



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

## FACULTAD DE ECONOMÍA

Perspectiva económica de la industria aeronáutica civil  
en el mercado global, el caso de las contratistas  
principales: 1996-2016

### TESINA

Que presenta para obtener el título de  
Licenciado en Economía

### PRESENTA

Erik Alejandro Montiel Vilchis

DIRECTORA DE TESIS:

Mtra. Hortensia Valdéz Martínez

Ciudad Universitaria, Cd. Mx, 2018.



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.

## Índice General

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Metodología</b> .....	8
<b>Capítulo I: Organización productiva de la industria aeronáutica.</b>	
<b>I.I Las Cadenas Globales de Valor: una guía explicativa</b> .....	9
I.I.I Antecedentes teóricos .....	9
I.I.II Fases básicas del orden productivo .....	11
<b>I.II La industria aeronáutica: jerarquía y funcionamiento.</b> .....	15
I.II.I Cualidades de la cadena de valor aeronáutica .....	15
I.II.II Jerarquía de las firmas aeronáuticas .....	18
I.II.III Características de las contratistas principales del sector civil. ....	22
<b>Capítulo II: La aeronáutica civil en la inercia de la globalización.</b>	
<b>II.I Orígenes y transformación del mercado aeronáutico</b> .....	30
II.I.I Marco histórico .....	30
II.I.II Un período de expansión: 1996-2016 .....	36
<b>II.II Contratistas principales: las 4 firmas dominantes del mercado civil global</b> ..	40
II.II.I Peso relativo de las distribuidoras finales .....	40
<b>II.III Segmento de aeronaves de gran escala</b> .....	42
II.III.I Airbus vs Boeing .....	42
II.III.II Soporte nacional .....	44
II.III.II Efectos en el empleo .....	48
<b>II.IV Mercado de aeronaves regionales</b> .....	53
II.III.I Tendencias productivas .....	53
II.III.I La experiencia canadiense .....	55
II.III.II Embraer, la potencia latinoamericana. ....	57

## **Capítulo III: Retos de las nuevas contratistas principales**

<b>III.I Experiencias recientes sobre las contratistas principales consolidadas</b> .....	62
III.I.I Comparación sobre los tipos de soporte. ....	62
<b>III.II Países emergentes en la industria aeronáutica civil de alta categoría</b> .....	67
III.II.I Diferentes trayectorias en el sector público-privado .....	67
III.II.II China. ....	70
III.II.III Rusia. ....	74
<b>Conclusiones</b> .....	77
<b>Apéndice</b> .....	79
<b>Bibliografía</b> .....	80

## Introducción

La industria aeronáutica más allá de ser vinculada a la producción de un vehículo de transporte aéreo que reduce tiempos o costos, ha permeado el sistema económico de manera expansiva. El trasfondo de una producción a escala industrial involucra una atmósfera política, económica, y social más compleja donde cada agente recibe beneficios derivados del desarrollo de una industria pesada de alta tecnología desde tiempos cercanos a la primera guerra mundial.

La creación de miles de empleos por una sola compañía requiere de años o décadas de inversión público o privada dependiendo el contexto, aunado a la investigación y desarrollo de largo plazo al ser una industria de lenta creación a comparación de otras con menor tecnología aplicada en el proceso de principio a fin. Por lo tanto, el análisis abstrae a los principales agentes que han dado lugar al impulso de la aeronáutica en países seleccionados para un segmento determinado.

Por su parte, la globalización está presente en la industria aeronáutica, ha definido estrategias de producción de acuerdo con los costos-beneficios observables a nivel mundial, la implicación de ignorar los posibles beneficios de importar insumos a menores precios o ensamblar en países donde los costos son menores no sólo reduce las ganancias para los corporativos, también significa el riesgo de quedar fuera del mercado global por la constante innovación requerida.

En contraposición, el ascenso del consumo interno en algunos países maquiladores ha distinguido a la demanda aeronáutica civil de los últimos años, el interés no se ha limitado a una cuestión productiva, la asociación entre firmas para el posicionamiento en mercados de consumo masivo ha presentado retos para la adaptación y desarrollo de tecnologías por parte de los gobiernos y la búsqueda de mayores ventas por parte de los agentes privados a fin de cubrir la demanda del mercado comercial.

El trabajo está enfocado en los últimos 20 años, aunado al breve contexto histórico de la industria desde sus orígenes en tema civil y su influencia militar. Se estudia el efecto de la globalización con la información disponible en términos de producción y empleo principalmente sin ahondar en cuestiones técnicas, generando un panorama económico de las estrategias aplicadas a la industria aeronáutica comercial a raíz de las privatizaciones en sus debidos casos considerando los proyectos público-privados de las empresas con mayor jerarquía que actualmente dominan el mercado global de aeronaves para uso civil.

La investigación de la composición relativa a la cadena de valor en una industria tan fragmentada como es la aeronáutica, entre otros temas, no se encuentran dentro de los objetivos del presente trabajo debido a la extensión que requiere profundizar en cada segmento de la cadena de valor para los cientos de modelos de aeronaves existentes, por ello el estudio se focaliza en las firmas de distribución final con base en las clasificaciones realizadas por la OECD, para el mercado comercial.

Es preciso analizar el impacto de las políticas gubernamentales a través de la explicación sobre los factores determinantes en la consolidación de la oferta internacional de aeronaves comerciales por un reducido número de empresas de distribución final. Por ello, la estructura del trabajo parte de lo más general sobre el enfoque analítico, a lo particular de la industria en tres capítulos.

El propio concepto de producción se encuentra en un nuevo paradigma académico al estar deslocalizada internacionalmente las actividades que adicionan valor a bienes y servicios, siendo de interés público saber cuál es la situación de una economía en esta dinámica de producción globalizada para una evaluación más precisa, la cual es fragmentada en diversas etapas con diferentes escalas técnicas basadas en especializaciones, como mencionan Bember y Gereffi (2013):

“En los últimos 20 años, muchas industrias han cambiado de entidades contenidas en un nivel nacional, a redes geográficamente distribuidas que consisten en las empresas líder, dueñas de las marcas multinacionales y a su vez proveedores globales con actividades dispersas entre múltiples países y regiones, siguiendo modelos de participación con firmas locales. Al interior de dichas redes, los lugares se pueden especializar en actividades o áreas de negocio...” (p.1)

En el contexto productivo global es necesario conocer causas y consecuencias de las nuevas dimensiones analíticas antes de indagar en el tema específico de la industria aeronáutica comercial, y sus cambios económicos. La teoría se encuentra en un nuevo plano, actualmente lo que se exporta tiene un contenido de productos importados en diferentes proporciones, un país el cual exporta altos volúmenes es posible que importe a su vez altos porcentajes de los insumos utilizados en el bien o servicio final.

Por ello, el primer capítulo está enfocado al entendimiento del valor agregado en la industria aeronáutica, haciendo una revisión de los puntos principales sobre la teoría de las cadenas de valor aplicada a la industria aeronáutica, un fenómeno que se describe a *grosso modo* en la actual producción deslocalizada y del cual retomo el concepto de contratista principal como acepción al tipo de firmas estudiadas.

El trabajo busca observar el impacto económico en variables seleccionadas y el papel del gobierno para la consolidación de las empresas, por lo cual se limita la explicación de las cadenas globales de valor para contextualizar el funcionamiento económico de la industria únicamente a fin de conocer la interrelación que implican las cadenas globales de valor actualmente, y sus impactos en el entorno industrial desde el punto de vista desarrollado por estas teorías.

En el capítulo dos, se realiza un breve contexto histórico sobre el surgimiento de las empresas de equipo original o contratistas principales del sector una vez definidas, haciendo una revisión de los orígenes en la aeronáutica comercial y su trasfondo militar para entender la intervención del estado en la evolución moderna de la industria dominada por un número reducido de empresas en el sector comercial.

Posteriormente, para situar la investigación en el sector civil, se hace una revisión de la tendencia internacional del transporte aéreo como medio de movilidad humano, el reflejo de los cambios da lugar a la explicación de la relevancia global para el mercado en una dinámica demográfica particular comprendida en los últimos veinte años analizados.

Se pretende mostrar a su vez la evolución del sector civil a través del cambio observado en las regiones clasificadas por el Banco Mundial, para identificar los bloques económicos con mercados emergentes por número de pasajeros transportados. Buscando la relación de estos cambios en el tráfico de pasajeros con las transformaciones de la industria aeronáutica a través de las firmas de distribución final durante el período estudiado.

La distribución de pasajeros globales explica por el lado de la demanda de aeronaves una aproximación al significativo auge de este medio de transporte en el mundo, en ese sentido, con las firmas de más alto nivel se presenta la perspectiva sobre la demanda agregada que se ha conformado en las últimas dos décadas dirigida por regiones a la industria aeronáutica. Contribuyendo así al ciclo de oferta-demanda en la venta de aeronaves para aerolíneas por parte de las compañías del sector.

En el mismo capítulo, tras el contexto del mercado civil, focalizo de una manera más aproximada a las firmas de distribución final en la industria mediante las variables de producción y empleo en el segmento de aeronaves de gran escala, y regionales. Son analizadas de manera separada las compañías dominantes en la industria aeronáutica comercial en un rango de aviones con capacidad ampliada, y de capacidad estrecha para vuelos regionales debido la diferencia entre modelos por capacidades.

Puntualmente, en el segmento de gran escala se estudia a Airbus y Boeing al ser un duopolio en la línea de modelos aéreos de mayor escala por número de pasajeros, a fin de ejemplificar la estrategia conjunta que se experimentó con los agentes en la industria especialmente los subsidios indirectos de agencias gubernamentales a fin de promover el desarrollo de la economía doméstica a través de la industria, y su tendencia hacia la globalización paralela a la aportación en variables macroeconómicas a nivel local.

Para el segmento de mercado de aviones regionales como principal producto, la canadiense Bombardier representa una parte del estudio al haberse desarrollado en un esquema diferente dado el esquema de privatización implementado. Para Brasil, Embraer destaca en el estudio por el entorno de desarrollo de una industria de alta tecnología en un país con condiciones inferiores de desarrollo humano e inestabilidad a comparación con Europa central, Estados Unidos o Canadá.

Por último, en el tercer capítulo se busca una perspectiva de las contratistas principales que han surgido en las últimas décadas con proyectos ambiciosos para consolidarse como contratistas principales, aunado a una recapitulación de las compañías de distribución final que se han descrito en el capítulo anterior como preámbulo a los proyectos en países emergentes.

Se analizan dos casos puntuales, el de China y Rusia, al estudiar sus fortalezas y debilidades con base en las iniciativas de la industria aeronáutica de más alto nivel. Al ser dos países con características y esquemas corporativos diferentes, es pertinente la descripción de los proyectos existentes a la fecha. Los cuales son citados en por distintos autores como los posibles rivales más serios de los próximos años para las cuatro contratistas principales occidentales.

Concluyendo de tal manera con un comparativo de políticas entre diferentes países al citar las implicaciones favorables o no en su debido caso, de un gobierno no limitado a la regulación del mercado, con intervención en sectores y ciclos económicos en combinación con las para dirigir en el marco de una estabilidad política creando las condiciones para un desarrollo de mediano-largo plazo.



## **Metodología.**

Bajo un enfoque de las cadenas globales de valor aplicada a la industria aeronáutica en los últimos 20 años por el fenómeno que implica para la economía un avance en términos técnicos y productivos respectivamente, se busca un análisis económico sustentado en datos respaldados por la explicación cualitativa de las causas y efectos. Para el contexto histórico de la industria, es preciso la consulta de artículos, y capítulos de libros publicados relativos a los sucesos relevantes en la industria aeronáutica civil.

Organizaciones supranacionales sin fines de lucro como Banco Mundial y la OECD han realizado esfuerzos conjuntos para el desarrollo de artículos e investigaciones académicas al respecto, permitiendo la profundización teórica respaldada por academias en diferentes universidades en algunos países entre las que destaca el Centro de Estudios de la Globalización localizado en Duke University.

Diversos autores como Gerrefi y Caffaggi, a través de los artículos publicados sobre la industria aeronáutica para distintos países se han realizado casos prácticos de estudio lo que permite realizar comparativas para países involucrados en el sector, destacando particularidades de las realidades enfrentadas por cada país y sus retos particulares en el desarrollo de la industria.

A través de los reportes estadísticos de las principales contratistas del sector aeronáutico en los últimos años es posible capturar variables clave como empleo y su distribución, producción anualizada y posicionamiento financiero. Airbus, Boeing, Embraer, y Bombardier, en adición a los datos económicos, presentan la información actualizada sobre asociaciones con las distintas firmas del amplio proceso articulado para la producción de aeronaves comerciales.

En los respectivos portales de las firmas anteriormente mencionadas desde la información proporcionada por la iniciativa privada se plantea revisar los detalles relacionados a la expansión en los países emergentes seleccionados, a fin de conocer las tendencias económicas del sector basadas en las decisiones tomadas por los agentes para la expansión de mercados.

Las notas de periódicos reconocidos y revistas especializadas en temas de aeronáutica o economía son importantes para la adición de datos e información específica sobre los temas económicos nacionales de la industria, a su vez, se retoman algunas notas para adicionar información no documentada en ciertos libros o artículos científicos.

Para el análisis de la intervención llevada a cabo por los gobiernos en la industria se consultan páginas oficiales de instituciones gubernamentales, aunado a la recopilación de investigaciones académicas en conjunto con documentos de la Organización Mundial del Comercio.

## Capítulo I: Organización productiva de la industria aeronáutica.

### I.I Las Cadenas Globales de Valor: una guía explicativa.

La dinámica productiva ha sido estudiada por distintos autores y organizaciones como un fenómeno en constante cambio, propio de la globalización y los nuevos modelos adoptados por las naciones en décadas pasadas con menores restricciones al comercio internacional. Una relativa libertad económica a comparación de los esquemas de postguerra mundial dónde las economías mixtas tendían hacia un mayor proteccionismo de los sectores económicos ha rediseñado la perspectiva de los gobiernos en las políticas de desarrollo, y revolucionado la academia, dónde distintos autores han profundizado en la interacción de las empresas a través de las Cadenas Globales de Valor, generando abstracciones del fenómeno que involucra distintos agentes económicos que determinan el valor de cada actividad para un bien o servicio particular.

#### I.I.I Antecedentes teóricos de las cadenas globales de valor.

En un inicio fue desarrollado en el ámbito teórico por Hopkins y Wallerstein (1977) el concepto de *cadena productiva de mercancías*, la idea básica era el seguimiento de los insumos contenidos en una mercancía aunado a las transformaciones del producto que culminaban en un bien final, en suma, se pretendía seguir el conjunto de procesos enlazados en la producción del bien consumible final.

Este tipo de investigaciones crean un panorama particular en el estudio de la producción al esquematizar la fragmentación productiva basada en el valor generado a través de los distintos recursos tangibles e intangibles que culminan en un bien final tras dicho proceso. La visión del encadenamiento de valor en esta teoría remarca la importancia del análisis por fragmentos para entender el total del valor en un bien o servicio.

Cambiando el paradigma económico vinculado a la idea de expandir las relaciones de intercambio comercial de bienes finales de un país con el resto del mundo a fin de tener superávits comerciales por la exportación de bienes o servicios finales tenemos que para Hopkins y Wallerstein (1977):

“El desarrollo económico no es un proceso secuencial de fases productivas dirigidas a un mayor expansionismo de relaciones comerciales con el resto del mundo, está basado en la contribución de valor en el encadenamiento productivo abarcando materias primas, transformaciones en el proceso, aportación de la mano de obra, y costos de transporte...” (p.128)

Años más tarde Gereffi y Korzeniewicz (1994) profundizan con el concepto de *cadena global productiva* bajo un marco analítico más ambicioso en el sentido de encontrar los determinantes de la organización industrial global, niveles de gobernanza entre compradores o proveedores deslocalizados, y la división internacional del trabajo en la fragmentación productiva para una economía inmersa en la globalización.

En ese sentido, se contribuye con esta división al entendimiento de las cadenas globales de valor en cuanto al funcionamiento de las firmas por niveles de poder de decisión en la producción para sectores con características propias que definen el esquema de operación más conveniente en el modelo de negocios global.

Gereffi (1994) propone que el capital industrial y comercial ha promovido la globalización a través del establecimiento de dos tipos de redes económicas internacionales, aquellas cadenas productivas formadas por productores, y las impulsadas por compradores globales. Las cuales operan bajo lógicas diferentes de acuerdo con las estrategias guiadas por necesidades industriales, en conjunto con las ventajas ofrecidas al deslocalizar la producción.

Las cadenas productivas impulsadas por los productores son aquellas en las que empresas transnacionales y manufactureras desempeñan el papel central de coordinar la red productiva especialmente en industrias de alto valor agregado, intensivas en capital y tecnología, un ejemplo es la industria automotriz o aeronáutica, las cuales como industria dependen marcadamente de las innovaciones tecnológicas en un sistema con miles de empresas asociadas, subsidiarias o sub-contratadas.

Las cadenas productivas globales impulsadas por compradores se refieren a aquellas industrias que paradójicamente funcionan sin fábrica predominando comercializadoras a gran escala, y fabricantes de marca, las cuales componen las redes productivas deslocalizadas establecidas generalmente en países dirigidos hacia el mercado exportador. Para clarificar este tipo de cadena productiva se puede referenciar a fabricantes de artículos textiles reconocidos por marcas de escala internacional o la comercializadoras de productos en supermercados, ambas encargadas de vender los productos con costos competitivos, y los proveedores contratados dependen de la producción basada en la investigación, diseño o *marketing*<sup>2</sup> esencialmente para seguir en el mercado.

Dicho patrón de industria guiada por el comercio se encuentra en industrias intensivas en mano de obra, la producción es llevada a cabo por redes establecidas bajo contratistas que entregan bienes finales para consumidores alrededor del mundo. Siendo la diferencia principal entre la clasificación mencionada, las firmas asociadas con productores entregan los componentes necesarios en la industria, mientras que las basadas en compradores comercializan el bien final, de menor tecnología aplicada esencialmente.

Para año 2000, Gereffi re-conceptualiza el término por cadena global de valor (CGV), denotando el valor agregado a nivel global incluyendo toda la gama de actividades que las empresas y los trabajadores realizan para llevar un producto, desde su concepción hasta su uso final. Esto incluye actividades de diseño, producción, comercialización, distribución y apoyo al consumidor final, introduciendo dichos conceptos para el análisis enfocado a la globalización como factor de producción dada la deslocalización de actividades en la economía mundial.

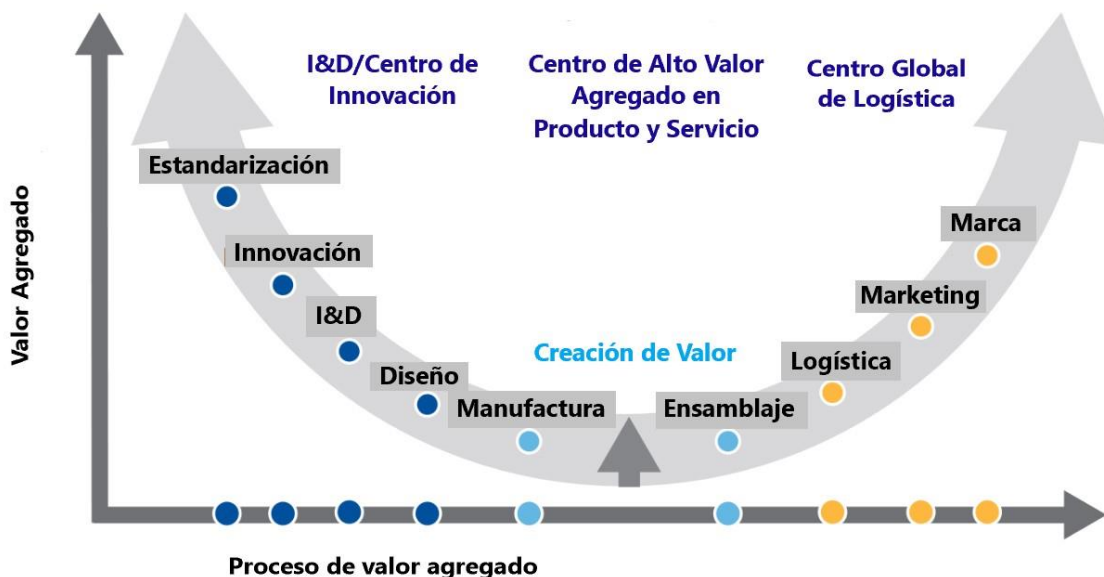
## I.I.II Fases básicas del orden productivo

La cadena global de valor cuenta con un cuadro estratégico en una economía, indicando las opciones para modernizar la producción y elevar los niveles de empleo, entre algunas de las ventajas en la inserción exitosa a las cadenas globales de valor como incentivo para el desarrollo económico.

Una de las principales aportaciones en los esquemas de las cadenas globales de valor es el énfasis en la división de economías basadas en actividades de menor valor agregado correspondientes a cuestiones tangibles (e.g., fabricación de componentes o ensambles), y aquellas con una tendencia hacia servicios o actividades intangibles de mayor valor añadido en el proceso (e.g., investigación, diseño, y comercialización).

En ese sentido, organizaciones reconocidas en la investigación internacional como *World Economic Forum* (2012), sugieren que las cadenas globales de valor no son un proceso lineal, cada actividad atraviesa fases de menor o mayor valor añadido. La siguiente imagen ejemplifica mediante una abstracción general del proceso, las etapas de la producción por tipo de actividad a través de la medición en el eje vertical del valor agregado, dónde los servicios de investigación, desarrollo, y comercialización cuentan con un valor relativamente mayor a la manufactura y el ensamblaje, que se encuentran en una posición más baja.

**Imagen 1. Modelo conceptual “Smiley Face”, cambio hacia una economía de alto valor agregado, globalmente integrada y de servicios.**



Fuente: Recreación propia basada en Stan, S (2005). Business Week International online extra; Citado en: WEF (2012)

La curva representada en la imagen anterior asume el concepto de una producción no-lineal por las etapas intangibles de mayor valor agregado a lo largo del tiempo en el proceso del valor acumulado hasta el precio final, sosteniendo el argumento de guiar a las economías y agentes económicos en el caso microeconómico de las empresas, hacia actividades intangibles con una participación de mayor peso en la valorización simbolizada en la cadena.

De acuerdo con Hernandez, et. al (2014), la nueva conceptualización de las cadenas globales de valor en el siglo XXI establece 3 puntos básicos que sustentan la importancia del concepto para el desarrollo académico y diseño de políticas públicas en economías abiertas:

1. *La creciente fragmentación de la producción a través de múltiples países.* Las CGV vinculan actividades geográficamente dispersas en una sola industria observando los patrones de cambio en el comercio y la producción, enfatizando la manera en que la competitividad de las exportaciones depende de la eficiente utilización de los insumos, así como el acceso a consumidores y productores finales en el resto del mundo.
2. *La especialización de países en etapas de la producción o sectores de negocios específicos en vez de productos finales.* Mientras que muchos países en materia de políticas públicas asumen que los bienes producidos domésticamente compiten con los producidos por países extranjeros, en realidad se observa que la mayoría de los bienes y servicios producidos provienen de todo el mundo, compitiendo en este caso por la posición económica en la cadena de valor.
3. *El papel de las redes productivas de compradores y proveedores globales (Global Networking).* Las CGV ofrecen una visión en la gobernanza económica buscando identificar compañías y agentes que controlan y coordinan actividades económicas en las redes productivas, por consiguiente, las estructuras de este tipo de gobernanza tienen implicaciones tanto en el tema productivo como en el impacto de la implementación y de políticas públicas.

El último punto hace referencia directa a la importancia del posicionamiento en la jerarquía entre las firmas, el beneficio de actividades con mayor valor añadido respecto a la cadena de valor total es un incentivo económico. Sin embargo, la posición en el nivel de decisiones es un aspecto considerable en un análisis costo-beneficio por las empresas de mayor nivel.

Es decir, una firma que concentra sus actividades en investigación y desarrollo de un bien, puede buscar sustitutos de firmas asociadas con la manufactura para reducir costos, en el caso inverso, la firma de ensamblaje no puede sustituir a la empresa de la empresa ya que no cuenta con la patente o el desarrollo suficiente, a menos que encuentre una firma económicamente más atractiva para la cual manufacturar.

De acuerdo con la literatura, las cadenas globales de valor ofrecen una nueva perspectiva en la expansiva globalización de las últimas décadas para el análisis del comercio y la inversión en los sectores de la economía hacia una evaluación social de los beneficios derivados de la dinámica entre los agentes empresa-consumidor con los respectivos rasgos de cada país o región. Ofreciendo así, una manera distinta del enfoque en el diseño de políticas públicas en un mundo con cambios constantes en las estrategias de encadenamiento productivo, definiendo balances entre el proteccionismo de industrias domésticas y la apertura comercial.

En una economía abierta, el incentivo a la creación de empresas, la expansión de sus operaciones, o el incremento en su valor en el mercado sugiere en el análisis económico sólo un punto en la superficie productiva visible. El trasfondo de cada sector sugiere una relación de gobernanza entre las distintas firmas, y un reto para el crecimiento de la industria adaptada a las condiciones macroeconómicas de cada país, por ello el tratamiento a cada sector, región geográfica, y bien o servicio estudiado es particular considerando los antecedentes históricos.

