarniciones Para Frenos Reconocibles Para Naves Aereas	✓	✓
85181001	Recognized for airships	45041003	Korkv=rur til sk=ger=ar =ta	✓	✓
85119004	Recognized for airships	40139001	Being recognized for airships	✓	✓
85118002	Recognized for airships	40129002	Being recognized for airships	✓	✓
85113001	Recognized for airships	40122002	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
85112001	Recognized for airships	40121301	De los tipos utilizados en aeronaves	✓	✓
85013402	Recognized for airships	40094201	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
85013302	Recognized for airships	40094102	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
85012003	Being recognized for airships	40093201	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
85011002	Being recognized for airships	40093102	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
84242003	Recognized for airships	40092201	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
84213102	Recognized for airships	40092102	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
84212101	Household Type With Candles	40091201	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
84143003	Recognized for airships	40091101	Reconocibles para naves aTreas	✓	✓
84141005	Recognized for airships	40059103	Natural rubber strips unvulcanized having a width	✓	✓
76072001	Aluminium Foil In Rolls Or Reels Of A Width Excee	76069201	BBra=ar e=a m=ta=ar pl=:tur, bl=: og rjmur, > 0,2 m	✓	✓
76071901	Printed, Laminated, Embossed, Cut To Shape, Perfo	74199905	Pfpu- og kapalfestingar, klemmur, kr=kar o..h. ·r	✓	✓
74153901	Recognized for aircrafts			✓	✓
85322301	Recognized for airships	68138902	Reconocibles Para Naves Aéreas		✓
74199103	Recognized for aircrafts	40069004	Being recognized for airships		✓
73259903	Recognized for aircrafts	40052001	Being recognized for airships		✓

Fuente: Elaboración propia con datos del Global Trade Atlas (2018).

## Productos que integran a la IA según el SCIAN

Código TIGIE	Descripción TIGIE
7322.90.01	Reconocibles para naves aéreas, incluidas sus partes.
8407.10.01	Motores de aviación.
8409.10.01	De motores de aviación.
8411.11.01	Turborreactores: de empuje inferior o igual a 25 kN.
8411.12.01	Turborreactores: de empuje superior a 25 kN.
8411.91.01	De turborreactores o de turbopropulsores.
8483.10.05	Árboles de transmisión (incluidos los de levas y los cigüeñales) y manivelas.
8487.90.05	Partes de máquinas o aparatos, no expresadas ni comprendidas en otra parte de este Capítulo, sin conexiones eléctricas, partes aisladas eléctricamente, bobinados, contactos ni otras características eléctricas.
8511.10.01	Bujías de encendido.
8511.20.01	Magnetos; dinamomagnetos; volantes magnéticos.
8511.30.01	Distribuidores; bobinas de encendido.
8511.40.01	Motores de arranque, aunque funcionen también como generadores.
8511.50.02	Los demás generadores.
8511.80.02	Los demás aparatos y dispositivos.
8511.90.04	Aparatos y dispositivos eléctricos de encendido o de arranque, para motores de encendido por chispa o por compresión (por ejemplo: magnetos, dinamomagnetos, bobinas de encendido, bujías de encendido o calentamiento, motores de arranque); generadores (por ejemplo: dínamos, alternadores) y reguladores disyuntores utilizados con estos motores.
8801.00.01	Planeadores y alas delta (alas planeadoras).
8801.00.99	Los demás.
8802.11.01	Helicópteros para fumigar, hasta de 3 plazas.
8802.11.99	Los demás.
8802.12.01	Helicópteros para fumigar, hasta de 3 plazas.
8802.12.99	Helicópteros.
8802.20.01	Aviones monomotores, de una plaza, reconocibles como concebidos exclusivamente para fumigar, rociar o esparcir líquidos o sólidos, con tolva de carga.
8802.20.99	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío inferior o igual a 2,000 Kg.
8802.30.01	Aviones monomotores, de una plaza, reconocibles como concebidos exclusivamente para fumigar, rociar o esparcir líquidos o sólidos, con tolva de carga.
8802.30.02	Aviones con motor a reacción, con peso en vacío igual o superior a 10,000 Kg.
8802.30.99	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 2,000 Kg pero inferior o igual a 15,000 Kg.
8802.40.01	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 Kg.
8802.60.01	Vehículos espaciales (incluidos los satélites) y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales.
8803.10.01	Hélices y rotores, y sus partes.
8803.20.01	Trenes de aterrizaje y sus partes.
8803.30.99	Aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes
8803.90.99	Aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes
8805.10.01	Aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves y sus partes; aparatos y dispositivos para aterrizaje en portaaviones y aparatos y dispositivos similares, y sus partes.
8805.21.01	Simuladores de combate aéreo y sus partes.
8805.29.01	Aparatos de entrenamiento de vuelo en tierra y sus partes.
9401.10.01	Asientos de los tipos utilizados en aeronaves.

Fuente: Ortiz S. con base en la Secretaría de Economía (2018).