El concepto de gobernanza citado por Humphrey y Schmitz (2001), hace referencia a la relación inter-empresarial y los mecanismos institucionales a través de la coordinación de actividades en la cadena de valor que no siguen un funcionamiento de mercado. De manera que una serie de firmas en la cadena, establecen o imponen los parámetros bajo los cuales se establece la relación con las firmas de mayor jerarquía.

Dicha forma de poder ejercido de una empresa sobre otra, aunado a las normas internacionales que en gran medida establecen requisitos de calidad con certificaciones en sus debidos casos abre un panorama de relaciones corporativo estratificado. Por ello, la perspectiva en el posicionamiento de las empresas es un cuadro más completo respecto a la inserción de las economías en la globalización, dónde operan mediante reducciones de costos o tratos de mayor ventaja por parte de las firmas extranjeras que deslocalizan una parte de la cadena de valor en el país, así como una oportunidad para adaptar el *know how*, y de esa manera aprovechar la transferencia de información.

La teoría y los análisis prácticos no se limitan a un solo fin o sugerencia de desarrollo en la cadena de valor a pesar de referirse a términos comunes tales como jerarquía de proveedores, o valor agregado en la industria. Es evidente que cada país cuenta con recursos distintos en combinación a etapas industriales diferenciadas por su avance, lo cual contraponen oportunidades y dificultades propias.

El concepto de cadena global de valor condujo a Sturgeon (2007) a la conclusión que la cadena de valor tiene una conexión con el desarrollo económico y permite a Humphrey y Schmitz (2002) argumentar que “el uso del término *cadena global de valor*, resalta la cuestión sobre quién agrega valor a lo largo de la cadena” diferenciándola de la cadena de producción global”. Lo cual resalta el objetivo del análisis como herramienta de desarrollo, más allá de un análisis simple del valor añadido en bienes y servicios.

En la inercia de globalización, la perspectiva del valor proporciona un panorama útil en el diagnóstico de la organización industrial, revaluando la efectividad de las políticas públicas, las cuales se han centrado muchas veces en la atracción de inversión extranjera, y tratados de libre comercio. Mereciendo en ese sentido las opciones para incrementar el valor de productos comercializados a nivel primarios, aunado a mejorar el desempeño de las pequeñas y medianas empresas existentes mediante un desarrollo progresivo.

Gobierno, industria e instituciones académicas sumado a organizaciones internacionales en las últimas dos décadas se han enfocado especialmente al entendimiento más estructurado y preciso del valor agregado en los productos y servicios comercializados a nivel global, dónde la distribución del valor en las consecuentes fases implica hablar de niveles de empleo, avance tecnológico, y capital humano.

## **I.II La Cadena Global de Valor en la Industria Aeronáutica Civil: jerarquía y funcionamiento.**

La trascendencia de los estudios en relación con las Cadenas Globales de Valor y su aplicación a casos particulares de bienes y servicios en la economía, ha permitido el entendimiento de la distribución relativa al valor añadido para productos de alta tecnología, la industria aeronáutica responde a una de las cadenas de valor más compleja y amplia por los insumos manufacturados para el bien final. Las diferentes firmas forman parte de un cuadro económico, dónde son clasificadas por el tipo de actividad llevada a cabo, ubicándose en ese sentido las firmas con mayor poder de decisión respecto al resto, es decir las contratistas principales, segmento de empresas explicado en el presente apartado de forma puntual tras un contexto de la producción general.

### **I.II.I Cualidades de la cadena de valor aeronáutica**

Diferentes factores se entrelazan en el contexto global de la producción industrial, la tecnología por su parte, ha modificado la manera en que se desarrollan las actividades económicas, empresas productoras de gran parte de los bienes y servicios que consumimos son una fracción de la historia detrás de un producto o servicio deslocalizado en el proceso hasta llegar a su valor de venta-compra final, a esta serie de fases interconectadas técnicamente se le ha denominado cadena global de valor (CGV) como se menciona anteriormente.

Sin embargo, el proceso no está determinado solo por el sector privado, las academias en conjunto con asociaciones intelectuales han desempeñado papeles fundamentales ante las prioridades industriales de gobiernos, sumando acciones (efectivas e inefectivas dependiendo del caso) enfocadas a desarrollar la industria doméstica en condiciones de competencia con el mercado internacional. El fin en ese sentido ha sido la búsqueda de políticas enfocadas al impulso económico a través del escalamiento técnico de firmas, inversión en infraestructura, transferencia de tecnologías, crecimiento de empresas vinculadas a la economía doméstica, y desarrollo industrial, entre algunas de las variables.

La industria aeronáutica<sup>1</sup> en este contexto, es una industria de alto valor agregado compuesta por múltiples bienes y servicios involucrados, el proceso de fabricación se caracteriza por distintos proveedores contratados o subsidiarias alrededor del mundo conformando cada etapa productiva basada en las necesidades de las empresas

---

<sup>1</sup> Con base en la Real Academia de Lengua Española, el término aeronáutica, proveniente de aeronáutico, se define como la ciencia o arte relativa a la navegación aérea, entendiéndose también por el conjunto de medios, como aeronaves, servicios, y personal destinado al transporte aéreo. A diferencia del concepto aeroespacial, se refiere al adjetivo perteneciente o relativo a la atmósfera terrestre y al espacio exterior próximo. Siendo ambos términos diferentes respecto al alcance para diferentes fines de navegación, exploración o experimentación aérea.



comercializadoras en el sector a nivel manufactura, las contratistas principales o manufactureras de equipo original (OEM) por sus siglas en inglés son aquellas que dirigen la producción de acuerdo a la jerarquía establecida a lo largo del sistema productivo, asumiendo una serie de rasgos especificados más adelante en este apartado.

En efecto, se considera que los elevados costos con riesgos calculados en miles de millones de dólares, y el tiempo de desarrollo destinado al diseño de un sólo modelo con innovaciones atractivas en el mercado aeronáutico internacional, son barreras naturales de la competencia concentrada en un número reducido de empresas OEM dedicadas al ensamblaje y la distribución final, entre algunas de las actividades pertenecientes a dicha categoría de firmas en el ramo de alta tecnología industrial.

Con base en el estudio de Niosi y Zhegu (2010), señalan que el tiempo estimado en la fase de desarrollo de un nuevo modelo aeronáutico se encuentra en un rango entre 5 y 10 años para el respectivo diseño e investigación, necesitando posteriormente un aproximado de 10 a 18 años respectivos a la comercialización para hacer rentable el modelo vinculado al éxito esperado en el mercado interno y externo.

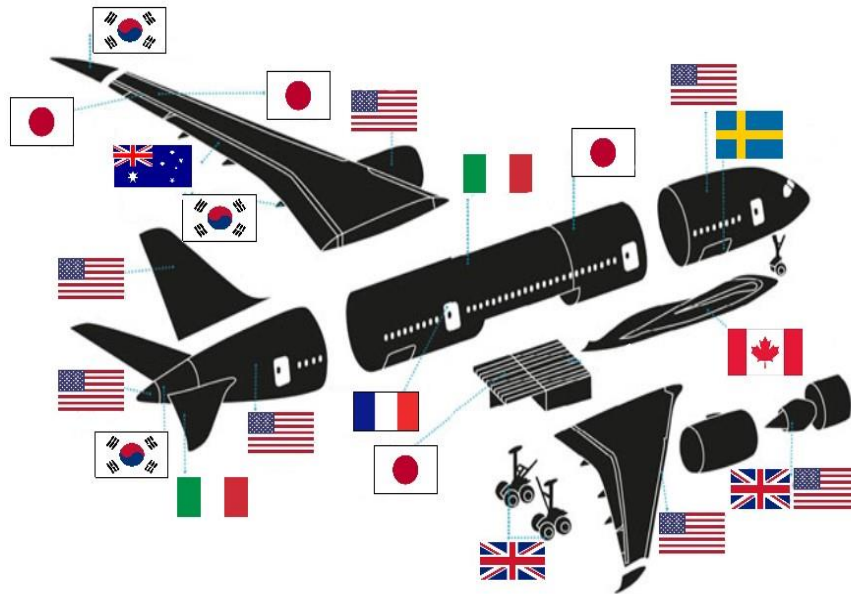
Partiendo de lo general a lo particular, cada firma recibe proyectos de desarrollo o pedidos específicos que finalmente se resumen en las características del modelo de aeronave asociada con la contratista principal, la cercana colaboración entre firmas de alta tecnología por los riesgos compartidos en algunos casos y el propio desarrollo tecnológico necesario por las contratistas principales es más colaborativo a comparación de aquellas firmas en las que no existe un alto nivel de tecnología requerido.

La provisión de las partes o componentes correspondientes para el modelo aeronáutico se distribuye a lo largo de la cadena productiva en un ordenamiento de firmas con mayor tecnología en manufactura hacia empresas de menor nivel técnico, lo cual resulta en una coordinación deslocalizada para recibir los componentes de la aeronave listos para el ensamblaje final de uno de los encadenamientos productivos con mayor número de empresas deslocalizadas a lo largo de la geografía mundial.

Derivado del proceso mencionado, es remarcable en una primera aproximación el esquema de multiplicidad de firmas interdependientes a lo largo de la cadena, un número de firmas que se multiplica desde las firmas asociadas con las contratistas principales y sus subsidiarias, hasta aquellas sub-contratadas o con contratos de provisión asignados por empresas que funcionan como proveedores de componentes, en conjunto con el fenómeno global de la producción resultante en un mapa que atraviesa decenas de países donde se ubican las operaciones, y en su debido caso, el ensamblaje de los insumos necesarios para la aeronave bajo contratos distribuidos con responsabilidades de entregas esenciales para la estructuración completa del vehículo.

Como se muestra en la siguiente figura a fin de ejemplificar, los componentes para el ensamblaje final de la aeronave comercializada por la contratista principal cuentan con una articulación productiva asociada con empresas de alta tecnología, provenientes usualmente de países desarrollados<sup>2</sup> dónde operan firmas de mayor valor agregado en la industria con historiales de un nivel más especializado en el tipo de manufactura. En la siguiente imagen 1, se denota la participación de países desarrollados mediante los componentes esenciales de tecnología más avanzada.

**Figura 1. Firmas asociadas por origen nacional del Boeing 787 Dreamliner**



Fuente: Recreación propia basada en la imagen del *Departamento de Asuntos Internacionales y de Comercio de Australia*; [www.dfat.gov.au](http://www.dfat.gov.au).

En el caso representado, se simbolizan algunos de los países inmersos en el proceso más allá del lugar originario de la distribuidora final, Estados Unidos, dónde en este modelo particular se hace el ensamblaje final en asociación con diferentes compañías que realizan actividades económicas de alto valor agregado para la demarcación norteamericana. A su vez, los componentes de las alas atraviesan nacionalidades de diferentes continentes, de forma similar al motor instalado y las piezas industriales o sistemas tecnológicamente diseñados para el ramo aeronáutico que son ensamblados en la estructura final de la aeronave.

---

<sup>2</sup> En modelos para las diferentes compañías, es predominante la asociación con empresas locales establecidas en el mismo país que la contratista principal, en países como China o Rusia que recientemente han incursionado en el mercado aeronáutico civil, resalta la participación de firmas locales tanto privadas como gubernamentales que sustituyen a proveedores occidentales más reconocidos en el sector como la firma británica Rolls Royce y la norteamericana Goodrich.

Para Bember y Gereffi (2013), el Boeing 787 es un ejemplo del modelo adoptado por las contratistas principales y firmas de alta tecnología especializadas en componentes esenciales de la aeronave, a las cuales les es asignado el diseño, desarrollo, manufactura y entrega a las compañías que hacen la venta final, en este caso específico se mencionan más 40 firmas asociadas como socios de riesgo para la continua producción del vehículo distribuido.

Los autores hacen referencia a una de las operaciones de riesgos compartido más representativas fue el diseño y desarrollo del Boeing Dreamliner 787, dónde aunado a la asociación con más de 40 firmas financieramente fuertes para la inversión en nuevas prácticas, tecnologías y productos, el 60% de los costos de desarrollo fue transferido hacia los socios por parte de la empresa Boeing. (Rose-Anderssen et al., 2009, citado por Bember y Gereffi, p.9, 2013)

De tal manera, el ordenamiento de la producción se encuentra organizado por cadenas de suministro estructuradas de forma jerárquica, y físicamente deslocalizadas debido a la magnitud de insumos requeridos en tiempos límite de entrega para el ensamblaje final. Permitiendo así a las empresas de distribución final enfocarse más puntualmente a una comercialización más penetrante de las aeronaves.

### **I.II.II Jerarquía de las firmas aeronáuticas**

El hecho de contar con una contratista principal es hablar del máximo jerárquico en la industria ya que son propietarios del bien final y capaces de rediseñar el modelo de negocios basado en las ventajas de carácter privado. De manera descendente, el nivel técnico de las firmas tiende a ser menor, dicho de otra manera, se reproduce un escalamiento de la producción, desde el nivel más alto hasta cuestiones de menor tecnología aplicada.

Por su parte, las relaciones comerciales complementan las fases de intercambio entre insumos utilizados en la producción, facilitando las transacciones de productos con precios competitivos en la industria, en el caso de un mundo con barreras arancelarias significativas entre países, la deslocalización productiva sería más controlada por los aumentos en los costos y la reducción de las ventajas comerciales entre regiones.

En la siguiente tabla se describe a *grosso modo* la estructuración de firmas por funciones, esta clasificación es útil para tener una referencia de las actividades dirigidas hacia la fabricación de bienes y servicios que constituyen la totalidad del valor entre los cientos de empresas conformadoras de la cadena global de valor, cabe mencionar que las firmas no contienen a las compañías dedicadas a mantenimiento y reparación (MRO)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Las empresas dedicadas al dicho rubro *Maintenance, Repairment and Overhaul*, colaboran con aerolíneas, e inclusive con firmas aeronáuticas para el mantenimiento periódico por estándares de seguridad, y reparación de componentes básicos, tales como motores o sistemas.

**Tabla 1. Funciones de los 4 tipos de empresas en la industria aeronáutica.**

Tipo de compañía	Función principal
<i>Fabricante de Equipo Original (OEM) o Contratista Principal.</i>	Realizan diseños y desarrollos de nuevos modelos, fabricación de fuselaje <sup>4</sup> , montaje del avión y finalmente venta a los clientes. Se caracterizan por la alta especialización tecnológica y los altos costos del ensamblaje final e investigación. Cuentan con un sistema de subsidiarias o empresas sub contratadas mediante las cuales pueden obtener componentes esenciales.
<i>Proveedores de Nivel 1.</i>	Se dedican a la fabricación de equipos y sistemas esenciales de un avión relativos a la aviónica <sup>5</sup> , como motores, alas, sistemas de control de vuelo, y sistemas de combustible. Normalmente tienen contratos exclusivos de proveedor con las OEM. Son considerados socios de riesgo para algunos modelos.
<i>Proveedores de Nivel 2.</i>	Manufacturan, realizan ensambles y parte de sistemas que desarrollan con las especificaciones requeridas por las OEM y proveedores de nivel 1.  Provisionan sistemas menores, secciones del fuselaje, turbinas, y dispositivos aviónicos para las compañías de niveles superiores.
<i>Proveedores de Nivel 3.</i>	Suministran partes para la manufactura y componentes eléctricos, de aluminio y mecánicos, software, a los proveedores de los niveles superiores en la cadena.

Fuente: Morán y Mayo, 2013, p.9-10; Bember y Gereffi, 2013, p.10.

<sup>4</sup> Cuerpo central del avión, donde van la tripulación, los pasajeros y las mercancías. Para más información sobre características de la ingeniería aeronáutica véase: Academia de Ingeniería de México (2013). La ingeniería de la Industria Aeroespacial. CONACYT.

<sup>5</sup> Del ingl. *Avionics*, f. Electrónica aplicada a la aviación. (Real Academia Española).

También definido como la ciencia y tecnología de los dispositivos electrónicos usados en la aeronáutica y la astronáutica.

Los factores que conllevan a deslocalizar la producción sugieren decisiones de tipo económico como los costos comparativamente menores de maquila, aunado a los avances en logística e intercambio de información para facilitar los proyectos compartidos. Haciendo factible la sub-contratación de servicios productivos, entre algunos de los aspectos sobre coordinación global de las producciones paralelas.

La dependencia mutua entre las firmas genera un riesgo y beneficio compartido, ya que un aumento en la producción favorece a los proveedores al ampliar los componentes suministrados, funcionando con una misma lógica las innovaciones de los productores en las tecnologías aplicadas a los modelos aeronáuticos. En contraparte, se asumen riesgos compartidos en proyectos conjuntos desarrollados por las firmas de los distintos niveles.

La división del trabajo a través de las firmas clasificadas facilita el ensamblaje final con la fabricación paralela de los componentes aeronáuticos en respuesta a las ordenes realizadas por las instituciones, aerolíneas o privados que deben ser completadas en un período pactado por la firma distribuidora, secundariamente, ha sido un modelo para delegar responsabilidades y riesgos de producción asociadas a los proyectos aeronáuticos delegados por las contratistas principales<sup>6</sup>.

Respecto a la vinculación de una nación en la cadena de valor, particularmente de la industria aeronáutica se define en una primera aproximación por el tipo de empresas que operan en el territorio, la evaluación de políticas para la instrumentación de empresas hacia una mayor inversión en investigación y desarrollo se plantea como una de las vías para el aprovechamiento del aprendizaje de empresas extranjeras con más experiencia en el sector capaces de contribuir al crecimiento de largo plazo en la industria.

Kimura (2006), sostiene que el escalamiento técnico<sup>7</sup> tiene límites, como ha sucedido en Japón desde las últimas décadas. Inclusive al contar con firmas de primer nivel tecnológico en diferentes ramas de la industria aeronáutica, el mismo sector externo a través de las firmas extranjeras han aplicado estrategias delimitantes en la transferencia tecnológica para evitar que firmas en un nivel de proveedores se conviertan en contratistas principales, lo que se traduce en competidores directos de sus modelos aeronáuticos, y la consecuente caída ganancias.

Uno de los puntos centrales respecto al desarrollo más conveniente para la industria aeronáutica en un país determinado, responde a las condiciones económicas del territorio y las políticas de los gobiernos para canalizar la producción hacia segmentos

---

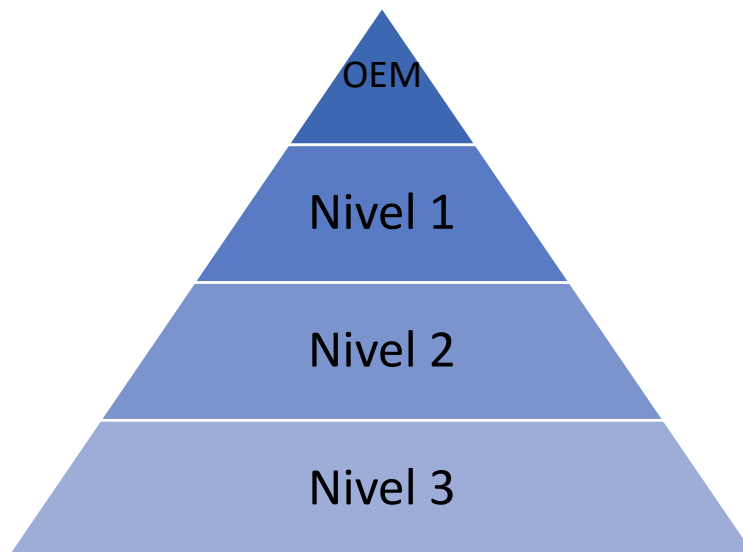
<sup>6</sup> El término OEM (Original Equipment Manufacturer), se encuentra también referido a este tipo de compañías como “empresa líder” por la máxima posición en la dirección de la producción, o “contratista principal”, derivado el concepto de argumentos similares. ej. Boeing, Airbus, Bombardier.

de mayor valor agregado, y en un largo plantear la posibilidad de un modelo aeronáutico diseñado y ensamblado por una firma nacional encadenada con más empresas locales.

La relevancia de tener una distribuidora de aeronaves en el país es el incentivo a la economía doméstica para la inserción en un sector de alta tecnología capaz de emplear masivamente, dependiendo de la posible asociación con las empresas del sector. Los elevados costos, entre uno de los principales factores de exclusión natural en el mercado de alto tecnología, sugiere un marco institucional más fortalecido en el terreno aeronáutico a fin de posibilitar en países emergentes el desarrollo corporativo con una mayor tecnología y jerarquía.

Empresas que manejan los proyectos de diseño, ensamblaje y manufactura entre algunas de las fases básicas del proceso, se encuentran en la posición más alta de la pirámide. El nivel técnico va disminuyendo a través de los diferentes proveedores del rango 1 al 3, por niveles se realizan ensamblajes y diseños delegados a los proveedores de más alto nivel. Coincidiendo la literatura, entre ellas documentos de la OECD y la Academia de Aeronáutica Mexicana, en la definición de jerarquías del sector aeronáutico con la gobernanza entendida como el poder de decisión dentro de la cadena de valor, se abstrae la siguiente figura:

**Figura 2. Pirámide jerárquica de la producción aeroespacial.**



Fuente: Recreación propia basada en Niosi y Zhegu, 2005, Marques y Oliveira 2006, Clearwater 2011, Kreamer Mbula 2008; Citado en: Sturgeon, et. al (2013); p.20.

Dado el volumen de empresas en sus diversas escalas de acuerdo con el nivel técnico no es posible abarcar en el análisis el impacto económico de la cadena global de valor total, ya que implicaría analizar la actividad de cientos de empresas en los distintos niveles de la producción desde el diseño hasta el ensamblaje final donde la información es irregular considerando que gran parte de las empresas son medianas o pequeñas en niveles de producción menos especializados.

Al enfocarse el trabajo en las contratistas principales se busca profundizar en el papel de las comercializadoras del bien final en los países con casos de estudio al respecto, existiendo una serie de investigaciones sobre la evolución en las últimas décadas desde el punto de vista institucional y corporativo sobre sus efectos en las economías de cada demarcación.

En adición, es pertinente mencionar el enfoque sobre la aviación comercial para estudiar las empresas de manufactura que interactúan en el mercado, las compañías de defensa no son incluidas en el estudio por la extensión del mercado. A pesar de que las compañías de distribución final de aeronaves comerciales son también distribuidoras de aeronaves militares en algunos casos, sus productos principales son aeronaves comerciales por lo tanto se considera este tipo de compañías en una clasificación de la aeronáutica civil para la presente investigación.

El sector ha seguido una lógica de constante innovación y desarrollo de nuevas tecnologías no solo en software utilizado, también en nuevos materiales diseñados por la creciente demanda en las últimas décadas para modelos con mayor capacidad y con un menor peso para ahorro en combustibles.

Autores como Sturgeon, et al. (2013), afirman que las grandes empresas como Boeing y su competidora Airbus, o Embraer para aviones regionales, se han convertido en integradoras del proceso a gran escala en la compleja ingeniería y logística, más que fabricantes de aeronaves. Esto se puede observar por el alto contenido del valor asignado a los distintos proveedores, ayudando a focalizarse en el negocio de distribución final en todos los continentes y el diseño de nuevos modelos.

La industria se encuentra ante la constante premisa de reducción de costos, y una mayor velocidad de respuesta a la creciente demanda, aunado a la iniciativa de enfocarse en su principal negocio. Dichos factores han contribuido a la subcontratación y deslocalización de las fases productivas, la expansión de la industria se ha transformado en contrapeso a la reducción parcial de los subsidios gubernamentales, siendo elemental la asociación con distintas firmas que faciliten la viabilidad de los proyectos.

### **I.II.III Características de las contratistas principales del sector civil.**

El estudio se enfoca en la evolución industrial de los últimos años y el impacto económico para aeronaves comerciales grandes de capacidad amplia, denominadas aeronaves de fuselaje-ancho para un rango de 160 a 440 pasajeros aproximadamente, y de menor escala, fuselaje-estrecho con capacidad de 50 a 150 pasajeros máximo, llamadas

comúnmente como aeronaves regionales. Las capacidades de cada modelo son variables entre los diversos modelos ofrecidos por las distribuidoras finales.<sup>8</sup>

La demanda proveniente del sector militar, comercial<sup>9</sup> y civil es regida por lógicas distintas tanto en las necesidades del consumidor final como en los modelos diseñados con innovaciones técnicamente más sofisticadas. El mercado civil para transporte aéreo de pasajeros se vincula a vuelos regionales o internacionales por el alcance en kilómetros, los usuarios viajan por negocios o fines recreativos, causando que cada aerolínea conforme su flota aérea considerando los tipos de vuelos ofrecidos en escalas correspondientes.

En cuestión militar la demanda varía de acuerdo con los presupuestos militares aprobados cada año, se resume la demanda al concepto presupuestario ya que refleja las decisiones políticas del país para incrementar el gasto militar o reducirlo por una posible situación de guerra o de otra índole que en términos empresariales forman las bases para los contratos. Sin embargo, no se profundiza en el estudio de esta rama de la aeronáutica por el enfoque en el sector civil como se menciona anteriormente, a pesar de contar con modelos en sus debidos casos que compiten en el mercado militar con compañías aisladas del sector comercial (e.g., modelos militares de Embraer y Lockheed Martin).

Las contratistas principales de aviones comerciales a gran escala, es decir, de fuselaje grande, también han desarrollado la rama de aeronaves para carga de bienes, existiendo diferentes modelos de carga por capacidad de toneladas. Inclusive las mismas compañías utilizan aviones sofisticados de carga para el mismo transporte de partes centrales de la aeronave.

La dependencia respecto a otras compañías da lugar a la asignación de recursos valorados para los proyectos, transfiriendo contratos de diseño y desarrollo entre algunas de las responsabilidades cedidas a firmas de nivel 1. Aunado al fenómeno de colaboración más estrecho entre las compañías, el número de proveedores ha seguido una tendencia reduccionista para disminuir los costos correspondientes a las actividades periféricas, de no aplicar ese tipo de colaboraciones directas se asume como no factible la realización de proyectos de gran escala enfocados a la innovación aeronáutica.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Estimaciones de las capacidades con base en la clasificación de las series aeronáuticas mostradas en el Apéndice A del presente documento.

<sup>9</sup> De acuerdo con el Banco Mundial (2016), la demanda por aviones de carga es aún limitada por su costo, aproximando su precio entre 4 y 5 veces más que el transporte por carretera, y 12 a 16 veces más que el transporte marítimo. Esto demuestran una de las presentes restricciones de costos para un tipo de aeronave incursionando en logística de comercio internacional.

<sup>10</sup> De acuerdo con Caffaggi (2012), en el caso de Boeing se afirma que la compañía entre 2000 y 2005 redujo sus proveedores directos de 3,600 a 1,200 en el proyecto relativo al desarrollo del modelo B787, siendo la reducción aún más drástica cuando la empresa determinó trabajar sólo con 7 u ocho



Al respecto, Kimura (2006), explica que las contratistas principales no solo tienen una ventaja en cuanto a posición jerárquica, también controlan el proceso de aprendizaje de las firmas asociadas previniendo que se conviertan en posibles competidores de aeronaves comerciales, implicando un límite a la transferencia tecnológica a fin de prevenir la competencia de nuevos rivales comerciales mediante el uso del conocimiento adquirido como proveedores. Es decir, un “crecimiento controlado”, fenómeno observado por la empresa líder Boeing sobre los proveedores japoneses al limitar sus actividades estratégicas.

El mayor margen de ganancia corresponde a las empresas que dirigen el proceso productivo, este beneficio adicional a su posición más alta en la jerarquía coloca a las empresas contratistas en una posición estratégica respecto al margen de ganancia en la producción total, como se puede apreciar en la presente tabla:

**Tabla 2. Producción Aeronáutica en 2013, márgenes de ganancia.**

<b>Tipo de compañía</b>	<b>Ejemplos de Productos</b>	<b>Estimación margen de ganancia</b>
Contratista Principal (OEM)	Aeronave terminada	20%
Proveedor Nivel 1	Sistemas de propulsión, aviación, alas, armazones.	18%
Proveedor Nivel 2	Sistemas de computadora, dispositivos aviónicos, componentes de alas, cajas de cambio.	15%
Proveedor Nivel 3	Circuitos, motores, controles.	11%

Fuente: Recreación propia basada en Sturgeon et al. (2013), “Costa Rica in Global Value Chains: An Upgrading Analysis”.

Con base en el esquema se asume que a mayor nivel técnico el margen de ganancia tiene una relación positiva con calificación necesaria es mayor para la realización de trabajos desempeñados por técnicos e ingenieros, limitando el campo de acción para algunos países con mano de obra poca calificada en comparación con países más pequeños, pero con personal más calificado.

---

proveedores de primer nivel. A su vez, se cita el caso del modelo de riesgo compartido con el desarrollo de la aeronave, ERJ 145, con el desarrollo de subsistemas suministrados por proveedores de nivel 1.

La relación entre las contratistas principales o empresas líderes, y los proveedores de nivel 1 en los últimos años ha sido especialmente colaborativa con el modelo de riesgo compartido en el encadenamiento productivo. Empresas de nivel 1 deben de innovar adaptando sus capacidades para identificar y manejar los proyectos mismos hacia proveedores de nivel 2 y 3, así como hacer inversiones en investigación y desarrollo que antes eran controlados por las firmas de niveles técnicos superiores.

Aunado al riesgo compartido, la inversión de los gobiernos con firmas compitiendo en el mercado ha sido consistente el financiamiento de la investigación y desarrollo, en conjunto con los créditos a bajas tasas de interés para incentivar el posicionamiento global. Los límites de la participación estatal, aun cuando las contratistas principales son propiedad privada, ha sido un tema de discusión como se explica en el Capítulo II.

El origen de las contratistas principales ha nacido de iniciativa pública o privada, la historia de firmas líder de la industria aeronáutica en cada país ha sido marcada por el soporte institucional, lo cual dimensiona la importancia económica de empresas con capacidad para emplear directamente a más de 100,000 personas.

Representa un reto mayor competir a todos los niveles de la producción aeronáutica, desde pequeñas y medianas empresas que fungen como proveedores hasta las compañías que coordinan los proyectos, dónde se requiere más especialización en investigación y desarrollo. No por ello, como se comentará en el siguiente capítulo, sólo los países desarrollados tienen acceso al mercado internacional de productos de alta tecnología, Brasil es el caso más remarcable.

Entre las funciones de la contratista principal está el asumir mayores riesgos por el capital invertido en los diseños de modelos aeronáuticos que posiblemente tengan éxito en el mercado internacional, de lo contrario se pierden cantidades monetarias significativas relativas a los costos de desarrollo, lo cual ha dado lugar a compartir el riesgo entre los diferentes niveles de la cadena de valor.

Cada país requiere un análisis distinto considerando sus recursos tanto humanos como naturales en el entendimiento del papel desempeñado en la clasificación de las cadenas globales de valor. Uno de los mayores retos para los gobiernos es encadenar el proceso productivo basándose en las oportunidades y limitaciones del país, el hecho de contar con una compañía de nivel 1 o un contratista principal no es signo *per se* de una producción expansiva o alto empleo del sector manufactura en el país, los efectos en la economía dependen de distintos factores como se verá más adelante.

A raíz de iniciativas para fomentar la industria local con proveedores que se puedan instalar localmente ha sido un motivo para que empresas dónde la mano de obra es más costosa, migren servicios subcontratados y proveedores a países que ofrecen ventajas en costos de producción, manteniendo oficinas centrales o centros de investigación en lugares que anteriormente absorbían más fases del proceso productivo, tal es el caso de Estados Unidos o Europa central dónde se han especializado en las actividades de alto valor agregado con requerimientos tecnológicos, abriendo en años recientes centros de

ensamblaje, oficinas logísticas y centros de investigación en Asia principalmente, en 2008 cabe destacar el primer centro de ensamblaje fuera de Europa realizado por Airbus, el cual se ubica en Tianjin, China.

Partiendo de las condiciones existentes es clara la adopción de políticas públicas y privadas en la inercia de la globalización, con la aproximación de la información disponible es preciso mencionar que cada país y empresa se ubica en distintas especializaciones con estrategias particulares respecto a las condiciones macroeconómicas. Sugiriendo medidas diferentes entre países con contratistas principales consolidadas en el mercado, asumiendo los riesgos internos de la migración de operaciones, y aquellos países con la ambición de contar en el mediano plazo con empresas líder, un emblema de la industria y tecnología nacional.

Para economías emergentes con población más numerosa, e industrias en desarrollo con menos años de consolidación en el mercado presentan un encadenamiento de sus actividades industriales guiado por la inversión extranjera. Las políticas han sido distintas en perspectiva a un escalamiento tecnológico para convertirse en proveedores de valor agregado más elevado o contratistas principales.

Embraer, la compañía brasileña, es la única entre las 4 grandes contratistas establecidas que ha sido fundada en un país en vías de desarrollo con un Índice de Desarrollo Humano<sup>11</sup> marcadamente inferior en comparación a sus competidores. Como referencia sobre las diferencias en condiciones macroeconómicas basadas en este indicador de desarrollo humano tenemos que Alemania y Estados Unidos, se encuentran en los primeros 10 lugares de desarrollo humano de 188 naciones, lugares donde operan puntualmente Boeing y Airbus, Brasil ocupa el lugar 79.

En ese sentido para la organización productiva en un proceso cambiante guiado por la apertura económica coloca a las participaciones público-privadas en la vida económica de las naciones como el eje de cambio para los proyectos con posibilidad de fortalecer la producción doméstica, en caso contrario, el panorama económica presenta una precarización de empleo sin avances tecnológicos de firmas locales bajo contratos temporales de escasa o nula contribución al crecimiento de largo plazo en el sector.

Desde los años 90, algunos países han alineado políticas públicas para incentivar el crecimiento económico a la par de políticas industriales en esquemas de reconversión para algunas compañías públicas que funcionaban décadas atrás en modelos de proteccionismo, y años más tarde se complicaría la sustentabilidad de sus operaciones sin el apoyo constante de los gobiernos.

---

<sup>11</sup> El índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador reportado por la Naciones Unidas para medir de los logros medios obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, en el marco de tres variables: educación promedio, esperanza de vida, e ingreso per cápita. Estimando aspectos de acuerdo con la ONU como tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de los índices normalizados de cada una de las tres dimensiones.

Profundizar en las economías y sus instituciones ayuda al entendimiento del encadenamiento en los países, el acceso a las cadenas globales de valor depende de las alianzas corporativas e institucionales formadoras del marco de desarrollo para la industria, el aprendizaje del exterior para articular la industria propia es un elemento básico de la aeronáutica, una de las industrias con tecnología más especializada en todos los sectores de la economía que consecuentemente puede acelerar en el desarrollo local con empresas extranjeras bajo esquemas de beneficio mutuo, el caso chino es uno de los más representativos en este modelo de desarrollo para la industria local.

El proceso de deslocalización productiva a través de los diferentes proveedores y socios de riesgo representa una oportunidad para los países desarrollados no sólo en el sentido de la inversión extranjero como motor de crecimiento económico, la curva de aprendizaje para la canalización de conocimiento hacia las pequeñas y medianas empresas es una oportunidad para acelerar el proceso de penetración en industrias de tecnología más alta.

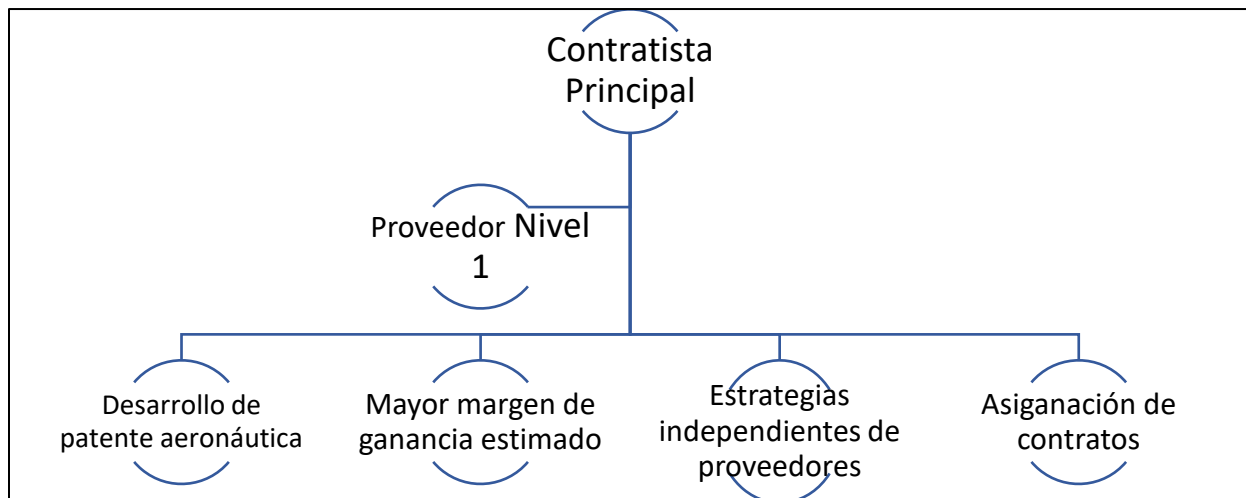
La independencia de proyectos, y generación de empleo a través de las colaboraciones entre institutos y privados en un lapso establecido, representan también la oportunidad para una menor dependencia de la movilidad de capitales dadas las estrategias de empresas de mayor categoría, la investigación y desarrollo generado significa fortalecer el encadenamiento productivo, canalizando parcialmente el capital humano a empresas nacionales.

Las causas del surgimiento de compañías OEM o contratistas principales, en cierta medida, es el reflejo de las acciones institucionales, en conjunto con las estrategias de acompañamiento en el crecimiento de las iniciativas que en diversos momentos estuvieron cerca de ser suspendidas en entornos de difícil progresión considerando los años requeridos para el diseño y la investigación de una industria experimental de altos costos bajo un entorno competitivo.

Consecuentemente, los modelos de reconversión están presentes en las firmas multinacionales y en los planteamientos de desarrollo nacionales. Los problemas con sus posibles soluciones en la industria ante la dinámica de los mercados globales han transformado la dinámica económica y social, dónde incluso naciones como China que hace unas décadas se regía por medidas centralizadas y sistemas productivos endogámicos, actualmente se ha vinculado pronunciadamente en un libre mercado dirigido al largo plazo.

En el siguiente cuadro, se resumen algunas de las principales ventajas del desarrollo de una industria propia en el rango de empresa contratista, los incentivos para el desarrollo de empresas con mayor escalamiento técnico tiene lecturas tanto económicas para los corporativos, como políticas en los planes que se pueden diseñar para controlar el mercado de distribución final.

## Imagen 2. Esquema de beneficios para la Empresa Líder



Fuente: Elaboración propia.

En suma, las contratistas principales responden en un nivel de gobernanza corporativa mediante los puntos de la Imagen 2, de la siguiente manera:

- 1. Desarrollo de patente aeronáutica:** la investigación para el desarrollo de nuevos componentes de las aeronaves, y los mismos modelos, mantiene una patente avalada a nivel internacional para uso exclusivo en los términos y condiciones de las normas globales, la información puede ser resguardada por la firma para evitar transferencia de tecnologías.
- 2. Mayor margen de ganancia estimado:** la tendencia a mayores márgenes de ganancia respecto a proveedores de menor nivel especialmente ha sido documentado como se muestra en la Tabla 2, sugiriendo un menor valor a los contratos asignados a proveedores menores para mantener los márgenes de ganancia establecidos.
- 3. Estrategias independientes:** la contratista principal dado que funge como distribuidora final del bien, puede alinear sus estrategias para limitar el crecimiento de empresas de menor jerarquía y decidir dónde ubicar sus propias instalaciones, con base en las ventajas observadas en los distintos países.
- 4. Asignación de contratos:** Al ser los distribuidores finales de las aeronaves, tienen capacidad para decidir las firmas con las cuales es más favorable una asociación para compartir riesgos y ganancias.

Como se ha mencionado, retomando las evidencias e ideas de distintos autores que han profundizado en los temas de la industria aeronáutica. El formar una contratista principal

implica riesgos y beneficios asumidos al depender directamente de la demanda de aeronaves para los segmentos específicos considerando los tipos de modelos existentes.

La perspectiva de crecimiento para la industria aeronáutica civil, depende en gran medida de la evolución en el uso del medio de transporte aéreo, distintas organizaciones han dedicado investigaciones a la tendencia global para el mercado de aeronaves civiles, y la conformación de nuevos mercados, abriendo oportunidades en países donde el desarrollo de este tipo de industria es relativamente nuevo a comparación de empresas ubicadas en algunos países con capacidades de producción a gran escala y tecnologías en constante innovación.

En el siguiente capítulo se ahonda brevemente en el contexto histórico del auge en la aviación civil tras un pasado marcadamente militar, el desarrollo de las contratistas principales responde a distintos momentos de intervención estatal directa e indirecta mediante mecanismos diversos, los cuales apuntan a una nueva forma de estructuración en el contexto internacional con la profunda globalización y las colaboraciones más dinámicas en la industria.

La lógica de libre mercado para atracción de inversión y adaptación de tecnologías enfocadas a la industria doméstica no siempre fue el origen de consolidación en distintos países, las causalidades corresponden a distintos momentos históricos, fondos públicos, e iniciativas retomadas por privados o en el debido caso por el mismo gobierno a través de instituciones competentes en el rubro de ciencia y tecnología canalizados para el desarrollo de la industria.

La respuesta de las contratistas principales a la cambiante dinámica de la globalización ha contrapuesto lógicas públicas y privadas. El empleo deslocalizado, la subcontratación, y la producción industrial de este tipo de firmas de figuran las medidas de largo plazo para neutralizar las crisis en el sector basado en competencia por segmentos de modelos aeronáuticos regionales y de gran escala.

La asociación entre los agentes económicos con proyectos comunes, como se explicará posteriormente, nace en ciertos casos bajo iniciativa de institutos y paraestatales con objetivos claros de desarrollo aeronáuticos, que más tarde ante los efectos de la globalización, han sido privatizadas para expandir los alcances de las firmas en la dinámica de los mercados internacionales.

## Capítulo II: La industria aeronáutica comercial en la inercia de la globalización.

### II.I Orígenes y transformación del mercado aeronáutico civil

Los rasgos evolutivos de la aviación civil conllevan una estrecha relación con una cuestión institucional más profunda que la regulación del mercado, proponiendo por diversos autores el papel clave del estado en el desarrollo de la industria aeronáutica. La transición de un sector aeronáutico dedicado a la guerra hacia un mercado civil económicamente más atractivo se presenta como un puente histórico a la actual consolidación de un reducido número de empresas líder. En dicho contexto, cabe destacar la relevante transformación en la demanda de aeronaves guiada por una creciente participación de bloques económicos con las mayores tasas de crecimiento en las últimas décadas.

#### II.I.I Marco histórico

Desde inicios del siglo XX, los aviones como vehículos aéreos han transformado la dinámica socioeconómica en distintos escenarios históricos. A través de los años, diversos cambios en el ámbito aeroespacial para fines particulares se han enlazado en una serie de acontecimientos relevantes de la economía y la humanidad, apareciendo más formalmente desde la llamada “Época de los Pioneros”, documentada por historiadores describiendo los primeros experimentos exitosos de vuelo.

El autor Kelly (2014), cita a diferentes personajes de Estados Unidos y Europa que realizaron experimentos de vuelo en estructuras cada vez más eficientes, progresaron basándose en experiencias de prueba-error para modelos de aviones y diversas estructuras aeronáuticas. Las pruebas estaban enfocadas a resolver cuestiones de control aunado a estabilidad para viajes relativamente más prolongados.

En ese sentido, son los primeros pasos de la ingeniería los que permiten guiar a la industria hacia un mercado más amplio con mayores posibilidades de consumo agregado. En la naciente industria se enmarcan los primeros avances de las aeronaves hacia economías de escala<sup>12</sup> décadas posteriores, conformando paulatinamente las funciones iniciales con servicios de mensajería, transporte privado, y más tarde para defensa nacional.

---

<sup>12</sup> Término utilizado en microeconomía para explicar el fenómeno de una tendencia en la reducción de costos en una entidad con factores de la producción dados, donde a mayor producción de bienes, los costos fijos se reducen hasta un punto óptimo de igualdad con los costos variables de pendiente positiva, igualándose con el precio de equilibrio. Para más detalles véase: Varian, Hal (1992), Análisis Microeconómico. 3ª Edición.

La producción a nivel industrial se veía limitada por sus diseños en desarrollo con materiales convencionales, y capacidad de carga mínima entre algunos rasgos de la aeronáutica a principios de siglo. Por lo tanto, se encontraba aún reducida la producción en la fase inicial de desarrollo industrial del sector, sustentada en descubrimientos para la expansión de uso del vehículo. La implementación tecnológica en modelos aéreos fue elemento clave para darle mayores usos.

Aunado a dichas limitantes técnicas en las que gradualmente se trabajaba, la inversión pública y privada aún no era significativa. Al ser un sector en desarrollo en los primeros pasos productivos, los modelos eran diseñados para mensajería o transporte privado, los grupos precursores de investigación y centros de producción comenzaron a ser motivo de interés público, interactuando los intereses civiles y militares en la evolución de la industria aeroespacial desde esta etapa en crecimiento gradual del sector.

El inicio de esta industria no fue simplemente el interés de reducir tiempos de transportación con fines comerciales o privados, el trasfondo se hace más complejo cuando los intereses nacionales aparecen en la escena de desarrollo de la industria. En el preámbulo de la Primera Guerra Mundial, la inversión militar aceleró los proyectos de desarrollo aeronáutico entre gobierno, academia e industria.

Aún sin haberse declarado la Primera Guerra Mundial, para 1912 se detona la primera bomba desde un avión dirigido en el ataque de la armada italiana con su *Corpo Aeronautico Militare* en Libia, contra el imperio otomano en la guerra ítalo-turca (1911-1912). Este hecho enmarca la urgencia militar de dominar el espacio aéreo, consecuentemente los gobiernos arriesgan más capital focalizado al encadenamiento productivo-intelectual ante los conflictos diplomáticos entre las naciones involucradas. De tal manera, Morrow (1996), ofrece una visión sobre los orígenes militares:

“Todos los países(europeos) estaban desarrollando servicios aéreos en los que se empleaban aeroplanos o dirigibles. Sólo Italia tuvo la oportunidad de emplear aeroplanos en una guerra anterior a 1914, en la guerra de Libia. Así, aviones fabricados en el extranjero y dirigibles desempeñaron las primeras tácticas de reconocimiento, cartografía, observación de artillería, y bombardeo nocturno”. (p.30)

La necesidad de contar con más aviones, técnicamente mejorados y competitivos en combate para la primera guerra mundial en Europa, abre un historial de encadenamiento más intensivo, dónde la industria se encontró articulada con compañías que podían fabricar algunos componentes de industrias pesadas, dirigidas por empresas de manufactura que cubrían los contratos o pedidos del estado. Los países precursores de los avances aeronáuticos de las primeras décadas del siglo aceleran el desarrollo aeronáutico nacional con la creación de agencias o instituciones especializadas en la aeronáutica.



Entre estas agencias para experimentación en un entorno conflictivo se encuentra la *National Advisory Committee for Aeronautics*<sup>13</sup>, fundada en Estados Unidos y designada esencialmente a la promoción de la investigación aplicada entre industria, gobierno y academia para impulsar el sector, creando también patentes de innovación. Para 1920, la misión de la agencia se extiende a la aviación militar y civil para la aplicación de soluciones a los problemas de la aeronáutica, reflejando el aumento en la inversión, posicionándose como país líder en la producción y desarrollo del sector.

Destacan en Europa las iniciativas de Alemania con la *Luftwaffe* como rama del cuerpo militar con su fundación oficial en 1935, reuniendo a los autores intelectuales de modelos fabricados para combates veloces, en Francia la Aeronáutica Militar (*Aéronautique Militaire*) como departamento de la armada encargada de las investigaciones para el progreso aeronáutico, y Gran Bretaña con la participación de institutos de investigación aeroespacial como La Sociedad Real de Aeronáutica (*Aeronautical Society of Great Britain*).

A su vez, con la creación de la Unión Soviética se involucró a la economía doméstica en la producción de aeronaves con diseños creados por centros de investigación nacionales para la segunda guerra mundial. Las fuerzas armadas utilizaron los diseños propios para combate en el período de guerras y se ordenó por mandato federal modernizar y expandir las flotas de aeronaves. Con el financiamiento de institutos de investigación, en conjunto con firmas paraestatales o privadas que atendieron esa necesidad, consecuentemente formaron un mercado emergente para la época.

Por su parte fueron los países con este tipo de inversiones a través de las compañías con contratos en países de libre mercado o estructuradas en un solo sistema para el modelo socialista, las creadoras de nuevos modelos de aeronaves más dinámicas destacando por la incursión de nuevos modelos que revolucionaron la forma de volar en su época.. De acuerdo con los acontecimientos históricos, la defensa nacional fue clave para la intervención del Estado en la consolidación del medio de transporte aéreo.

El sector creció de manera acelerada durante el período entre guerras, fundamentada en gran medida por los avances basados en las estrategias militares, en la cual se dieron pasos importantes en cuestiones tecnológicas, tales como la sustitución de la madera por el metal en la fabricación industrial y los motores más especializados, permitiendo este tipo de innovaciones el direccionamiento hacia nuevos mercados civiles y militares.

El autor Jakab, Peter (1999), menciona la importancia de la sustitución de la madera por metal, como parte de una serie cambios tecnológicos innovadores:

---

<sup>13</sup> Agencia federal estadounidense fundada en 1915, designada para promover la investigación y el desarrollo entre la industria, academia y gobierno para la coordinación de proyectos de guerra. En 1958, casi tres décadas posteriores se convierte en la NASA, buscando la incursión científica en el terreno espacial.

“...el metal permitió el diseño de nuevos conceptos que impulsaron las aeronaves en términos de manejo para cargas mayores con un tamaño incrementado, velocidad y maniobra. También desempeñó un importante rol en la simplificación de técnicas de manufactura, especialmente en la producción masiva de aeronaves tales como aeronaves largas de transportación y militares...” (p.914)

Se crearon nuevas fábricas, y las existentes se ampliaron para incrementar la capacidad productiva, e incluso algunas compañías, la dinámica social también experimentó un cambio al demandarse personal con nuevas calificaciones. Los efectos de cambio para el período entre guerras colocaron a la aeronáutica como un mercado de transportación en expansión por su demanda, caracterizado por la creación masiva de empleos<sup>14</sup>, nuevas carreras especializadas en la aeronáutica, escuelas técnicas, departamentos en el gobierno.

En la segunda guerra mundial se revolucionan los métodos de producción alcanzando niveles de producción históricos en Europa y Estados Unidos records<sup>15</sup>, La Unión Soviética durante la segunda guerra mundial fabricó aviones con la asesoría de Estados Unidos para unos años más tarde desarrollar su industria propia de combate, e incrementar su producción exponencialmente.

En el período de la Guerra Fría (1945-1989), las naciones rivales mantuvieron avances en los aviones militares aunado a los aviones de mayor escala para usos civiles. La Unión Soviética da el primer paso dirigido por la paraestatal Aeroflot con el Tupolev Tu-104 para capacidad de 50 pasajeros, distinguiéndose en 1956 por ser el primer avión comercial en operar exitosamente. Un modelo menos comercializado fue el Sud Aviation SE 210 Caravelle, avión francés con capacidad para 80 pasajeros que entró al mercado bajo un pedido de Air France.

Posteriormente, en 1958, el Boeing 707 con capacidad para 156 pasajeros compite ofreciendo nuevos estándares de seguridad y comodidad. La compañía Boeing que se había desempeñado durante la guerra como uno de los principales fabricantes para la armada estadounidense pasará a consolidarse como un monopolio parcial de las aeronaves comerciales de gran escala.

---

<sup>14</sup> Diversos autores como Bugos (2001), coinciden en la especialización de diferentes regiones dónde el empleo de la manufactura aeronáutica representaba la principal fuente de ingreso para estados o regiones del país, las cuales posteriormente, ante la reducción de presupuestos militares, el caso más notable el de Estados Unidos. Se procedió a la reconversión de la industria con otros sectores y el enfoque de la aviación civil para solventar la disminución en los contratos derivados de pedidos hechos por el ejército.

<sup>15</sup> Se estima que entre 1940-1945, los Estados Unidos produjeron 300,137 aviones militares empleando a más de 2 millones de personas, siendo el fenómeno de la industria de mayor impacto económico en la historia a la fecha. Para más información del período véase: [www.britannica.com/topic/aerospace-industry](http://www.britannica.com/topic/aerospace-industry)

Con la implementación de modelos para un mayor número de pasajeros, las aerolíneas representarían una demanda masiva como incentivo para la oferta de aeronaves de mayor capacidad, entrando en el mercado diferentes compañías con modelos competitivos para vuelos regionales, es decir aeronaves con costos de producción menores por su escala.

El autor Butz (2006), subraya la respuesta de Europa en el sector civil, afirmando que a mediados de los sesenta se crea un complejo de compañías aeronáuticas europeas con el objetivo de competir con las empresas norteamericanas, creándose en 1970 de forma oficial la unión de algunas de las manufactureras más importantes del continente mediante Deutsche Airbus (Alemania), Sud-Aviation (Francia), Hawker Siddeley (Reino Unido) que temporalmente deja el proyecto y reingresa al conglomerado en 1979 y la española CASA en 1974.

Gradualmente, se desarrollan nuevos modelos en el mercado civil, ampliando la gama aeronáutica, al par de tecnologías militares. Cuando la Guerra Fría terminó, la industria aeroespacial cambió como no había sucedido por décadas desde el final de la Segunda Guerra Mundial, entrando en un proceso de reconversión que temporalmente tuvo efectos negativos en la economía, el desempleo en Estados Unidos como menciona el autor Bugos (2001) muestra la difícil transición en el sector aeronáutico:

“Regiones dependientes de la industria aeroespacial después de la recesión (1994) reconstruyeron sus economías a través de diferentes industrias. La industria aeroespacial empleaba 1.3 millones de estadounidenses en 1989, representando un 8.8% del empleo en manufactura. Para 1995 sólo empleaba 796,000 personas, 4.3% de los empleados a nivel manufactura. Como fue por décadas, en 1985 el sector aeroespacial empleaba 1 de cada 5 científicos e ingenieros involucrados en investigación y desarrollo, para 1999, se empleaba sólo el 7%.” (p.2)

En la reconstrucción de las economías se buscaron nuevas salidas para las compañías de manufactura y fabricación de aeronaves que no necesariamente fueran militares, por ello la aviación civil reemplaza en gran medida los pedidos que antes realizaban las fuerzas armadas y que constituían la principal fuente de ingreso, al disminuir la principal fuente de ingreso de la industria se tiene que innovar para dar un paso hacia la nueva fase de desarrollo en el sector comercial.

Como fenómeno económico hablar de esta industria es mencionar a una de las industrias con mayor generación de empleo en el mundo no solo por las compañías de manufactura, también por los proveedores localizados en países periféricos. Caracterizándose por contrataciones desde niveles técnicos para labores correspondientes a distintos tipos de calificaciones, hasta personal de investigación incursionando en las innovaciones productivas y de diseño.

Militarmente se entra en una era de jets con velocidades cada vez mayores y diseños más dinámicos, por su parte la aviación civil comienza a ser más accesible con modelos que se llegaron a utilizar como bombarderos en la primera y segunda guerra, el ambiente de negocios es guiado hacia el mercado civil ante la reducción de presupuestos militares después de la guerra. El sector se transformaría guiado por una dinámica nueva derivada de la demanda civil.

En los ochentas y noventas, Canadá y Brasil, mediante sus respectivos desarrollos aeronáuticos representan dos países que cuentan con empresas de distribución final, generando contrapeso en el segmento de mercado de aeronaves regionales. Los surgimientos de ambas firmas son diferentes a pesar de tener como denominador común la nacionalización y privatización en diferentes etapas, Japón a pesar de contar con firmas de alta tecnología en el sector, no es capaz de consolidar una firma de distribución final.

La competencia entre distribuidores finales de la industria adopta planteamientos innovadores de producción, la liberalización de los mercados hace más dinámica la comercialización de aeronaves y los mercados emergentes como China o India se convierten en países cada vez más relevantes para la industria, la demanda deja de estar centralizada en los países desarrollados de Europa o Norte América.

En este contexto, la industria no se ha encontrado en dos únicos extremos de la aeronáutica desarrollada por fondos públicos o privados a pesar de los distintos contextos, la coexistencia de diversos esquemas en fomento a la industria doméstica ha estado presente. En el período de guerras, algunas compañías de manufactura son impulsadas ante la demanda masiva de aeronaves especialmente militares, tal es el caso de diversas compañías manufactureras europeas o de producción especializada, en conjunto con las estadounidenses.

Como se mencionó anteriormente, en Europa se unen las principales empresas manufactureras de la región, Alemania, España, Reino Unido y Francia unen capitales para consolidar planes de largo plazo y competir en nuevos mercados, lo que era más limitado haciéndolo de manera individual. De tal manera, para el año 2000 se forma EADS (*European Aeronautic Defence and Space Company*), desarrollando los aviones que competirían con la firma dominante en la industria, Boeing.

La asociación entre empresas aeronáuticas y de tecnología, permite aumentar los riesgos de inversión en conjunto con los proyectos desarrollados por los proveedores, la competencia por el escalamiento técnico en la red de aeronaves comerciales de fuselaje amplio es un atractivo de inversión, el conglomerado europeo EADS que es renombrado como Airbus entra a la oferta en ese segmento de mercado relacionado con aeronaves comerciales de gran escala para competir con el monopolio de Boeing.

Respecto al crecimiento de economías emergentes, las más destacadas China e India, fomentan un impulso en la aeronáutica comercial como jamás se había registrado en la historia, la competencia entre aerolíneas es clave para la oferta industrial derivada de la demanda global de vuelos. Países que en décadas anteriores no eran relevantes a comparación de Estados Unidos o Europa, se convierten cada vez más decisivos en la evolución del sector.

### **II.I.II La aviación civil, un período en expansión: 1996-2016**

El mercado aeronáutico mundial muestra la reconversión de la industria proveniente de un pasado marcadamente militar hacia un presente dirigido a la aviación civil por la demanda global correlacionada con el creciente número de pasajeros en vuelos internacionales y domésticos registrados en el mundo tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo.

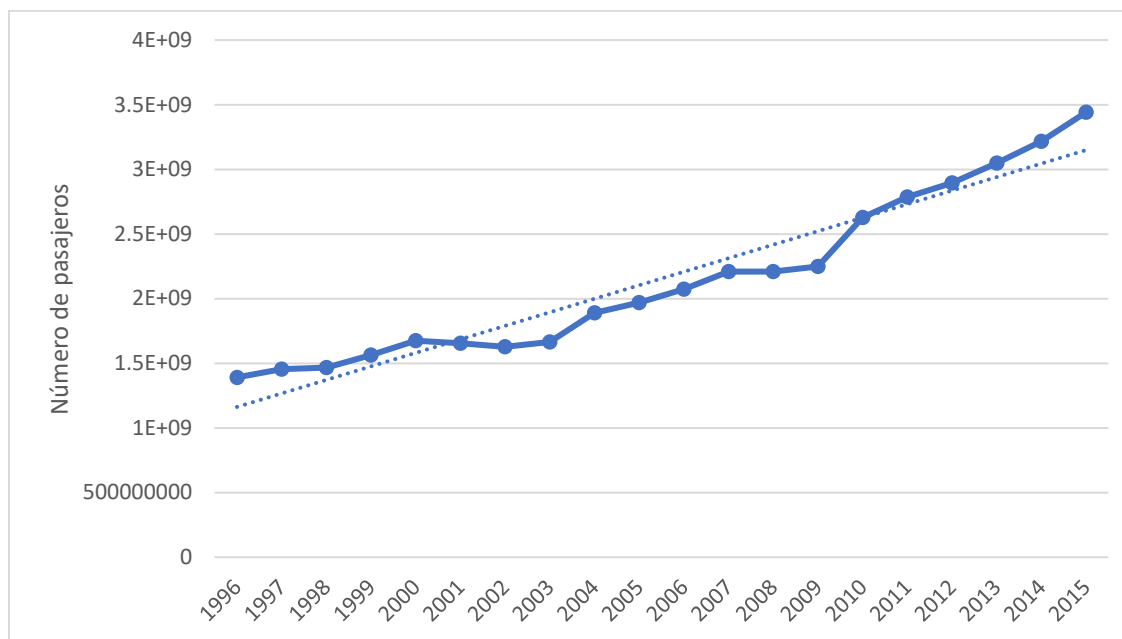
En términos agregados se ha convertido en un negocio atractivo el suministro de aeronaves con su respectivo encadenamiento, el aumento de aerolíneas y vuelos en el mundo ante una mayor interconexión entre países ha impulsado la fabricación de modelos comerciales en un ciclo lucrativo para los agentes económicos inmersos en la oferta del transporte aéreo como servicio comercial en escalas cada vez mayores.

Actualmente la demanda para aeronaves civiles está impulsada principalmente por la compra de aeronaves nuevas o renovación de la flota para aerolíneas, se estima que más del 75% de la participación de mercado proviene de este tipo de compañías del mercado civil (IBISWorld, 2012; citado en: Bember y Gerreffi, 2013). A pesar de la crisis financiera del 2008 y 2009, la demanda en los últimos años ha mostrado señales de amplia mejora perceptible en las entregas finales de aeronaves por parte de las distribuidoras finales como se explicará más adelante con datos por compañías.

El indicador diseñado para conocer el número de pasajeros en transporte aéreo realizado por el Banco Mundial busca entre sus fines observar la tendencia en el uso de este medio de transporte para todas las regiones del mundo dónde se han cuantificado los datos provistos por la Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO).

Se estima el número de pasajeros en vuelos domésticos e internacionales como el resultado por año obtenido mediante el conteo de pasajeros para cada vuelo particular (siendo un solo conteo por cada número de vuelo), siendo las salidas de cada aeropuerto igual al número de llegadas o escalas domésticas/internacionales. Las distintas regiones geográficas han mostrado cambios en la participación correspondiente al número de pasajeros distribuidos en el entorno mundial, no obstante, la tendencia positiva en el número total de pasajeros a nivel internacional se muestra en la siguiente gráfica desde un cálculo general de todos los continentes:

**Gráfica. 1. Pasajeros en transporte aéreo de vuelos domésticos e internacionales, 1996-2015**



Fuente: Banco Mundial (2016), data.worldbank.org

Como se observa, la tendencia es positiva en los últimos años, desde 1996 se ha más que duplicado hasta 2015 el número de pasajeros, de 1,390,963,704 a 3,440,862,893. A excepción del decremento entre 2000 y 2002 derivado del ataque terrorista del 11 de septiembre del 2001 y la crisis económica del 2008, las tasas de crecimiento han sido positivas en el número de pasajeros, siendo el ataque terrorista un fenómeno con implicaciones en el tráfico de pasajeros aéreos y consecuentes efectos negativos en la esfera económica de la industria aeronáutica.

En la crisis económica global del 2008-2009 se experimenta una baja en el indicador del -0.04%, mostrando una pronta recuperación para el año siguiente considerando también que la tasa negativa fue relativamente baja. Se puede asumir que a pesar de los fenómenos económicos o sociales que han afectado el sector en diferente medida, la aviación civil experimenta un auge económico derivado del creciente número de usuarios, un medio de transporte en expansión entre la población global.

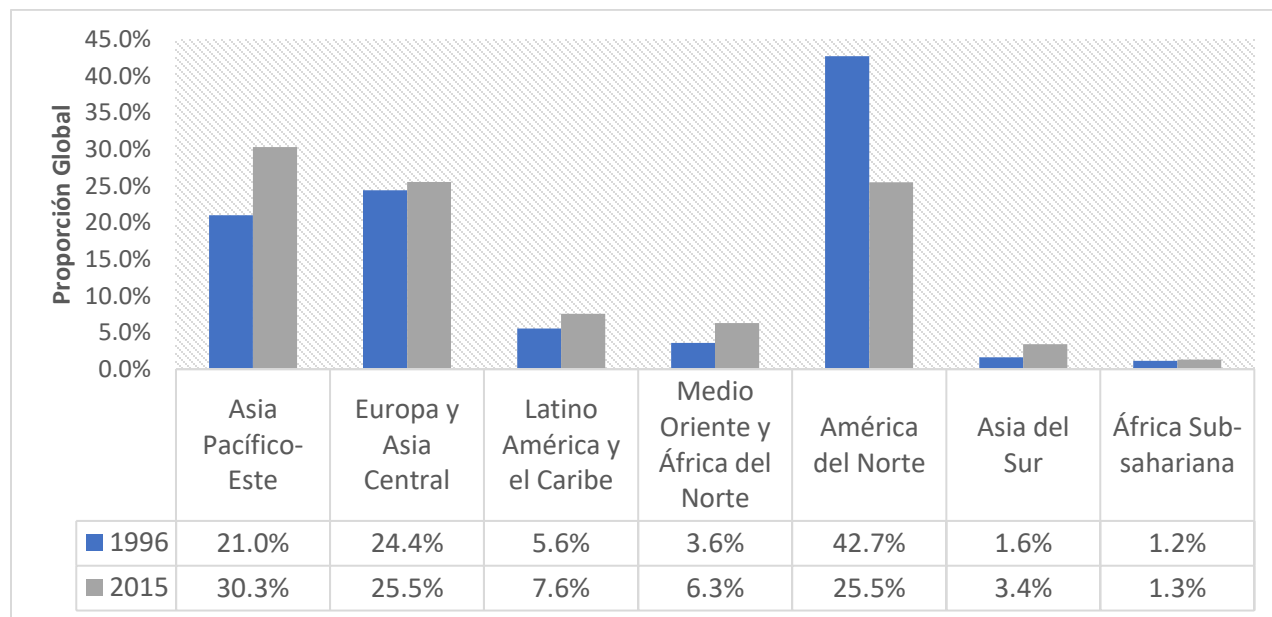
Los incentivos derivados de los beneficios en el mercado civil favorecen la compra de mayores flotas por parte de las aerolíneas con la ampliación de capacidades para rutas domésticas o internacionales, e inclusive la apertura de nuevas rutas buscando competir entre distintos puntos geográficos bajo el marco legal que gobiernos permiten, como sucede en México dónde vuelos domésticos sólo pueden ser operados por compañías de procedencia nacional, caso contrario a rutas internacionales dónde el esquema de competencia es más libre en cuanto a regulaciones establecidas.

En efecto, el impulso de la aviación civil a nivel internacional requiere la constante compra o renovación de las aeronaves necesarias para la operación de vuelos suministrados por las compañías aéreas principalmente, aunado a las órdenes de privados. Siendo relevante el sector en términos económicos ante la tendencia positiva de la aviación civil para el futuro de la conformación productiva en un ciclo de oferta-demanda.

Con base en el análisis realizado, el peso relativo del número de pasajeros aéreos en vuelos provenientes de China e India respecto al total internacional se duplica entre 1996(4.7%) y 2006(9.6%), llegando a un máximo de 15.6% para 2015. La geografía económica es un factor de cambio en la industria aeronáutica adaptada a la globalización, generando participaciones más relevantes de países que durante la Guerra Fría aún no figuraban en el escenario internacional de la aeronáutica comercial como lo hacen en el siglo XXI.

La expansión de las contratistas en el mercado aeronáutico de China e India es un fenómeno que se observa como eje de crecimiento para la industria, el direccionamiento hacia colaboración más próxima mediante las inversiones en los países y el interés en la provisión de aeronaves para países de consumo masivo son parte de un intercambio con las instituciones y firmas locales en el encadenamiento de valor. Ambos países son referencia por el peso relativo de sus economías, y su reciente impulso en la industria.

**Gráfica 2. Número de pasajeros por región continental, 1996-2016**



Fuente: Banco Mundial (2016)

El nuevo orden mundial en el escenario internacional de tráfico aéreo en casi veinte años resalta algunos bloques de la geografía económica con mayor participación a comparación de 1996, explicando esta transformación el resultado de una industria aeronáutica en crecimiento a pesar de las crisis experimentadas.

Asia Pacífico-Este, Asia del Sur, Medio Oriente y el aumento de dos puntos porcentuales en América Latina son los casos con un mayor crecimiento en la participación de acuerdo con el comparativo de ambos años, dicho factor de crecimiento derivado de las altas tasas de crecimiento y el ascenso de una clase media con capacidad de viajar por este medio de transporte representa la nueva configuración del tráfico aéreo. El caso de África sub-sahariana y su estancamiento en veinte años, refleja el atraso económico derivado a su vez en carencias de infraestructura para el mercado aéreo.

Regiones que anteriormente concentraban un mayor número de pasajeros como América del Norte, en términos absolutos han incrementado el número de personas en vuelos, sin embargo, el ritmo de crecimiento experimentado en la región asiática ha sido mayor provocando una reconversión en los porcentajes reflejando el continente de mayor tasa de crecimiento económico en el período observado.

De esta manera se cambia el paradigma asociado a países no desarrollados como naciones enfocadas principalmente a la exportación por su mano de obra menos costosa y tratados comerciales atractivos, el mercado doméstico chino resulta uno de los casos más representativos del ascenso del poder adquisitivo con políticas demográficas restrictivas resultantes un país transitando hacia un mercado de consumo masivo.



## **II.II Contratistas principales: las 4 firmas dominantes del mercado civil global**

La demanda del mercado civil a través de una mayor compra de aeronaves en sus distintas escalas como medio de transporte comercial ha mostrado una tendencia positiva, fenómeno que no se relaciona con el aumento de contratistas principales, a pesar de la diversificación de modelos e inversión en innovaciones. Distintos autores y organizaciones mundiales sostienen que es un mercado dominado en la distribución final por 4 compañías, a través de dos segmentos básicos, aeronaves de fuselaje ancho o de gran escala, y de fuselaje mediano o regionales, controlando el grado más alto de la dirección productiva en un ramo tecnológicamente avanzado.

### **II.II.I Peso relativo en la distribución final**

La literatura coincide en que Boeing, Airbus, Embraer y Bombardier se han consolidado como las 4 contratistas dominantes en el mercado global de aeronaves civiles, situadas en una posición estratégica de la estructura productiva al ser las firmas poseedoras de patentes para modelos aeronáuticos e innovaciones técnicas desarrolladas, y con una capacidad jerárquica para dirección de las fases productivas en la cadena. Actualmente, la industria se caracteriza por ser altamente concentrada en un reducido número de distribuidoras finales, las cuales encadenan a su vez un gran número de firmas.

De acuerdo con Morán y Mayo (2013), la producción mundial de aeronaves comerciales se encuentra dominada por Boeing (E.U.) y Airbus (U.E.) en escalas de aviones grandes, y en el rubro de aviones medianos diseñados para vuelos regionales se encuentran Bombardier (Canadá), Embraer (Brasil), y ATR (Francia) copropiedad de Airbus Group. Destacando a su vez los desarrollos de E.U., Alemania, Francia, España, Reino Unido, Rusia, Canadá, China, India, y Brasil.

El hecho de ser distribuidor final de aeronaves en sus diferentes dimensiones no implica per se una posición financiera más favorable respecto a los proveedores de nivel 1 o 2 particularmente, el fenómeno reside en el alto valor agregado de las actividades realizadas en cada etapa del tecnológicamente complejo proceso de fabricación y ensamblaje entre las distintas partes del avión. Firmas que proveen los motores o sistemas, entre algunos componentes de alto valor agregado, ejemplifican el caso mencionado sobre empresas de menor jerarquía, pero mejor capitalizadas, (e.g., Rolls Royce, Honeywell Aerospace, o Safran, que superan en ganancias operativas a las empresas líder Bombardier y Embraer).

Para 2010, las empresas líderes o contratistas principales (OEM) de la industria aeroespacial por utilidades en la categoría de aviones comerciales coloca en primer lugar a la empresa Boeing con 64,306 millones de dólares, seguido por Airbus con 60,599 millones de dólares. Posteriormente, se encuentran las distribuidoras de aviones regionales como negocio núcleo, con la canadiense Bombardier sumando 9,357 millones de dólares y la brasileña Embraer por 5,364 millones de dólares. Siendo solo 2 empresas las principales manufactureras de aviones comerciales a gran escala, y el mismo número para la manufactura de aviones regionales. (PWC, 2012)

**Tabla 3. Top 4 Exportadores de Aviones por Valor, 2004-2011**

Aviones Exportador	Valor (Millones de dólares)					Cuota de Mercado (%)				
	2004	2006	2008	2010	2011	2004	2006	2008	2010	2011
<b>Mundo</b>	<b>74,936</b>	<b>101,347</b>	<b>118,168</b>	<b>129,200</b>	<b>140,755</b>					
UE-15	36,017	42,942	53,342	64,704	70,048	48.1%	42.4%	45.1%	50.1%	49.8%
Estados Unidos	24,679	43,639	46,364	51,048	56,372	32.9%	43.1%	39.2%	39.5%	40.0%
Canadá	5,036	5,974	5,762	6,168	5,816	6.7%	5.9%	4.9%	4.8%	4.1%
Brazil	3,269	3,241	5,495	3,996	3,932	4.4%	3.2%	4.7%	3.1%	2.8%
<b>Top 4</b>	<b>69,001</b>	<b>95,796</b>	<b>110,963</b>	<b>125,916</b>	<b>136,168</b>	<b>92.1%</b>	<b>94.5%</b>	<b>93.9%</b>	<b>97.5%</b>	<b>96.7%</b>

Fuente: ONU Comtrade, 2012. Aeronaves representadas por HS96 códigos 880230, 880240; Recreación propia del cuadro citado en: Gereffi y Bamber (2013), p.16.

Durante el período representado en la tabla anterior, se confirma el dominio de los países donde se ubican las 4 distribuidoras finales de aeronaves comerciales con porcentajes cercanos al 100% respecto a la participación de las exportaciones mundiales con un promedio de 94.9%, en un rango mínimo de 92% en 2004, y máximo del 97%, en 2010. La alta concentración de las exportaciones de aviones responde al origen de las firmas comercializadoras en segmentos de aeronaves de gran escala y regionales, siendo significativo el desempeño de Estados Unidos y la Unión Europea (UE-15).

En adición, la región europea representada como UE-15<sup>16</sup>, responde a una alta participación del valor correspondiente a las exportaciones entre sólo dos países, Francia y Alemania, ambas naciones mantuvieron una participación promedio de 92.9%<sup>17</sup> en el valor total de la región europea. Representando los 13 países restantes, menos del 10% de las exportaciones de la Unión Europea.

El caso aislado en el Top 4 de exportadores es Brasil, al no contar con antecedentes de firmas de alta tecnología a comparación de los países ubicados en los primeros tres lugares. En ese mismo sentido, es el único país latinoamericano que figura en la lista, concentrando la producción América del Norte y Europa Central.

Por lo tanto, es preciso un análisis de los factores que han contribuido a su consolidación por segmentos de mercado en países seleccionados, aunado a las tendencias de los últimos años en sus niveles de empleo y estrategias de operación bajo la presente contextualización de las contratistas principales ubicadas por su país de origen y su peso relativo en las exportaciones del mercado aeronáutico civil mundial.

<sup>16</sup> Denominación representativa a los 15 miembros de la Unión Europea, antes del referéndum para la salida del Reino Unido del bloque europeo.

<sup>17</sup> Cálculos realizados con la tabla original, *Top Five Exporters of Airplanes by Value, 2004–2011*, presentada por Gereffi y Bamber (2013). “Costa Rica in the Aerospace Global Value Chain: Opportunities for Upgrading”, p. 16.

### **II.III Mercado de aeronaves de gran escala.**

Investigaciones, artículos y notas de prensa sugieren una máxima rivalidad en el sector por las 2 compañías más dominantes del mercado, Boeing (E.U), y Airbus (U.E). El desempeño en términos de empleo y entregas de aeronaves para los últimos años es particular considerando el ascenso de la potencia europea Airbus, aunado a las controversias sobre los esquemas de soporte por parte de los gobiernos como factores que mantienen ambas compañías en la punta del mercado global considerando las tendencias de la globalización.

#### **II.III.I Airbus vs Boeing**

Airbus, unión de manufactureras europeas del sector, comenzó a competir de manera más relevante con la incursión en modelos comerciales de mediana escala, Boeing se mantuvo hasta la década de los 90, como la mayor empresa comercializadora de aeronaves comerciales en escalas de alta capacidad para carga de pasajeros, las innovaciones derivadas de los contratos con la armada norteamericana como principal contratista y el aumento en la demanda por los vuelos comerciales fueron factores para la expansión de la firma anglosajona.

Autores como Olyenik y Carbaugh (2007), sostienen que lograr y mantener la competitividad global en la aviación comercial es un objetivo prioritario para Estados Unidos y la Unión Europea a través de sus firmas de alta tecnología reconocidas a nivel mundial, lo cual es de importancia crítica para ambas regiones en términos de impacto en el desarrollo tecnológico, crecimiento económico, empleo, prestigio y defensa nacional.

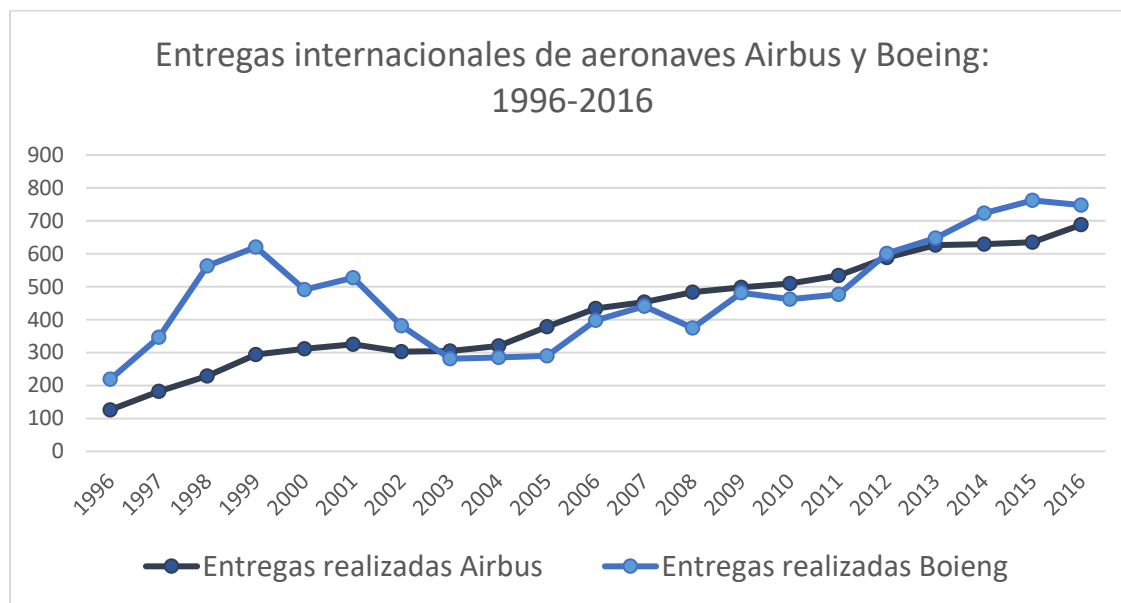
Boeing es de los principales exportadores a nivel manufactura norteamericana, y Airbus desempeña un rol clave en la manufactura europea. Gradualmente, Airbus desarrolló tecnologías más avanzadas en la industria que le permitieron innovar para posicionarse de manera próxima a su rival norteamericano, el crecimiento de la firma generó cada vez más expectativa, acentuando la importancia del proyecto aeronáutico en la región como frente económico e independiente de Estados Unidos, quién constituyó por décadas un monopolio en el mercado occidental de la aviación a gran escala.

Para 2003, es un año crítico en el que Boeing es rebasado en número de entregas de aviones comerciales por su contraparte europea, tras años de innovar en el mercado e incrementar gradualmente su participación. Airbus logró su objetivo planteado en sus inicios, el cual establecía ser más competitiva en el mercado aeronáutico no solo con modelos ejecutivos y comerciales medianos, implicó desarrollar los modelos aeronáuticos con capacidades incluso mayores que su contraparte norteamericana, compitiendo con el monopolio norteamericano de aeronaves largos de gran escala en el lucrativo mercado de pasajeros internacionales de aerolíneas.

En ese sentido, la aeronáutica en Europa ve finalmente el resultado tras difíciles negociaciones entre los países europeos e inversiones de largo plazo por capitales privados y gobierno, el conglomerado desarrolla modelos de inclusive mayor capacidad que su competidora aunado a la estratificación en temas aeroespaciales y militares abarcados por la misma compañía de antiguo nombre *European Aeronautic Defence and Space Company (EADS)*, denominación establecida a la unión de las principales manufactureras del continente mediante las cuales se fortaleció el proyecto de largo plazo, el cual en 2014 centraliza a las divisiones militar, civil, y de helicópteros con el nombre de Airbus, para definir una misma marca.

El autor Harrison (2011), menciona algunos de los rasgos relativos a la competencia entre modelos con escalas similares ofrecidos por el duopolio, desempeñando papeles fundamentales el tiempo de desarrollo relativo a modelos con mayores ventajas en términos de innovación técnica (e.g., ahorro combustible, materiales más ligeros, sistemas de control más modernos), e incremento de capacidad relativa a número de pasajeros. Uno de los casos más notables es la rivalidad entre los modelos Boeing 737 y Airbus 320, modelos de capacidad amplia<sup>18</sup> que han representado el mayor porcentaje de ventas para ambas firmas.

**Gráfica 3. Entregas totales internacionales de aeronaves comerciales, Airbus y Boeing: 1996-2016<sup>19</sup>**



Elaboración propia con los reportes estadísticos anuales de Airbus Co. y Boeing Co.

<sup>18</sup> Para referencia acerca de las familias de aeronaves con base en su capacidad véase Apéndice A del presente documento.

<sup>19</sup> Datos anuales en el rubro Entregas Comerciales, obtenidos en de la base de datos oficial *Airbus Results* (Enero 2017), [www.airbus.com/newsroom/aircraft-key-documents](http://www.airbus.com/newsroom/aircraft-key-documents), y Reportes Anuales Boeing, 1997-2017.

Durante el período de estudio, el crecimiento es más constante por parte de la europea Airbus, tras el ataque de 2001, le toma tres años regresar al nivel de producción con 378 entregas en 2005, mientras que su contraparte norteamericana presenta un lapso de más de 10 años, dicho suceso sumado la crisis de 2008 es una oportunidad aprovechada por la competidora europea para acentuar el posicionamiento en la entrega de aeronaves comerciales. La entrega internacional de aeronaves da indicio de la competencia más intensiva entre ambas compañías, adoptando estrategias en el marco de la globalización para mantenerse como el principal proveedor de aeronaves terminadas en el mundo.

A más de cuarenta años del lanzamiento del primer modelo en el mercado comercial tras experiencias de éxito y fracaso<sup>20</sup>, Airbus supera en entregas internacionales de aeronaves a la empresa Boeing, la cual se había consolidado como número uno en la industria aeronáutica. La diferencia de producción entre ambas compañías ha sido mínima a comparación de períodos anteriores, lo cual responde a los mayores riesgos tomados por parte de la competidora europea y las innovaciones que han posicionado a los modelos de gran escala en un plano similar al de Boeing respecto a la producción total.

### **II.III.II Soporte nacional**

Las controversias respecto a los respaldos gubernamentales para el ascenso de las compañías en el plano internacional han sido tema de discusión en la prensa, investigaciones académicas, e instancias internacionales de comercio regidos por la Organización Mundial de Comercio, el supuesto de no intervención establecido en el mercado aeronáutico ha quedado al margen de su aplicación ante una difícil comprobación en algunos casos por la dualidad existente en investigación y desarrollo para defensa nacional y su uso comercial aplicado a modelos comerciales.

Ambas compañías han mantenido acusaciones sobre prácticas anticompetitivas respecto a tipos de subsidios ilegales de acuerdo con la OMC en las últimas dos décadas a pesar del tratado firmado en 1992, independientemente del apoyo otorgado por los gobiernos para el desarrollo y mejora de nuevos modelos, la realidad ha mostrado que Airbus logró competir con la única compañía en el mercado aeronáutico de aeronaves de gran escala por primera vez en la historia, y Boeing ha perdido participación de mercado en los últimos años. El siguiente cuadro resume algunos de los puntos más destacados sobre las acciones tomadas por los gobiernos en beneficio de las partes:

---

<sup>20</sup> De acuerdo con el portal oficial, Airbus (2017), [www.aircraft.airbus.com/company/history](http://www.aircraft.airbus.com/company/history). El modelo A300, en 1974 fue el primer modelo en incursionar para fines comerciales por parte de la compañía, experimentando dificultades en su comercialización, al punto de no tener ordenes de fabricación por 18 meses a partir de diciembre de 1975. Posteriormente en la década de los 80, bajo consulta con las aerolíneas se introduce el modelo A310, y a finales de la misma década la familia A320, abriendo capítulos de mayor inversión y ordenes por parte de aerolíneas interesadas en los modelos de innovación.

**Cuadro 1. Comparativo de principales tipos de subvenciones, Organización Mundial del Comercio.**

Airbus	Boeing
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamiento de la Unión Europea para programas de investigación y desarrollo aplicado a tecnologías de la industria, otorgando bajas tasas de interés respecto a los créditos comerciales y condiciones de pago favorables a la firma.</li> <li>• Desarrollo subsidiado por programas de apoyo para nuevas aeronaves excediendo más de un tercio del costo total, violando el acuerdo de 1992.</li> <li>• Inversiones regionales, en Francia y Alemania, para la instalación de los complejos de infraestructura, ahorrando costos de inversión en infraestructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidios indirectos mediante contratos con la armada norteamericana para renovación de aeronaves.</li> <li>• Ventaja en tecnologías duales utilizadas en las aeronaves vía colaboraciones con la NASA.</li> <li>• Incentivos fiscales otorgados por los estados de Kansas, Washington y Oklahoma, entre otros.</li> <li>• Evasión de impuestos mediante los paraísos fiscales en zonas libres de impuestos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en Carbaugh y Olienyk (2004). "Boeing-Airbus Subsidy Dispute: A Sequel"

Los casos presentados muestran que el apoyo de gobierno mediante subsidios o contratos de aeronaves con fines de defensa nacional fueron clave para el crecimiento de las compañías instaladas en las regiones respectivas, haciendo posible la expansión hacia nuevos mercados y la generación masiva de empleos con participación en el crecimiento económico de la región.

Formando estas compañías una identidad similar a la industria automotriz, dónde las compañías nacionales son asociadas fuertemente a cada país, colocándose como una de las industrias más representativas de la nación por el impacto económico doméstico y las exportaciones al resto del mundo en conjunto al desarrollo logrado en tecnologías derivadas de la ciencia e investigación para innovar en la industria a fin de hacer más eficientes los modelos existentes.

Se ha destinado por el Banco de Importaciones-Exportaciones de E.U. la mayor parte de los créditos destinados por la institución para el impulso de Boeing como firma en la punta de la comercialización aeronáutica civil a través de los préstamos a diferentes países con el propósito de incentivar la industria aeronáutica del país (e.g., en el año 2000 se dieron

préstamos para la compra de 60<sup>21</sup> aeronaves manufacturadas en Estados Unidos para 19 aerolíneas localizadas en 15 países diferentes), abriendo períodos de incentivos a la demanda externa traducidos en ingresos para la corporación local.

De acuerdo con la Oficina de Contabilidad del Gobierno de Estados Unidos (GAO), el Banco de Exportaciones-Importaciones aumentó significativamente las autorizaciones de créditos para exportaciones del 2007 al 2009, a fin de neutralizar la crisis del 2008 en el sector aeronáutico. Del 2007 al 2011 se autorizaron los niveles más altos de créditos para el impulso de las aeronaves de gran escala (Boeing), llegando a un 24% de los créditos totales expedidos por la institución considerando todos los sectores y firmas.

Desde el año 2006 al 2015 se posicionó como segunda en el ranking del Top 100 de Contratistas del Gobierno Federal de Estados Unidos, solo por debajo de la norteamericana Lockheed Martin, la competidora de equipo aeroespacial de defensa y tecnologías avanzadas. Esto indica la importancia para la compañía Boeing y la industria aeronáutica al canalizar fondos públicos a la industria doméstica, lo cual es evaluado por algunos medios como un sistema contraproducente para los ciudadanos al utilizar los impuestos hacia fines corporativos y no sociales.

En 2011 fue criticada por el aumento salarial de los altos ejecutivos, en contraste con el despido de más de más de 14,000 empleados desde 2008, aunado a los gastos para evasión de impuestos. A su vez ha recibido sanciones por manejos poco transparentes en contratos y uso indebido de información en conflictos de interés. También se acusa a la empresa por tener exenciones parciales de impuestos a nivel federal.

Respecto a los subsidios indirectos por los créditos destinados a convertirse en ingreso de las mismas aerolíneas, se observa que el gobierno federal estadounidense percibe a este sector como una industria clave para la economía y su debida generación de empleos. El hecho de perder demanda proveniente de aerolíneas extranjeras implicaría cambios negativos en el nivel de empleo aunado a las expectativas de crecimiento de la industria.

La exención de impuestos de los diferentes estados para mantener las oficinas o algunos complejos de maquila han sido un elemento para la generación de empleos en los estados, la compañía se ha beneficiado con este tipo de esquemas al aumentar sus ganancias con las reducciones de impuestos. A comparación de otro tipo de subsidios, este ha sido criticado por la Organización Mundial de Comercio, sin embargo, no hay evidencia que demuestre un cambio en el esquema de incentivos fiscales para la producción. Aunado a este tipo de esquemas, el incentivo a desarrollar nuevas tecnologías tiene un efecto dual al implementarse en el ámbito militar y civil a pesar del tratado firmado en 1992.

---

<sup>21</sup> Cifras tomadas de los reportes anuales para años seleccionados emitidos por el Banco de Importaciones-Exportaciones de los Estados Unidos.

Por su parte, Airbus ha mantenido esquemas diferentes de subvención con el mismo fin que Boeing, posicionarse de manera más favorable en el mercado. Gobiernos europeos de Alemania, Francia, España y Reino Unido otorgaron fondos para investigación y desarrollo a mínimas tasas de interés, aunado a préstamos del Banco de Inversión Europeo (EIB), catalogados como préstamos sumamente generosos por los términos de obligación en cuanto a pago de los fondos obtenidos para investigación y desarrollo.

A su vez, la infraestructura adaptada por los gobiernos locales para la instalación de los complejos industriales ha facilitado la operación de la firma, aunado a la reducción de costos ante la participación de los gobiernos en las respectivas adaptaciones para plantas de ensamblaje, oficinas corporativas y centros de investigación y desarrollo.

Con base en autores como Niosi y Zhegu (2010), señalan a la prioridad nacional de defensa nacional y competitividad en la industria como fundamentos para la política pública en cuanto a soporte gubernamental, reflejándose este punto con los datos de 2001 correspondientes al 41% de los gastos en investigación y desarrollo en la industria aeronáutica europea con fondos públicos. En contraparte el gobierno estadounidense financió el 48% para el mismo año en el mismo rubro para su industria aeronáutica nacional.

La OMC indicó en uno de los dictámenes su decisión a favor de la queja emitida por parte de la Unión Europea y concluyó que Boeing logró una exención fiscal entre 2013 y 2015, a pesar de las promesas del gobierno estadounidense de que pondría fin a todas las subvenciones no se han eliminado las políticas de subvención indirecta a la firma.

De manera similar, se han estimado sanciones a Airbus por los programas “*launch aid*”, los cuales consisten en el financiamiento de gobiernos europeos para la investigación y desarrollo de nuevos modelos aeronáuticos, a través de préstamos a bajas tasas de interés y con tiempos de pago hasta determinadas ventas, priorizando la capitalización de la firma para el pago de préstamos gubernamentales.

Los subsidios para modelos altamente costosos de Airbus y Boeing hacen posible que ambas compañías fabriquen nuevos modelos que serán vendidos en 5 años o más dependiendo del tiempo de desarrollo, siendo ese período el tiempo estimado para las pruebas de seguridad en la producción con las investigaciones correspondientes para su aprobación final. Durante ese proceso desde el diseño hasta la entrega, las compañías adquieren una deuda por los costos de fabricación sin posibilidades de ser redituables durante la aprobación.

El acompañamiento nacional bajo distintos esquemas ha fortalecido las bases de las empresas líder del sector aeronáutico, a pesar de los intentos de la Organización Mundial de Comercio para eliminar gradualmente los subsidios gubernamentales entre algunos rasgos asistencialistas. Las medidas no han sido efectivas ya que la instancia internacional no tiene capacidad legal para imponer sanciones, sólo lo puede hacer a través de la autorización a gobiernos para implementar medidas correctivas.



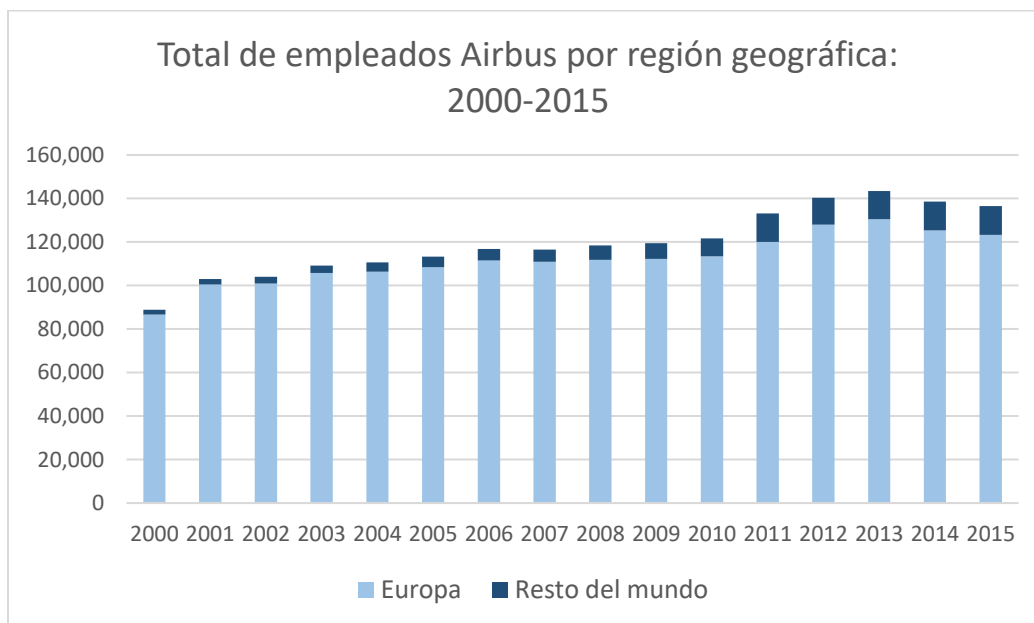
### II.III.III Efectos en el empleo

Respectivamente para el segmento de mercado enfocado a aeronaves de gran escala, los esquemas de soporte nacional han experimentado cambios en las últimas décadas, al ser empresas sistemáticamente importantes por los niveles de empleo y crecimiento de la manufactura en Estados Unidos y Europa procurando a través de diversos esquemas el posicionamiento de las firmas nacionales en el mercado internacional.

Por otro lado, el interés del duopolio en los mercados emergentes ha transformado la cadena de valor y la misma dinámica de empleo. Los riesgos de ensamblaje en lugares dónde jamás habían sido realizados, diseños de empresas asociadas, y colaboración más cercana con socios internacionales representan una fracción de las transformaciones en respuesta al nuevo entorno del mercado civil.

Un fenómeno en la evolución de los últimos años es la expansión hacia mercados emergentes como posicionamiento para países de consumo masivo, inclusive las contratistas principales han mantenido o aumentado su tasa de empleo en países ajenos a los originarios del proyecto aeronáutico. Al respecto se observa en las gráficas 3 a 5, la proporción de empleados fuera de la región geográfica para el duopolio más importante de la industria aeronáutica civil.

**Gráfica 4. Total de empleados Airbus, Europa<sup>22</sup> vs Resto del Mundo: 2000-2015**



Elaboración propia con base en los Reportes Anuales de Airbus Co, 2000-2015.

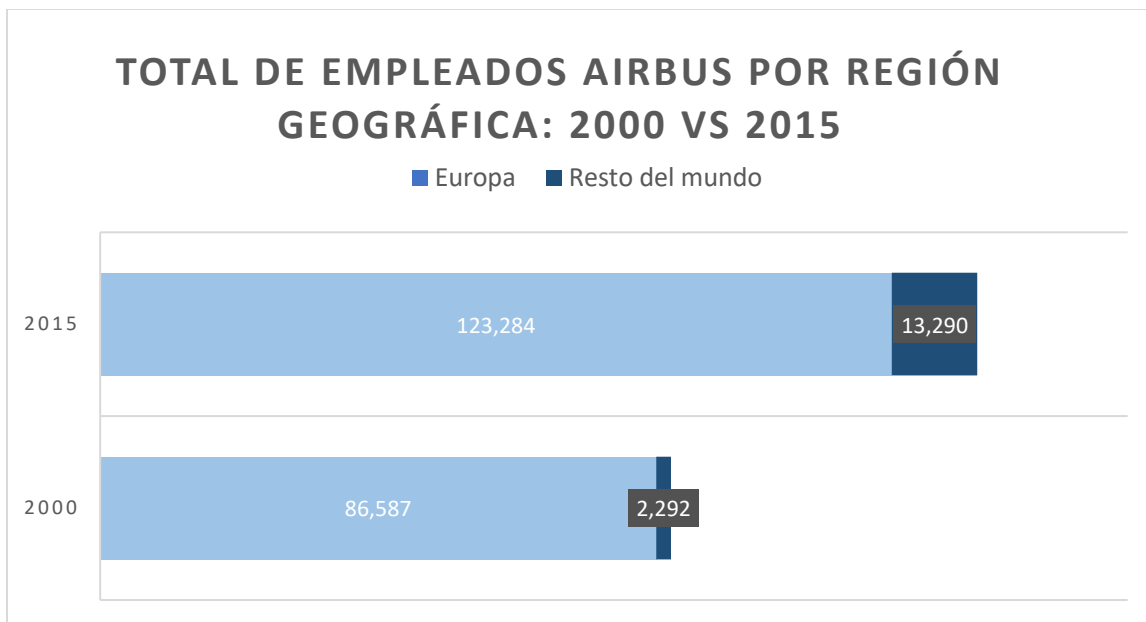
<sup>22</sup> En los reportes anuales de Airbus Co. 2000-2015, "Empleados por Región Geográfica", se considera a los empleados de Europa para la presente gráfica, aquellos mostrados en los reportes anuales como localizados en Francia, Alemania, España, Reino Unido e Italia. Asumiendo al resto proveniente de E.U. y Resto del Mundo.

El aumento de empleados para Airbus se ha mantenido durante el período a excepción de un par de años (2007 y 2014) en los que se redujo el número de la planta laboral. Al igual que la entrega de aeronaves da indicio de una compañía consolidada en el sector con operaciones expansivas, y estrategias diversificadas considerando que centros de ensamblaje e investigación se encontraban únicamente en Europa.

Considerar que la mayoría de los empleados sean predominante de países europeos se explica por los antecedentes de la Unión Europea en el proyecto aeronáutico compartido, asumiendo intereses corporativos-gubernamentales. Es elemental la industria del sector para el empleo y el crecimiento económico de algunas regiones que dependen fuertemente de una sola compañía y sus subsidiarias o empresas asociadas, como Toulouse, Francia y Hamburgo, Alemania.

No obstante, los efectos de la globalización han dado lugar a cambios graduales en la firma europea, las políticas de encadenamiento productivo hacia regiones con ventajas comparativas han modificado las decisiones hacia un balance que haga frente a la competitividad internacional, tanto los esquemas organizacionales como los países involucrados presentan una evolución propia de la adaptación en economías abiertas, dónde una capacidad de respuesta más efectiva a la demanda proveniente de regiones con un mercado aeronáutico civil en expansión acelerado representa la oportunidad para incrementar el posicionamiento en el mercado internacional, tal es el caso de países con una creciente demanda en aeronaves de gran escala como China y Emiratos Árabes Unidos.

**Gráfica 5. Total de empleados Airbus por región geográfica: 2000 vs 2015**



Elaboración propia con base en los Reportes Anuales de Airbus Co., 2000-2015

El peso relativo de los empleados en el extranjero como se observa en la siguiente gráfica, ha incrementado al menos en los últimos años, en el año 2000 el porcentaje de empleados no europeos<sup>23</sup> representaba el 2.5%, para 2015 el porcentaje es de 9.7%. Mediante una aproximación decimal se puede afirmar que actualmente 10 de cada 100 trabajadores de la compañía son empleados en distintos países a los originarios del proyecto aeronáutico europeo, particularmente Francia, Alemania, Reino Unido y España. Cuando hace 15 años en la misma proporción eran aproximadamente 2 de cada 100 los empleados fuera del continente.

Los mercados emergentes se han convertido en un factor de cambio para la industria, tanto el nivel de empleo distribuido en regiones donde la actividad aeronáutica se enfocaba más a provisión de partes o ensamblaje por los reducidos costos de mano de obra. Airbus ha expandido operaciones en China e India principalmente, 2 de los países con mayor crecimiento en el mercado aeronáutico doméstico de las últimas décadas impulsando industria local.

En 2009, el autor MacPherson afirma que Airbus y Boeing, las compañías más grandes en la industria aeronáutica reconocen que China es el Mercado con el crecimiento más acelerado, estimando que China va necesitar 3,000 nuevos aviones para 2025, India también es una economía emergente con pronósticos de un mercado masivo en la aviación civil para los próximos 20 años.

El Centro de Ingeniería en Bangalore, India es uno de los 5 centros más importantes para investigación y desarrollo en áreas relativas a diseño de modelos, simulaciones, diversos sistemas aéreos de control, programas computacionales, y visualización digital, entre algunos de los factores esenciales para el diseño y producción de aeronaves.

La compañía ha establecido unidades corporativas como se menciona, aunado a compromisos públicos adquiridos con el país bajo el lema de la iniciativa “*Make in India*” del primer ministro Narendra Modi, iniciativa que busca incrementar la participación nacional en la producción global. El empleo de más de 6,000 personas a través de los proveedores público-privados, y la colaboración con 45 proveedores locales muestran el interés mutuo en la relación corporación-país para 2015, mismo año en el que esta única compañía mantuvo el 70% del mercado de aeronaves. (Airbus 2016, [www.airbusgroup.com/int](http://www.airbusgroup.com/int))

Los antecedentes en el Centro de Ingeniería ubicado en China desde un inicio parten de ejes más independientes, desde 2005, la colaboración fue directamente con la paraestatal *China Aviation Industry Corporation I y II*, trabajando específicamente en el diseño y desarrollo del nuevo modelo A350XWB. Respecto a centros de ensamblaje, la

---

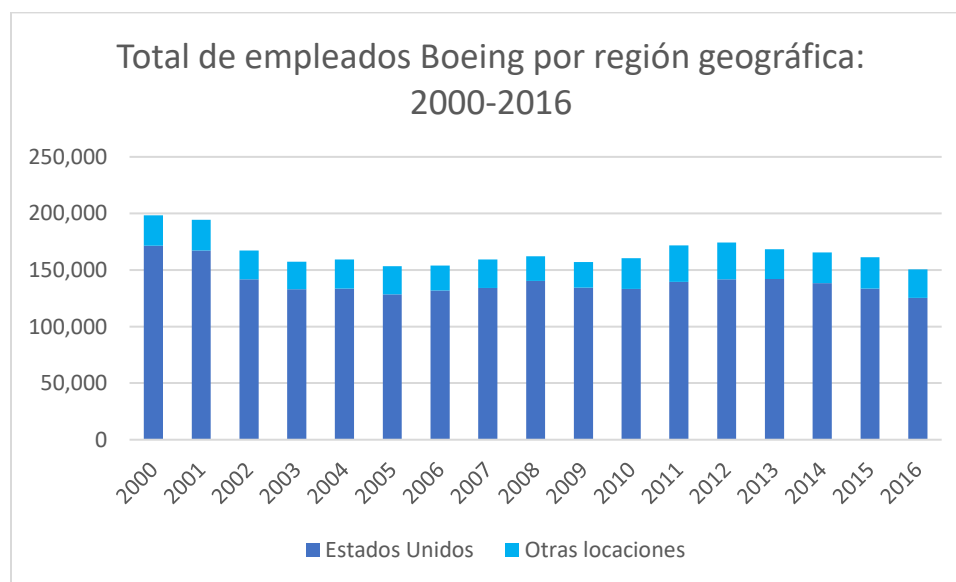
<sup>23</sup> Se asume como población no europea a aquellas personas del resto del mundo y posiblemente de Europa del Este, debido a que en los reportes anuales se clasifican las nacionalidades de países europeos como Alemania, Francia, España, Reino Unido, e Italia, contabilizando a los demás empleados como provenientes de Estados Unidos o Resto del Mundo.

inauguración de la planta en Tianjin, China en 2008 fue el primer centro de ensamblaje fuera de Europa, empleando a 1,500 personas.

La tendencia de transformación en el caso Airbus indica una inercia hacia el posicionamiento en nuevos mercados emergentes, desplazando la industria y diversificando el empleo entre las distintas regiones. Los consumidores chinos representan el 25% de la entrega global de aeronaves resultantes en gran medida por el ascenso de aerolíneas nacionales, un cliente sumamente importante, 1 de cada 4 aeronaves fue recibida por un cliente chino, de acuerdo con los informes de 2016 de la empresa.<sup>24</sup>

Respecto a su contraparte norteamericana en la comercialización de aeronaves de fuselaje amplio en la industria su variable empleo es más estable, cabe mencionar que no se ha regresado a los niveles de empleo cercanos a las 200,000 personas del año 2000 cuando la empresa era el primer proveedor de aeronaves global. A pesar de que la producción aeronáutica se ha recuperado en los últimos años con base en la gráfica de entregas mundiales, el empleo de la compañía no siguió una correlación.

**Gráfica 6. Total de empleados Boeing por región geográfica: 2000 vs 2015**



Elaboración propia con base en los Reportes Anuales de Boeing Co., 2000-2016.

Es posible atribuir al fenómeno a los nuevos modelos de negocios adoptados para incrementar la competitividad en el mercado mundial a fin de hacer frente al impulso observado en lo que va del siglo por parte de Airbus particularmente. Derivado de los riesgos con proveedores de nivel 1, el encadenamiento se ha enfocado a transferir áreas

<sup>24</sup> Airbus (2017), [www.company.airbus.com/company/worldwide-presence/china](http://www.company.airbus.com/company/worldwide-presence/china). “Actualmente más de 1,300 aviones en China se encuentran en servicio. En 1994, había apenas 20. El número de aviones entregados a clientes chinos representa aproximadamente 25% de la producción total global.”

de diseño e investigación a aquellas compañías con capacidad técnica y operativa más amplia.

El promedio de empleados fuera de Estados Unidos se encuentra en un promedio de 15.8%, con tasas en un rango entre 13% y 18%, respondiendo a un historial más antiguo de colaboración con centros de investigación y oficinas operativas en el resto del mundo, situación similar en el sentido de los acuerdos colaborativos en distintos países, dónde países emergentes desempeñan un papel cada vez más notorio en el escenario de la aviación.

Si la tasa de empleados fuera de Estados Unidos es mayor que su competidora Airbus, y los centros de investigación siendo 11 alrededor del mundo en conjunto con los programas aplicados superan en número, el factor de cambio entonces no es un proteccionismo de áreas clave que permanezcan en Estados Unidos.

Es preciso señalar que la eficiencia y el enfoque de los proyectos de encadenamiento global han dado a la compañía una ventaja en términos económicos, de innovación tecnológica y empleo de personal, ya que mientras Airbus mantiene o incrementa la contratación, Boeing no ha sido capaz de mantener el empleo, lo que se debe al cambio en el modelo de negocios en conjunto con una difícil situación presentada los últimos años.

Observándose de tal manera, un mercado laboral con tendencia al desplazamiento hacia otras regiones para las compañías en sus respectivos países originarios. La repatriación de ganancias es una forma por parte de los gobiernos y la compañía para recuperar el desplazamiento de operaciones hacia otros países, los cuales han absorbido parte de la planta laboral de la industria.

Una de las preguntas del sector gira en torno al alcance de la globalización para el sector, si la tendencia continua para la compañía, la tendencia podría ser incluso inversa en el sentido de tener más empleados en el extranjero que en Europa, depende de las políticas que se tomen al interior de la empresa y las decisiones de los inversionistas privados entre los factores clave para el futuro.

Por parte de los respectivos gobiernos representa un reto generar los incentivos necesarios para mantener parte de los centros de investigación y plantas productivas en regiones a dónde podrían trasladarse operaciones o encadenar la producción con otras subsidiarias. Un progreso paralelo en las diferentes regiones podría plantearse como el escenario ideal, sin embargo los costos de mano de obra y los nuevos mercados aeronáuticos podrían configurar una agenda más compleja para la sociedad considerando fenómenos propios de la globalización como la automatización de los empleos.

## **II.IV Segmento de aeronaves regionales**

En escalas de aviones medianos, las compañías que compiten para este segmento de mercado menor son firmas que surgen en países con un legado más reciente en materia de desarrollo industrial aeronáutico a comparación del duopolio para aeronaves de gran escala. La barrera natural de los costos para entrar en el mercado de aeronaves con mayores capacidades representa un salto tecnológico complejo por la inversión necesaria, y los respectivos riesgos al competir con firmas consolidadas desde hace décadas.

El enfoque de una empresa integradora de procesos distingue al sector tanto para aviones regionales como de gran escala, en ese sentido, la estrategia asociativa con gobiernos y corporaciones para delegar fases del diseño y manufactura que eran absorbidos por la contratista principal, ahora son proyectos compartidos para facilitar la inversión en modelos más ambiciosos que sean redituables en el mercado internacional de aeronaves regionales con mayor capacidad.

### **II.IV.I Tendencias productivas en el mercado regional**

En escalas de aviones medianos, las compañías que compiten para este segmento de mercado menor son firmas que surgen en países con un legado más reciente a comparación de Estados Unidos y Europa en materia de desarrollo industrial aeronáutico, Brasil y Canadá son los países precursores en dicho mercado. La barrera natural de los costos para entrar en el mercado de aeronaves con mayores capacidades representa un salto tecnológico complejo por la inversión necesaria, y los respectivos riesgos al competir con firmas consolidadas desde hace décadas.

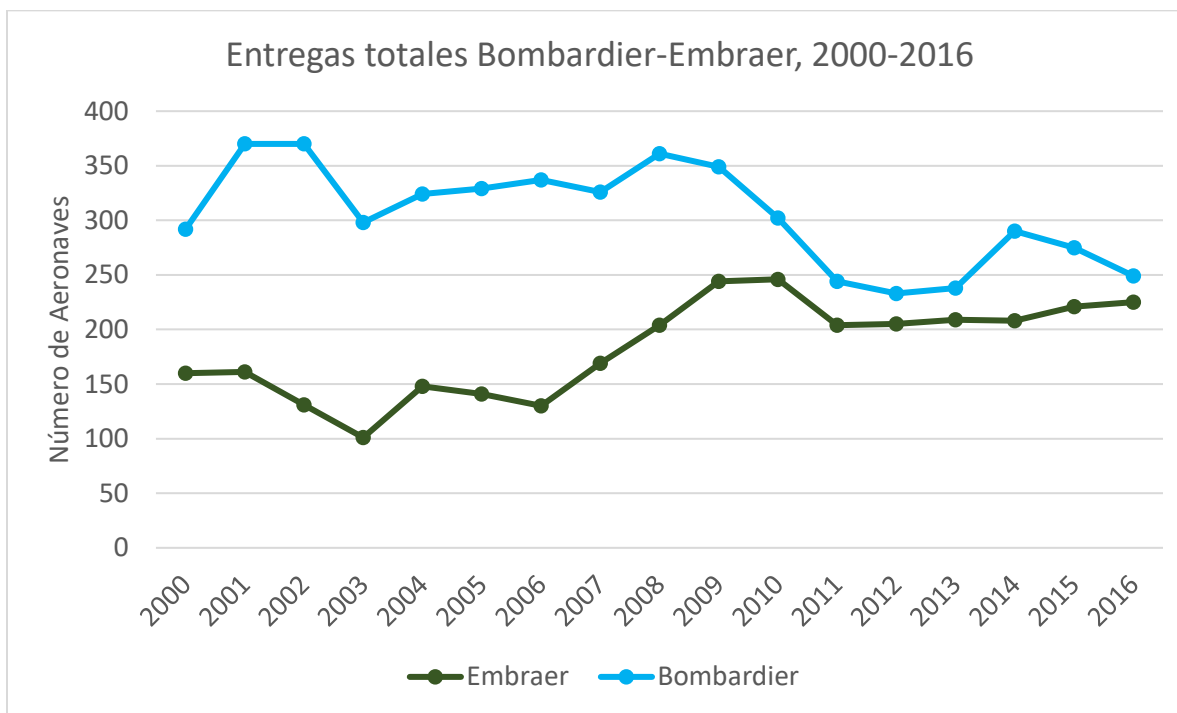
El interés por los países emergentes considerando el potencial del mercado doméstico, encadenamiento productivo, y estrategias con los proveedores de nivel 1 o 2 para asumir riesgos compartidos son rasgos en común con las compañías enfocadas en las aeronaves más grandes de fuselaje amplio como se explica en los apartados anteriores.

La trayectoria de Bombardier (Canadá), y Embraer (Brasil), ofrece una perspectiva particular sobre países que consolidaron empresas de distribución final en un rubro de alto nivel tecnológico, mediante estrategias diferentes al duopolio de aeronaves de gran escala, lo cual implica un caso de estudio sobre las distintas vías del desarrollo industrial doméstico.

A su vez, los esfuerzos estatales por mantener el posicionamiento de sus firmas estatales a pesar de la plena privatización de ambas compañías es un punto a discusión que ha generado un dilema respecto al soporte otorgado por Canadá y Brasil más allá de las normas internacionales pactadas por los miembros respectivos en la OMC.

La competencia entre ambas compañías ha sido más evidente en los últimos años, las entregas internacionales realizadas reflejan las diferencias en términos de producción para ambas compañías, siendo la producción un indicador de la situación financiera de las entidades, presentando un panorama de mayor fortalecimiento para Embraer sobre su competidora. En el siguiente cuadro se muestran las entregas de aeronaves realizadas en el período estudiado:

**Gráfica no.7 Entregas totales de aeronaves comerciales<sup>25</sup> Bombardier y Embraer, 2000-2016**



Fuente: Elaboración propia con base en los reportes anuales de Embraer y Bombardier.

En el atentado de 2001, la firma brasileña tuvo efectos negativos en la producción dos años consecutivos, hasta el año 2004 en el que hubo una recuperación del número de aeronaves vendidas al exterior. La crisis del 2008 no tuvo efectos negativos en la firma, la relación fue positiva en cuanto a la producción de aeronaves, la crisis probablemente ha sido oportunidad para ascender en el mercado de aeronaves regionales como se muestra en la evolución de los años posteriores.

Por su parte, la canadiense muestra dificultades para continuar en los niveles de producción alcanzados en 2001, lo que ha causado perder participación de mercado en el segmento de aeronaves regionales. Desde 2001, no ha podido regresar a sus niveles de producción experimentados hace 15 años, la crisis de 2008 provocó cuatro años de

<sup>25</sup> La entrega de aeronaves totales de Bombardier, es la suma en los reportes anuales 2000-2016, de jets de negocios, aeronaves comerciales y anfibios. Para la firma brasileña, la entrega de aeronaves civiles en los reportes anuales se divide en jets ejecutivos y aviones comerciales.

caídas consecutivas en la producción, mostrando la necesidad de reestructurar las estrategias. Los primeros en sufrir los cambios serían los empleados mediante despidos anuales, como se detallará más adelante.

Los antecedentes de ambas compañías aún representan firmas sistemáticamente importantes para la economía de ambos países, los efectos en la producción repercuten de forma directa en la estructuración de la compañía y la economía dependiente de un sector en busca de asignaciones más eficientes para el largo plazo, a pesar de ser empresas privadas actualmente como Airbus y Boeing, ambas firmas tienen antecedentes de intervención estatal y subvenciones indirectas.

#### **II.IV.II La experiencia canadiense**

Bombardier, una empresa que se dedicaba a la fabricación de diversos vehículos de pequeña escala para nieve, y vehículos pesados terrestres, incursiona en el mercado aeronáutico con la adquisición de una empresa nacionalizada por el gobierno canadiense que operaba con pérdidas, y para 1986, “Canadair” es adquirida por Bombardier. Gradualmente como firma privada se posiciona con el desarrollo de aeronaves competitivas en el mercado de escalas regionales y jets ejecutivos, cambiando uno de sus negocios principales a la aeronáutica.

Canadá entre los países con empresas líder en el sector, a través de Bombardier pasó por un modelo de reconversión público-privado exitoso en su momento, a comparación de otras compañías empezó con la comercialización de vehículos terrestres, incursionando en la industria aeronáutica con la adquisición de una empresa nacionalizada en crisis, haciendo el sector aeroespacial el más lucrativo y de mayor inversión.

El autor Wulz (2012), menciona un factor clave y referencial de la transición enfrentada a partir del manejo privado de la firma:

“Bombardier utiliza la oportunidad para extender el fuselaje del modelo *Challenger* (CRJ) a una capacidad de 50 asientos, una aeronave de corto rango comercializable para aerolíneas regionales. En adición, adquiere 3 compañías para crecimiento futuro en el negocio aeroespacial. Para 1996, emerge como una potencia en el mundo de aeronaves regionales con una participación de mercado del 42%, por encima del tan sólo 10% total en 1992”

La capitalización de la firma es efectiva, el modelo CRJ aumenta gradualmente su capacidad en el mercado de aeronaves regionales, las innovaciones permiten incrementar el doble de capacidad para pasajeros, en 1991 se contaba con 50 asientos, en 2008 se escala el número a 100. La consolidación en el mercado responde a los esfuerzos en la innovación y los riesgos asumidos por la firma.



Bombardier es la tercera compañía más importante en términos de valor de mercado del sector aeronáutico de empresas de manufactura, detrás de Boeing y Airbus. El éxito de la comercialización de aeronaves regionales para las aerolíneas muestra la capacidad en identificar un segmento de mercado potencial para competir con un duopolio que dados los altos costos del sector representaba un proyecto de riesgo.

A partir del año 2001, el panorama para la compañía ha sido negativo, las medidas en ese sentido se han basado como factor principal en el despido de trabajadores ubicados en Canadá, Estados Unidos y Reino Unido, así como la colaboración más cercana con México, China e India entre los países emergentes con mano de obra de bajo costo.

En el año 2000-2001, de acuerdo con los datos oficiales mostrados en el portal de la firma, la división aeroespacial contaba con 35,826 empleados de acuerdo con los datos oficiales, tras los despidos anuales llevados a cabo desde el año consecuente se redujo la fuerza laboral en 28,500 trabajadores, una disminución total de 7,826 trabajadores considerando el último despido masivo de 2,000 personas en 2016. En términos relativos, la firma ha reducido gradualmente 21.8% la fuerza de trabajo empleada.

México, se ha convertido en uno de los principales socios comerciales al crear nuevos empleos mediante la inversión de la firma en Querétaro, ubicando 1,800 empleados para 2006. La firma de tratados para libre comercio, la mano de obra de bajo costo, y la seguridad proporcionada en el estado a comparación de otras regiones, ha posicionado al *cluster* de Querétaro como una fuente de operaciones en el plan de reestructuración.

En un período de altas tasas de crecimiento de países emergentes, especialmente en la región asiática, es menester para las firmas que desean incrementar utilidades el poder vincularse a un mercado tan atractivo por el aumento en el nivel de ingreso de una clase media que impulsa la industria a través de la demanda de vuelos domésticos e internacionales.

Para mantener la competitividad en el mercado internacional, la firma ha entrado en una dinámica similar a Airbus y Boeing, un convenio implícito ganar-ganar, se han constatado las iniciativas de China e India para desarrollar una industria doméstica dirigida al impulso de la economía en las respectivas regiones.

Con el caso de China se ha buscado solventar las pérdidas, Bombardier por su lado tiene acceso al mercado internacional de aeronaves más grande del mundo pronosticado para 2024, y las aerolíneas chinas han incrementado sustancialmente la demanda de aviones regionales de gran escala, mientras que el gobierno chino ha establecido las asociaciones con las firmas paraestatales para controlar los procesos que se deben llevar a cabo en el territorio. Siendo primordial convertirse en uno de los proveedores para este mercado masivo. India también ha incrementado el número de pasajeros, sin embargo, ha seguido una estrategia de inversión más flexibles.

Para China e India, la focalización de la inversión hacia programas de encadenamiento productivo ha sido uno de los puntos de acuerdo para las firmas. Bombardier estableció convenios de colaboración para el impulso del primer avión regional de patente nacional, a fin de disminuir la dependencia de las tecnologías endógenas, el proyecto del C919 de Comac, es la apuesta del gobierno con una firma paraestatal a fin de desarrollar modelos creados al interior del país con la experiencia de transferencia tecnológica por parte de compañías con décadas de comercialización en el mercado mundial.

### **II.IV.III Embraer, la potencia latinoamericana**

Contrario a la idea de un desarrollo de la industria proveniente de países desarrollados, del hemisferio norte, la incursión de la firma brasileña representa la única competidora de países latinoamericanos. A pesar de ser la compañía de menor valor entre las cuatro y con modelos más limitados en términos de capacidades, se han desarrollado innovaciones para modelos vendidos internacionalmente siendo referentes algunos modelos en el mercado aeronáutico internacional.

Su fundación en 1970 concreta el proyecto con el apoyo de institutos gubernamentales enfocados al desarrollo de la ciencia y tecnología mediante el Centro de Tecnología Avanzada (CTA) y el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), focalizando dentro de sus objetivos el impulso de tecnologías clave para la estrategia de manufactura ante la incursión planificada del mercado doméstico y mundial de aeronaves de mediana escala con desarrollos propios.

Como menciona el Dr. Onzires, fundador de la compañía paraestatal, en sus inicios se precisó del apoyo por parte del poder ejecutivo para destinar un presupuesto al interior de los institutos dedicado al diseño y desarrollo de la primera aeronave auténticamente brasileña, tomando años el lanzamiento de la primera aeronave como proyecto paraestatal, el proyecto no fue impulsado con empresas privadas debido a la falta de empresas dispuestas a la asociación.

Al respecto, Bernardes (2000) señala:

“Los dos modelos para transporte aéreo regional (EMB-110 y 120), de 19 y 30 pasajeros garantizaron por parte de la Empresa Brasileña de Aeronáutica (Embraer) una demanda proveniente del mercado más grande del mundo, Estados Unidos. Desde su fundación hasta 1999, se consolidó como una firma que creó, construyó, y comercializó aproximadamente 5,187 aviones en más de 25 países, incluyendo la exitosa línea ERJ.” (p.8)

Aunado a la línea comercial, los accesos a contratos sustanciales con las órdenes de flota aérea del ejército brasileño fueron básicas en los primeros años de la paraestatal, impulsando las finanzas para las operaciones de la empresa en conjunto con las patentes de desarrollo conservadas por la paraestatal, diversificando los modelos militares y comerciales.

Cabe mencionar que la firma brasileña no es totalmente independiente del sector militar, a pesar de las leyes internacionales más rígidas sobre subvenciones, es el mismo gobierno brasileño a través del Instituto de Tecnología Avanzada responsable del desarrollo de tecnologías duales aplicables en la Fuerza Aérea de Brasil que proporcionan valor en las innovaciones aplicables a los modelos aeronáuticos.

La firma paraestatal se consolidó como la cuarta comercializadora de aeronaves más grande del mundo, y la única establecida en América Latina para aeronaves regionales en el mercado internacional, compitiendo con las compañías fundadas en el hemisferio Norte, y más directamente con la canadiense Bombardier. El esquema de privatización implementado en 1994 permitiría continuar con proyectos de mayor riesgo, asumiendo la necesidad de acelerar la innovación de modelos con la capitalización privada.

La autora Goldstein (2002), puntualiza a instituciones, tales como ITA que han estado presentes desde el surgimiento de la industria brasileña, y aún tras la privatización de 1994 siguen proporcionando financiamiento en investigación y desarrollo de los modelos aeronáuticos para la firma emblema latinoamericana. Una serie de proyectos asociados entre Embraer y FAPESP (Fundación de Amparo e Investigación del Estado de Sao Paulo) son mencionados entre los años 2000 y 2004.

Los siguientes tres proyectos académicos resumidos por Pritchard (2012) surgen del financiamiento público transferido directamente a los programas de Embraer para aviones comerciales y jets ejecutivos a través de la aplicación de tecnologías desarrolladas:

- Innovación Interior de la Aeronave. La Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo y la Universidad de Santa Catarina enfocaron la investigación en estudios dónde incorporaron innovación en tendencias de comodidad para cabinas de la aeronave.
- Reducción de Ruido en la Aeronave: Las investigaciones de Embraer, la Universidad Politécnica de Sao Paulo, la Universidad Federal de Santa Catarina, Universidad de Brasilia y la Universidad Federal trabajaron en el proyecto silenciador de la aeronave manteniendo como principal objetivo el desarrollo de pruebas mediante métodos y equipo de supresión de ruido, buscando patentes con dichas innovaciones.
- Compuestos de Desarrollo Aeronáutico: El Instituto de Tecnologías Avanzadas (ITA) con énfasis en ciencia aeroespacial y tecnología apoyada por el Gobierno de Brasil en conjunto con la Fuerza Aérea de Brasil, la Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo y el Instituto Tecnológico de Investigación condujeron la investigación de compuestos de estructuras en el cuerpo de la aeronave para hacer modelos más ligeros.

Las colaboraciones público-privadas han sido una forma de captar el capital humano formado en la universidades y escuelas técnicas como se observa en este tipo de proyectos, las inversiones en la industria forman un ciclo productivo al hacer un gasto en los fondos de financiamiento aplicados para el impulso de la empresa nacional que recibe ingresos de la venta de aeronaves continuando las investigaciones emprendidas por las instituciones en conjunto las academias.

El interés por los mercados emergentes ha sido un mercado atractivo para la industria aeronáutica, las coyunturas en este sentido han marcado rumbos diferentes en las decisiones de cada empresa de acuerdo con sus capacidades productivas y de negociación con los países emergentes, China e India los países más representativos por sus dimensiones.

En conexión con lo anterior, se denotan estrategias seguidas por las otras 3 competidoras respecto a la forma de incursionar en los mercados emergentes, los mercados con pronósticos de mayor demanda civil global. Los acuerdos de colaboración con las firmas estatales en el caso chino presentan un cuadro de negociación bilateral entre los objetivos del gobierno chino para la producción en su territorio empleando personal local, entre algunas ventajas de la inversión, y por otro lado la industria privada en busca de una participación ampliada en el mercado doméstico valuado para los próximos 20 años en 1 billón de dólares con 6,180 aviones.<sup>26</sup>

La asociación con la empresa china representa un modelo único al establecer los términos de la inversión en el país, las negociaciones del gobierno chino fijaron que los ensamblajes de las aeronaves vendidas en el territorio tenían que ser ensambladas en el mismo país como menciona Pritchard (2012):

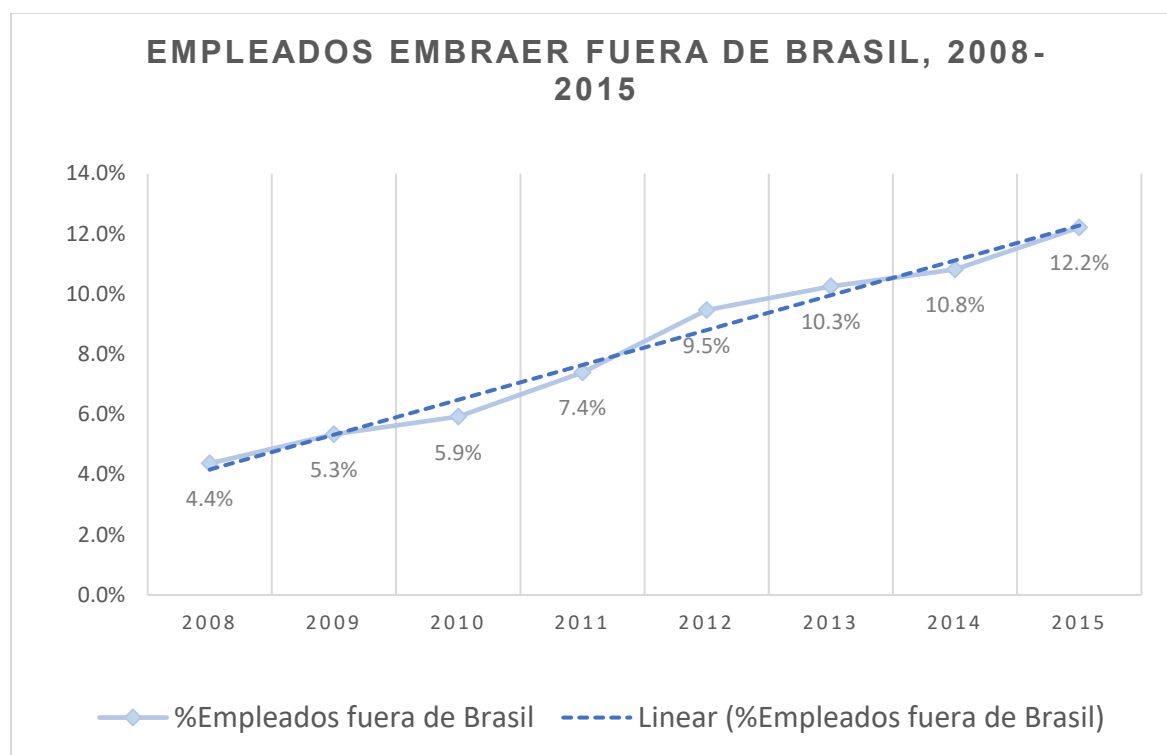
“En 2012, Brasil y China firmaron tratados que permitieron a Embraer recibir la aprobación del gobierno de China para ensamblar los Legacy 600/650 jets de negocios basados en el Embraer ERJ-145 modelo regional en el proyecto compartido. El proyecto conjunto dónde 51% pertenece a Embraer y 49% por Harbin Embraer Aircraft Industry Co. Ltd., subsidiaria de la paraestatal Aviation Industry Corporation of China (AVIC).” (p.7)

Crane, et. al. (2014) señalan que el proyecto conjunto de la brasileña con la empresa china no dieron los resultados esperados al ser relativamente baja la línea de producción del avión regional ERJ 145, a pesar de la demanda de aerolíneas chinas por la aeronave no fue suficiente para cubrir la capacidad de producción máxima al año. Finalizando así el ensamblaje de este modelo por ambas compañías en 2011 tras nueve años de riesgo compartido, e iniciando una nueva etapa hacia las series de jets de negocios Legacy.

---

<sup>26</sup> Cifras estimadas por Boeing Co. Para el año 2035, cantidad de aeronaves dividida en las categorías de aeronaves regionales, de mediana y gran escala. Representando un estimado del 17% de las aeronaves comerciales de todo el mundo para el mismo año.

**Gráfica 8. Porcentaje de empleados fuera de Brasil, Embraer: 2008-2015**



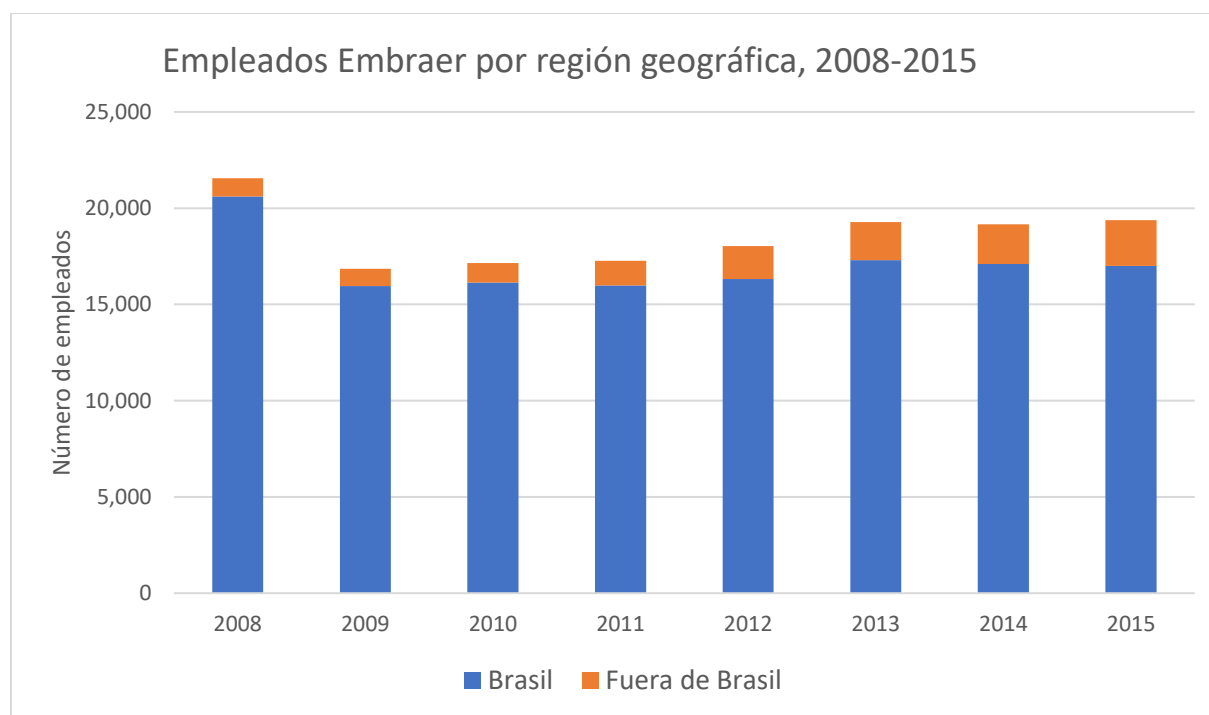
Fuente: Elaboración propia basada en Reportes Anuales Embraer 2008-2015

La lógica empresarial ha desarticulado parcialmente la concentración de empleados en el territorio brasileño, el porcentaje de empleados en el exterior ha aumentado constantemente desde 2008. En menos de 10 años se ha casi triplicado el peso relativo de este porcentaje, pasando de 4.4% a 12.2%, siguiendo una tendencia positiva durante todo el período observado.

La deslocalización de empleos hacia otras regiones mediante los proyectos compartidos y la automatización de trabajos que antes eran realizados por personas, son factores que presentan un riesgo para los trabajadores de la industria en el territorio. Considerando en este sentido que las estrategias son enfocadas en el largo plazo bajo el análisis de las técnicas productivas en un contexto global de innovación aplicada a los modelos competitivos en un sector de alta tecnología aplicada, lo cual plantea distintas soluciones.

Para la economía nacional, en términos porcentuales el fenómeno no sería negativo bajo el supuesto de un aumento en el empleo en valores absolutos, sin embargo, el número de empleados también ha disminuido. En 2008, la firma contaba con 20,608 trabajadores en territorio nacional, siete años después se reduciría el personal al interior del país en 17,007 empleados, una disminución de la planta laboral calculada en 17.47%, lo cual se puede observar en términos absolutos a través de la siguiente gráfica:

**Gráfica 9. Empleados por región geográfica, Embraer: 2008-2015**



Fuente: Elaboración propia con base en Reportes Anuales Embraer

El gobierno brasileño, en una serie de políticas para evitar la tasa de paro fueron diseñados programas para el empleo de los trabajadores despedidos por la empresa. El despido gradual de empleados tuvo una salida alterna la tasa de paro usual, la creación de subsidiarias establecidas como empresas proveedoras de partes para la línea de producción incentivó el encadenamiento productivo.

De acuerdo con Cafaggi (2012), personas despedidas por la firma abrieron pequeñas y medianas empresas para suministro de Embraer, surgiendo algunas de estas compañías a convertirse en proveedores globales además de emplear a personas calificadas por la firma. Se atribuye el escalamiento técnico a varios factores en dicha situación: los despidos de personal calificado con conocimiento adoptado sobre la industria que facilitó la creación de pequeñas y medianas empresas, la proximidad entre la empresa principal y las plantas de manufactura para el acceso con proveedores, así como el financiamiento del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES).

Este caso coadyuva al diseño de políticas por parte de los gobiernos para evitar medidas proteccionistas que afecten el desempeño en el largo plazo de la firma, y la pérdida de bienestar social generada por la movilización de capitales hacia nuevos mercados. El encadenamiento productivo con el conocimiento y financiamiento adecuado es un contrapeso a la inercia de las firmas en la migración hacia países con menores costos de operación, el balance entre la competitividad de las compañías en el largo plazo y las condiciones de precarización o inestabilidad laboral es un reto institucional.

## Capítulo III: Evaluación del soporte gubernamental, el caso de las contratistas principales.

### III.I Experiencias de las actuales 4 firmas consolidadas

Las firmas dominantes en el mercado aeronáutico civil como se ha explicado en los capítulos anteriores responden a trayectorias divergentes en momentos históricos de cada país. En adición, los procesos de privatización en cada caso han sido llevados a cabo bajo contextos diferenciados por las condiciones de las firmas aeronáuticas, las cuales han sido privatizadas en el segmento de aeronaves regionales y fusionadas en el segmento de gran escala con una participación minoritaria del estado en cuanto a accionistas se refiere.

#### III.I.I Comparación sobre los tipos de soporte.

La experiencia no lineal de países con una industria aeronáutica en ascenso describe el posible éxito o fracaso de iniciativas públicas y privadas en la búsqueda de una firma capaz de diseñar y comercializar modelos desarrollados por una industria propia. Replicar los esquemas aplicados en un país o época específica sería inexacto al observar estrategias acotadas a realidades y contextos particulares para los países o regiones con base en sus capacidades tecnológicas.

Los efectos de la intervención gubernamental han sido distintos en cada nación para el caso de las contratistas principales, aquellas ubicadas en países desarrollados han orientado sus políticas hacia colaboraciones por parte de las agencias de investigación y desarrollo capaces de generar tecnologías duales, aunado a instituciones que han beneficiado con sistemas de exención de impuestos o financiamiento. Es decir, la industria ha sido financiada o apoyada indirectamente por los gobiernos, dada la participación disminuida del gobierno en la estructura de capitales<sup>27</sup>.

En cambio, para el caso de países que aún se encuentran en vías de desarrollo, la situación difiere. Brasil en sus orígenes consolidó a su firma paraestatal, mientras que China y Rusia a través de las firmas paraestatales protagonizan una serie de países donde la iniciativa de una industria aeronáutica con modelos propios responde a una dinámica de subvención más directa con el fin de posicionar sus marcas en el mercado global, lo cual sostiene la necesidad de una intervención directa dados los altos costos del sector mediante la inversión del gobierno como inversionista.

---

<sup>27</sup> Airbus Co., en la estructura de capital presenta una participación del 26.4% de acciones retenidas por compañías manufactureras de tipo paraestatal, a diferencia de su competidora Boeing Co., la cual es capitalizada en su totalidad por la sociedad de accionistas.

De acuerdo con Evans (2012), desde la creación de la industria aeronáutica hasta la presente década, es un rasgo común el reducido número de empresas en el mercado dado el complejo proceso productivo. A su vez, el hecho de contar con una firma de esta categoría tiene una importancia nacional al demostrar los alcances tecnológicos, dicha fuente de prestigio es polémica por los financiamientos otorgados, el más evidente en las discusiones comerciales corresponde a Estados Unidos y Europa.

A pesar de los antecedentes diferentes, es un rasgo común el manejo privado de las compañías en una proporción mayoritaria, mostrando una transición particular en cada firma hacia la capitalización por la sociedad de accionistas alrededor del mundo para dejar al margen los rasgos de un manejo gubernamental de las firmas. Lo cual ha distinguido las estrategias enfocadas a la rentabilidad en el mercado internacional, más allá de basarse en el mercado doméstico en cuanto a las firmas que se han posicionado.

Con base en las firmas consolidadas para ambos segmentos del mercado aeronáutico en escalas de aeronaves grandes y regionales, es preciso mencionar el funcionamiento de tipo privado a través de los distintos tipos de aportaciones en el mercado financiero caracterizando la privatización de las firmas paraestatales, tal es el caso de Embraer y Bombardier, y la fusión de firmas ubicadas en una misma región con Airbus.

Reflejo de las décadas de los ochenta y noventa caracterizada por una dinámica de privatización para eliminar la dependencia de los subsidios gubernamentales, y dar paso a esquemas privados, las contratistas principales del segmento regional (Bombardier y Embraer) que dominan el mercado siguieron modelos económicos impulsados para la transición de empresas de dominio público a esquemas privados con mayores incentivos a la captación de inversiones mediante la sociedad de accionistas y la reestructuración laboral formando parte de una serie de cambios en la industria.

A fin de abstraer los principales cambios en las firmas dominantes en el Top 4 del mercado se puntualizan en la Tabla 3 los años clave de privatización o fusión entre compañías de manufactura de la misma región el mercado aeronáutico civil. Las razones detrás de la privatización o fusión son sustentadas en dos grandes bloques, el primero responde a las pérdidas que experimentaban las firmas paraestatales por lo cual se optó el cambio a un modelo privado, mientras que en el caso europeo y estadounidense, se unieron capitales para mejorar la competitividad<sup>28</sup>.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro-resumen, todas las compañías dependen actualmente de las inversiones y captaciones del exterior en modelos de economías abiertas, a excepción de Boeing que siempre fue una compañía privada. Los gobiernos

---

<sup>28</sup> En el caso de Boeing y Airbus, Boeing enfrentó en los noventa una gradual pérdida en la proporción de mercado, mientras que Airbus aumentó su participación. Por lo que ambas compañías reestructuraron sus estrategias para mantener o incrementar su participación de mercado, situación diferente a una posibilidad de bancarrota como Bombardier y Embraer.



han optado por medidas que favorezcan la entrada de capitales ante la incapacidad de sostener subsidios públicos en diferentes etapas de la vida corporativa, en ese sentido se abstrae a los hechos que han marcado la transición de firmas con mayor dependencia gubernamental hacia esquemas de capitales privados.

**Tabla 3. Privatización/Fusión de contratistas consolidadas en Mercado.**

<b>Empresa</b>	<b>País</b>	<b>Tipo de Origen</b>	<b>Año Privatización/ Fusión</b>	<b>Adquisición</b>
Airbus	Alemania, España, Francia, y Reino Unido	Público - Privado	2000	Fusión principales empresas aeronáuticas europeas (EADS): Aérospatiale-Matra, DaimlerChrysler Aerospace AG, BAE Systems y Construcciones Aeronáuticas SA. <sup>29</sup>
Boeing	Estados Unidos	Privado	1997	Empresa privada desde sus orígenes. (1916) <sup>30</sup>
Bombardier	Canadá	Público - Privado	1986	Adquisición de la paraestatal en quiebra <i>Canadair</i> , por la firma Bombardier, Inc.  Bombardier Inc. manufacturaba vehículos terrestres, la compra de <i>Canadair</i> convirtió a la aeronáutica en su negocio principal.
Embraer	Brasil	Público	1994	Privatización de la paraestatal bajo la división de acciones en venta a inversionistas y bancos.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>29</sup> Algunas de las firmas asociadas como Construcciones Aeronáuticas SA (España) y Aérospatiale (Francia) eran firmas de participación gubernamental mayoritaria.

<sup>30</sup> Compra de la contratista de aviones y misiles norteamericana McDonnell Douglas. (1997)

El soporte del gobierno para desarrollos o financiamiento del gobierno estadounidense para Boeing responde también a rasgos de financiamiento público en la industria aeronáutica al contar con instituciones que ofrecen un respaldo a la industria, como se ha explicado en el apartado anterior. No obstante, cabe mencionar que ha sido la empresa más apegada a una estructura de mercado por su alta capitalización entre los inversionistas.

La fusión entre algunas de las principales manufactureras del sector aeronáutico en Europa ha tenido resultados observables en el incremento de ventas en el último año y el aumento de participación en el mercado civil, al igual que su contraparte norteamericana. Los accionistas alrededor del mundo han valorizado a la firma a través de los últimos años, aunado a los gobiernos europeos que mantienen un sistema de respaldo para investigación y desarrollo.

En suma, con base en el período de estudio de aproximadamente veinte años, se observa que las firmas operan bajo un esquema corporativo enfocado a la integración de los componentes aeronáuticos por los proveedores asociados para la exportación internacional, mientras que la concentración en el negocio principal de comercialización de modelos es una prioridad ante un mercado más competitivo.

Las iniciativas parciales de los gobiernos para tener una industria exitosa responden a diferentes escalas de participación con base en los alcances de la misma economía, teniendo en consideración el personal con calificaciones técnicas egresados de colegios y universidades, la eficiencia de las instituciones, capitalización de los proyectos de gobierno, y el desarrollo de la industria local son factores que más adelante se trastocan en la posible evolución del sector para economías emergentes.

Respecto a las firmas analizadas, en términos porcentuales la localización de empleados no ha seguido una lógica nacionalista, ya que se ha ubicado a un mayor número de empleados fuera de las regiones dónde anteriormente se empleaba a personal de la firma. En 3 de las 4 firmas presentadas se tiene evidencia de una reducción de la planta laboral radicada en los países dónde se originaron las firmas para los últimos 7 años, la migración de operaciones hacia otros países ha sido parte de los cambios en las firmas para mantener la rentabilidad de largo plazo.

Los datos para años seleccionados del período de estudio, acompañados de evidencia empírica comentada en el capítulo anterior sugieren una intervención del gobierno indirecta fuera del margen aceptado por las organizaciones internacionales que regulan el sector, para cada firma los sistemas de soporte público han otorgado ventajas en la industria para los países con un mayor avance en la tecnología aplicada a su producción, tales como los programas de desarrollo e investigación aeronáutico, dualidad de

tecnologías aplicadas entre sectores militares y civiles, contratos asignados a las firmas en los presupuestos militares, y evasión de impuestos en algunos casos.

Los activos que pertenecen a privados hoy en día han sido valorizados por la intervención estatal en diferentes dimensiones, Embraer surge de inversiones públicas mediante las cuales se logran los diseños y patentes de modelos posicionados en el mercado internacional, y por su parte Airbus se consolida a raíz de diferentes firmas europeas que previamente ya se habían fusionado con importantes compañías del sector en el país, tales como *Aérospatiale*, eran empresas controladas por el estado.

Boeing es a la fecha una de las cinco contratistas del gobierno norteamericano más privilegiada por el valor de los contratos. Bombardier era una firma que se dedicaba solo a la comercialización de vehículos terrestres, sin embargo, adquiere la paraestatal en quiebra que bajo una administración efectiva da resultados incluso más lucrativos.

Es decir, la existencia de las empresas privadas en un sector con altos costos en su compleja creación e innovación ha sido permeada en diferentes momentos por el financiamiento público canalizado directa e indirectamente hacia las compañías que, al menos desde 1996, mantienen el control del mercado aeronáutico civil.

Kimura (2006), opina que el caso de Japón es un antecedente histórico en la aeronáutica comercial al no haber consolidado una contratista principal, a pesar de ser un país con actividades económicas de alta tecnología mediante firmas relevantes de primera categoría que provisionan a empresas líder occidentales, se ha fracasado en los intentos de crear un modelo aeronáutico, independiente de la importación de socios comerciales de mayor jerarquía como Boeing.

No obstante, el apoyo gubernamental de manera directa o indirecta en sus respectivas dimensiones es un rasgo común entre las empresas líder del sector civil, la política orientada al posicionamiento de las firmas en el mercado internacional de los vehículos aéreos para sus distintas escalas ha marcado una diferencia en la forma de producir para economías con actividades deslocalizadas.

En ese sentido, el desarrollo de la industria indica a dos agentes clave en esta situación, por un lado, las firmas de más alto nivel o contratistas principales tienen mayor libertad para movilizar recursos económicos y humanos hacia las regiones donde es más conveniente migrar infraestructura y operaciones.

Por otro lado, las instituciones quedan al margen de estas decisiones, aunque cuentan con una capacidad para revertir el fenómeno, el proyecto nacional con fines de independencia tecnológica para sus proveedores de distinto rango y las contratistas principales como una firma capaz de mantener una industria aeronáutica en crecimiento, responden a los esfuerzos institucionales para guiar a las economías hacia un desarrollo más sostenido y menos condicionado el mercado externo.

Proponiendo a las fortalezas del mercado interno en cuanto a consumo doméstico y utilización de los recursos humanos, y tecnológicos para hacer frente a compañías con un alto nivel de competencia por sus inversiones en investigación y desarrollo de nuevos modelos aeronáuticos en mercados donde el establecimiento se remite a décadas de comercialización para las 4 distribuidoras finales, lo cual abre un reto en diferentes perspectivas para economías emergentes con deseos de competir en el mercado de distribución final.

### **III.II Países emergentes en la industria aeronáutica civil de alta categoría**

La ambición por una industria propia ha caracterizado las estrategias de algunos países en vías de desarrollo hacia un encadenamiento guiado por una compañía nacional de alta tecnología, lo cual incentiva a la consolidación de una firma capaz de comercializar aeronaves mediante una marca nacional, última fase del eslabón de valor a lo largo de la cadena productiva al distribuir el producto con el consumidor final. Los altos costos, las constantes innovaciones de cada modelo comercial, y los riesgos de desarrollo no han sido factor de renuncia gubernamental ante la posibilidad de tener una exitosa firma de origen nacional en países como China y Rusia, gobiernos los cuales han optado por subsidios directos a través de firmas paraestatales con el objetivo de escalar en un nivel técnico y posicionarse en el mercado internacional.

#### **III.II.I Diferentes trayectorias en el sector público-privado**

Una de las preguntas más discutidas por diversos autores en la literatura es la forma de encadenamiento más adecuada para un país, la coincidencia es general respecto a un encadenamiento inclusivo con diferentes firmas del país que generen condiciones macroeconómicas favorables en términos de crecimiento y empleo. Sin embargo, uno de los propósitos del trabajo ha sido analizar con base en las experiencias históricas las vías públicas y privadas en economías mixtas para evaluar la ruta más adecuada en la consolidación de una firma de alta jerarquía en tecnologías avanzadas.

La industria aeronáutica, una industria cada vez más competitiva, representa un signo de fortaleza tecnológica el contar con una empresa de distribución final, países incluso más desarrollados en términos de firmas en el sector, o personal capacitado, no han logrado consolidar una firma de tipo contratista, siendo aún proveedores de nivel uno o ensambladores de algunas partes de la estructura aeronáutica, tal es el caso de Japón, demarcación que ha generado empresas de origen nacional en otros sectores con encadenamientos similares a la aeronáutica, como el automotriz.

Con base en el contexto histórico de la segunda mitad de siglo, se pueden abstraer dos casos particulares para las contratistas principales. Aquellas firmas de distribución, como Boeing y Airbus, las cuales aún tras varias décadas siguen siendo las únicas firmas de aeronaves de gran escala, el apoyo gubernamental para investigación y desarrollo, en conjunto con economías de ingreso alto, han establecido las bases de una capitalización

privada fuerte con asociaciones entre firmas para la innovación del sector asumiendo mayores riesgos, y rendimientos en sus debidos casos.

Posteriormente, Canadá ha incursionó exitosamente a mediados de los años ochenta, en el segmento de aeronaves medianas, la adquisición por parte de la empresa privada Bombardier Inc, caracteriza una adquisición de una compañía que en el sector de vehículos terrestres como ferrocarriles y vagones, se encontraba consolidada en el mercado internacional.

El segundo caso se refiere a firmas de distribución final en economías emergentes y Canadá, aquellas distribuidoras finales o contratistas principales que surgen en países los cuales no contaban con antecedentes de una industria aeronáutica en desarrollo desde tiempos en los que Airbus o Boeing controlaban la industria.

La evidencia empírica de una paraestatal clave en el desarrollo de la industria nacional es la firma aeronáutica brasileña Embraer, una referencia global de los resultados institucionales con las políticas de soporte a la industria propia para el diseño y creación de aeronaves. En contraparte cuenta con una debilidad al no tener un adecuado encadenamiento de la industria, gran parte de los insumos requeridos por las aeronaves que manufactura son importados de diferentes partes del país.

Brasil, formó una empresa nacional desde una industria prácticamente inexistente en el país, es decir que la iniciativa fue de origen público, bajo fuertes subsidios y programas de desarrollo e investigación en el marco institucional para la creación de la industria propia a un nivel de firmas de mayor jerarquía.

Gradualmente se ha transitado a la plena privatización de la empresa, los programas de financiamiento del gobierno se han dirigido mayormente a otro tipo de empresas para el encadenamiento productivo más eficiente con la empresa que aún mantiene la mayor parte de las operaciones en Brasil.

En años recientes, la industria ha transitado hacia formas de producción distintas como ya se ha mencionado, en conjunto con países emergentes los cuales han incrementado sus inversiones para tener firmas propias que aporten en el mediano o largo plazo resultados redituables para la economía con la creación de empleos, y la participación como contratistas principales.

Al igual que los cambios de bloques económicos dominantes en el porcentaje de pasajeros aéreos como tráfico civil, comentado en el capítulo anterior, desde el punto de vista de la oferta también se han presentado iniciativas ambiciosas de países emergentes, aquellos que han establecido inclusive en los planes nacionales de desarrollo industrial la creación de tecnologías propias como modelos de aeronaves nacionales que puedan ser comercializables en el mundo dentro de plazos aproximados de 5 hasta 20 años.

China, y Rusia, son los países con vías más claras de desarrollo industrial para las compañías, condiciones diferentes con políticas aplicadas a un realista proyecto de firmas nacionales en la industria bajo el financiamiento público, han generado especulación respecto a los alcances de reconversión respecto al mercado civil dominado por las cuatro compañías que han controlado el mercado en las últimas décadas sin competidores nuevos.

India, a pesar de contar con una economía de escala y un mercado doméstico atractivo, no se ha enfocado en la consolidación de una contratista principal, la estrategia Make in India ha subrayado la necesidad de encadenar un mayor porcentaje de la producción en el territorio, aunado a la asociación de empresas indias desde niveles más básicos de la producción hasta proveedores de nivel uno con sistemas más especializados y ensamblaje. Por lo tanto, a pesar de contar con una línea de políticas e incentivos dirigida al escalamiento técnico, aún no hay planes de un modelo de aeronave realizado por una empresa propiamente india.

En este contexto, el particular desempeño del gobierno y las instituciones ha retomado la idea de un desarrollo industrial con capacidad humana y tecnológica de establecer una empresa con una visión hacia el mercado doméstico e internacional, lo cual surge en distintas coyunturas ante problemas diferenciados por país.

Bédier et al. (2008), señalan que en el caso de las economías emergentes se precisa una serie de características propias del país originario, iniciando por un gobierno que priorice el desarrollo de la industria como eje nacional para una industria de manufactura propia, conformando una firma principal que pueda impulsar la integración de más compañías productivas en la economía doméstica.

El hecho de tener una contratista principal, como se ha mencionado tiene efectos económicos y políticos por la capacidad de asignar contratos con proveedores, asociaciones con firmas para proyectos de desarrollo, y un signo de fortaleza tecnológica por parte del país. No obstante, facilita también la inserción del país en la deslocalización productiva, ya que puede unificar al sector industrial doméstico para captar una mejor participación en el encadenamiento productivo.

Al respecto también hay limitantes, los niveles de empleo mostrados en diferentes años para las cuatro contratistas principales que dominan el mercado aeronáutico actual, hay un desplazamiento de la fuerza laboral hacia otros países, destacando la firma brasileña y estadounidense. Dadas las condiciones actuales, la decisión de los agentes productivos al desplazar personal por motivos de posicionamiento en otros mercados o reducción de costos, es un factor que juega en contra de la lógica nacional.

La capitalización del gobierno para proyectos de este tipo sugiere un riesgo para la sociedad al destinar fondos públicos que se pueden tornar excesivos considerando la competencia en el sector civil, es decir, que el tiempo de desarrollo para un modelo puede significar también la pérdida de los beneficios de mediano plazo al ser una aeronave con pocas ventajas respecto a modelos similares de otras firmas y su consecuente fracaso en el mercado doméstico e internacional.

### III.II.I China

Dentro de las economías emergentes, dónde destacan los llamados BRICS, solo Brasil, cuenta con una contratista principal consolidada en el mercado internacional, el resto de los países cuentan con firmas de distinta participación público-privada las cuales se encuentran en una jerarquía de proveedores o en proyectos con ingresos relativamente bajos respecto a sus competidores<sup>31</sup>. No obstante, la ambición por una marca propia en la distribución final propone a nuevos candidatos, destacando a China, como la mejor capitalizada.

La nación asiática es el país con las condiciones económicas más favorables para un desarrollo de la industria aeronáutica, esto debido a su mercado doméstico actual, el cual ante el ascenso de la una nueva clase media con un mayor poder adquisitivo ha intensificado el tráfico aéreo, formando una demanda masiva como incentivo para el crecimiento de las aerolíneas locales.

El ritmo acelerado de crecimiento económico y tecnificación experimentado desde las reformas de finales de los setentas para liberalizar la economía hacia un sistema mixto apunta a la posible conversión de un país de alto ingreso dado su panorama demográfico controlado, y la inversión en la preparación del capital humano, reformulando el paradigma de un país con mano de obra de bajo costo y producción de bienes con escaso valor agregado por su categoría tecnológica.

La prioridad nacional en ese sentido busca dos aspectos esenciales, el primero está centrado en la transición a una economía con desarrollos tecnológicos de alto nivel, de acuerdo con la trayectoria industrial del país se han encaminado los planes aprobados por el gobierno unipartidista para destinar recursos a las paraestatales, entre otras políticas, para un desarrollo industrial de largo plazo con empresas nacionales en el mercado global ampliando los alcances tecnológicos de la industria aeronáutica local.

En segundo término, se ha optado por una independencia relativa de otros países importadores del sector aeronáutico, la creación de un modelo propio sugiere un encadenamiento productivo con empresas nacionales, a fin de reducir la necesidad de contratos proporcionados por firmas de mayor jerarquía. Haciendo referencia este punto a la exigencia establecida para firmas instaladas en el país para ensamblar localmente o formar parte de proyectos conjuntos con firmas locales.

En el hemisferio oriental el proyecto más serio por los avances en el diseño de modelos que pueden competir con las firmas de aeronaves de gran y mediana escala es COMAC, empresa paraestatal responsable de la industria aeronáutica comercial. Las inversiones del gobierno a través de las firmas y subsidiarias capitalizadas con fondos públicos han

marcado años de investigación y desarrollo del modelo de gran escala COMAC C919 (158 asientos), y regional ARJ21 (78-90 asientos).

La ambición por crear una industria propia por parte del gobierno chino plasmado en los proyectos de largo plazo crea una alta expectativa por la gran inversión realizada, lo cual indica la presión por parte del gobierno en la industria doméstica, específicamente las aerolíneas, para consumir las aeronaves nacionales, la mayoría de los clientes que han realizado pedidos de la aeronave china son mismas empresas o entidades gubernamentales chinas.

Las empresas paraestatales han sido encadenadas por el gobierno para incentivar el consumo doméstico, aerolíneas con participación estatales como Sichuan Airlines y Air China, necesitan la aprobación gubernamental para poder adquirir una flota. Esto consecuentemente limita la competencia global, y conforma una estructura proteccionista para el impulso de una industria propia por la capitalización realizada del mismo gobierno.<sup>32</sup>

Al respecto Ohlandt, et al. (2017), señala a instituciones clave en el control del estado sobre la economía como CAAC (*Civil Aviation Administration of China*), la cual tiene la facultad otorgada por el Partido Comunista Chino para la aprobación de las compras de aeronaves por parte de las aerolíneas locales, este rol da a CAAC un poder sustancial en la decisión de los agentes comerciales para forzar el consumo inducido de la industria aeronáutica comercial nacional al incentivar la compra local de aeronaves producidas por las firmas chinas.

La estrategia tiene sentido debido a la imposibilidad de comercializar la aeronave a nivel internacional por la falta de certificaciones que avalen la seguridad y los estándares mundiales de calidad, 2020 es un año esencial en el destino de los modelos debido a que es la fecha planeada para la entrega de aeronaves listas para uso, la falta de certificaciones occidentales limitaría su comercialización al mercado doméstico.

Para lograr los objetivos planteados en los planes quinquenales del gobierno chino se crean los mecanismos necesarios para el crecimiento de la economía doméstica, generando la misma demanda de la oferta para continuar el ciclo productivo. Lo cual da indicio que indistintamente si los modelos de COMAC no son más competitivos que los occidentales se tiene el apoyo local para continuar la producción guiada hacia una menor dependencia de las importaciones.

De acuerdo con el informe presentado por el *World Economic Forum*, se estima que 8,000,000 de estudiantes chinos egresados a nivel licenciatura se esperan tan solo para el año 2017. Las ingenierías, una de las carreras más populares entre la población joven

---

<sup>32</sup> De acuerdo con (Ohlandt, et al.,2017), para Mayo del 2016 las aerolíneas domésticas chinas representaron 334 de las 344 ordenes, lo que representa el 97% de la demanda total. General Electric Capital Aviation Services (GECAS) es la única compañía extranjera en hacer un pedido del modelo C919 de COMAC, lo cual es probable que corresponda a los clientes chinos.



y con mejores remuneraciones entre las distintas profesiones, significando de tal manera una fuente valiosa de personas técnicamente capaces de desarrollar una industria de manufactura propia.

La misma entidad menciona que el número de graduados chinos en 2016 para el rubro *STEM* (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), fue de 4.7 millones, es decir el país con el mayor número de graduados. En un comparativo con Estados Unidos, para el mismo rubro se calcularon 568,000 graduados, lo cual implica que China supera 8.3 veces el número de graduados, 8.3 más graduados en busca de especializaciones académicas o ejercicio en el campo laboral.

Con base en el estudio de Lin y Hayhoe (2006), el 6.6% de estudiantes inscritos en la universidad corresponden a universidades privadas. Visto desde el lado inverso el 93.4% de los estudiantes a nivel superior se encuentran registrados en universidades públicas, lo cual respalda la intención del gobierno en fortalecer la educación para el crecimiento de largo plazo del país y el desarrollo de la industria al subvencionar directamente en diferentes medidas la educación a nivel superior.

La lógica empresarial en ese sentido es distinta a la lógica de libre mercado occidental, dónde la inversión extranjera y la competencia internacional es el incentivo para el crecimiento de la industria. Para el gobierno chino resulta clara la prioridad de producir internamente las aeronaves utilizadas en el mercado doméstico, y en el mediano plazo dirigir la producción hacia el mercado externo.

Los fracasos experimentados en el proceso de la industria aeronáutica china no han sido elemento para abandonar la estrategia, se ha realizado una reconversión de los distintos puntos de mejora acompañado de un rediseño en los planes de desarrollo del gobierno, cabe mencionar la capacidad del gobierno chino para capitalizar este tipo de proyectos de mediano y largo plazo en una industria dónde la investigación y desarrollo es altamente costoso.

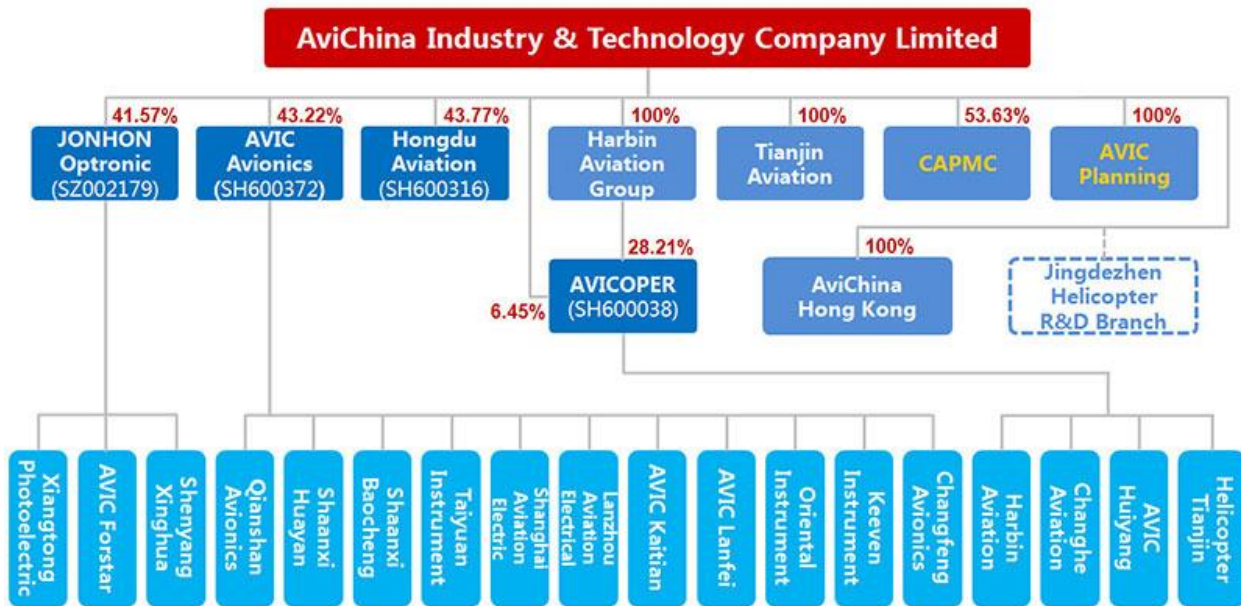
Al respecto Pritchard (2012), menciona:

“En 2006, China fijó un plazo de 15 años en el “Plan de Mediano a Largo Plazo para el Desarrollo de Ciencia y Tecnología”, el cual se comprometía al desarrollo de capacidades para innovación doméstica y la toma de un papel predominante en el 2020. En el plan establecido por China se enlistaron 8 campos de tecnología y 16 mega proyectos juzgados como necesarios para convertirse en un país tecnológicamente avanzado. La tecnología aeroespacial fue uno de esos ocho campos de tecnología con dos megaproyectos de ingeniería basados en aeronaves de gran escala y tripulación aeroespacial” (p.13)

Posteriormente se redefinen algunos puntos de los planes aprobados para el desarrollo de la ciencia y tecnología enfocada a la industria, alineando en 2008 a las principales instituciones y empresas paraestatales de la aviación. AVIC I y II, las respectivas firmas

diseñadas para la aeronáutica militar y civil son unificadas en una estructura organizacional que reúne a las subsidiarias caracterizadas por una participación gubernamental parcial o total de compañías paraestatales encargadas del diseño y manufactura de aeronaves para entrega final, así como subsistemas, electrónica aplicada a las aeronaves (aviónica) y otros componentes propios de las diferentes estructuras aeronáuticas

**Imagen. Estructura AVIC China por participación en subsidiarias.**



Fuente: [www.avic.com](http://www.avic.com)

La cercana colaboración de estas firmas para el mismo año es parte de la compañía dedicada a los modelos aeronáuticos domésticos. COMAC, empresa paraestatal la cual trabaja directamente con AVIC, ha facilitado la provisión de los componentes necesarios para la manufactura de ambos proyectos relacionados a las aeronaves de mediana y gran escala respectivamente. Una de las mayores preocupaciones de la política china nacional en la aviación civil es contar con los certificados internacionales que van ligados en ciertos contenidos occidentales necesarios para competir en el mercado occidental y mantenerse enfocados al proyecto de largo plazo del gobierno chino para las políticas de innovación.

Pritchard (2012), sostiene que la industria de la aviación china ha sido clara en la búsqueda de certificaciones extranjeras para los modelos ARJ21 y C919, para poder exportar en una escala global en proyectos compartidos a través de la asociación con proveedores de alta tecnología capaces de suministrar componentes y sistemas reconocidos en la esfera occidental, como Honeywell y Goodrich.

La última iniciativa recopilada en 2015 por el Partido Comunista es el plan nombrado Made in China 2025, el plan establece como gran objetivo el transformar a China en una

potencia dominante en tecnologías a través de la aceleración en el proceso de industrialización hacia la creación de altas tecnologías por las empresas productoras basadas en investigación y desarrollo, siendo uno de los sectores prioritarios el ramo aeroespacial, la meta establecida para COMAC es contar con al menos el 5% del mercado total de aeronaves mundial.

### **III.II Rusia**

El factor clave en el proyecto ruso para una industria próspera en términos de crecimiento es la combinación de una herencia con un nivel de desarrollo en ciencia y tecnología alto heredado de la Unión Soviética, en conjunto con políticas para apertura al mercado que puedan crear los incentivos a la producción y el empleo perdidos tras las crisis enfrentadas desde el gradual desbalance experimentado por la economía soviética.

La economía rusa ha sido inestable a comparación de China, desde los bloqueos económicos por la serie de conflictos de intereses con la Unión Europea y la caída en el precio de diferentes recursos energéticos<sup>33</sup>, como el petróleo y gas que representan sus exportaciones más importantes al mundo, entre algunos de los factores, presenta un cuadro más difícil de crecimiento industrial en el país desde el punto de vista económico afectando tanto a gobierno como privados.

El panorama de incertidumbre económico en el país ante las recesiones y la gradual recuperación en distintos lapsos, se refleja en la industria aeronáutica al contar un menores inversiones por parte del gobierno y privados. Lo cual ha alineado estrategias de colaboración con países, los más remarcables son China e India, ya que el mercado doméstico es sólo una fracción de los países asiáticos anteriormente mencionados, y el financiamiento público para el sector es también restringido.

Una de las principales fortalezas del país es su extensión territorial y el legado científico soviético, en términos puntuales, para 2016 es el cuarto país con mayor número de graduados en carreras de ingeniería, matemáticas, ciencias y tecnologías, contabilizando 561,000 graduados, solo 7,000 menos que los Estados Unidos, el país número uno en PIB mundial y con el doble de población que la nación rusa. La reconstrucción de un país desde la transición a una economía de mercado ha experimentado crisis en cada década, lo cual ha dificultado el impulso de las industrias.

De acuerdo con (Ohlendt et al., 2017):

Desde el declive de la economía soviética, la influencia fue profunda en la aviación rusa, en 1991 la inestable economía agudizó la crisis en la aviación rusa dónde

aproximadamente 400 firmas eran controladas 100% por la Unión Soviética a través del Ministerio de Aviación,

En 1995, la mayoría de las compañías en la industria se incorporaron a esquemas de capital privado, en una combinación de propiedad. Ante la necesidad de una industria aeronáutica centralizada capaz de atraer capitales privados, el estado retomó iniciativas a principios del siguiente siglo a fin de posicionar a la aeronáutica comercial como una fuente de ingresos y empleo para la población.

Tras intentos fallidos de recuperación en la industria aeronáutica a través de las principales manufactureras rusas, se opta por un plan centralizador de las principales firmas del país que se encontraban con producciones prácticamente inexistentes, para formar un solo conglomerado capaz de ofrecer los distintos productos militares y civiles mediante una sola marca nacional, esto ante la incapacidad de varios años de impulsar la producción de compañías con resultados inconsistentes.

De tal manera, United Aircraft Corporation fue establecida por decreto presidencial en febrero del 2006 como una sociedad de capitales para la protección y desarrollo del potencial científico e industrial de la industria aeronáutica rusa, la seguridad y defensa del estado, y la concentración intelectual, industrial y financiera para implementar programas de aviación en el largo plazo. Remarcando la iniciativa gubernamental de recuperar una industria afectada ante la desaparición de un sistema centralizado y la inserción débil a las cadenas globales de valor con empresas líder.

El autor Pritchard (2012), detalla que la corporación rusa UAC es una sociedad de capitales con un porcentaje del 80% perteneciente al gobierno ruso, con ganancias anuales de 4 mil millones de dólares lo cual posiciona a la firma entre las 10 firmas de manufactura de mayor valor en el mercado aeronáutico. Siguiendo en ese sentido un plan con dos nuevos modelos que sustituyen a aquellos con producciones estancadas y marginadas en el Mercado, dichos planes de desarrollo están centrados en las aeronaves regionales de nombre Sukhoy Superjet 100 y el avión de gran escala MS 21, el cual aún se encuentra en una fase de evolución para su futura introducción al mercado.

La firma aeronáutica rusa que unificó a los sectores comprende cerca de 30 compañías, en su portal menciona que es actualmente uno de los mayores participantes en la industria aeronáutica, sin embargo, sus niveles de producción aún no se encuentran en niveles cercanos a las cuatro firmas dominantes del mercado civil. Con el lanzamiento en 2008 del modelo regional Sukhoi Superjet 100, se abre un historial de nueva generación al ser uno de los primeros modelos exitosos de la firma rusa tras décadas de declive en la aeronáutica civil, contabilizando más de 150 entregas globales a la fecha<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> La compañía cuenta con modelos aeronáuticos de diferentes capacidades que han continuado con los desarrollos realizados en la época soviética, los cuales fueron diseñados para una capacidad de gran escala. Tal es el caso del modelo Tu-214, con capacidad máxima de 210 pasajeros, sin embargo, no se han realizado innovaciones y la línea de producción se prácticamente nula desde la última década. Un caso similar es el modelo Il-96-300.

Las actividades prioritarias de la corporación son el diseño, producción, prueba, operación, garantía, y servicio de mantenimiento para aeronaves civiles y militares. Los proyectos se extienden a diferentes regiones de Rusia, en proyectos compartidos con socios internacionales en la India, Italia y China principalmente, se estima que para 2017 emplea más de 98,000 personas dicha corporación

En 2016, UAC y la paraestatal china Comac, firmaron un proyecto conjunto con base en Shanghai el cual se conoce como China-Russia Aircraft International Co, Ltd. (CRAIC), siendo responsable el Proyecto conjunto del desarrollo de la aeronave commercial y las tecnologías necesarias, así como las actividades encadenadas de manufactura, comercialización, y ventas entre otras para un modelo de gran escala de nombre C929. El proyecto aeronáutico en desarrollo por el conglomerado ruso perfila a dos competidores de las líneas comerciales potenciales mediante el MC-21 con capacidad de un avión grande al estimarse su diseño para 130 hasta 211 pasajeros, mismo que se encuentra aún en fase de desarrollo. Y el modelo más popular en el mercado internacional antes mencionado, Sukhoi Superjet 100.

De tal manera, las asociaciones con firmas italianas para el servicio a clientes extranjeros en cuestiones técnicas y los proyectos compartidos, aunado al asesoramiento de firmas extranjeras ha mostrado los resultados de gradual recuperación en la aviación civil rusa, la cual ha combinado el asesoramiento internacional para el diseño y comercialización, así como la colaboración con firmas extranjeras de componentes, con el soporte gubernamental al ser el mismo estado el socio mayoritario del proyecto aeronáutico ruso con expectativas de una creciente fuente de ingresos y empleo.

Considerando el gradual desarrollo de la industria aeronáutica rusa en el mercado internacional de aeronaves regionales, se observa una evolución positiva respecto a los antecedentes de crisis en la industria. La perspectiva de alianzas estratégicas con países emergentes, aunado a la fase de desarrollo de modelos con mejoras técnicas en el mercado de aeronaves regionales y de amplia capacidad, propone una expectativa para los próximos años sobre la posibilidad de ganar participación de mercado, una situación que China ha previsto con la fuerza económica de su mercado doméstico.

## Conclusiones

El análisis de las cadenas globales de valor ha permitido clasificar a las firmas del sector aeronáutico comercial a fin de estudiar las características de las empresas de más alto nivel, aquellas que históricamente se han posicionado desde su origen como las distribuidoras finales mediante el soporte directo e indirecto dirigido a la investigación y desarrollo propuesto por gobiernos y agencias militares en cada caso.

Las contratistas principales del sector, poseen aún la estructura jerárquica como distribuidoras del bien final, siendo aquellas con capacidad de dirigir el proceso productivo. Sin embargo, la estructura se ha transformado hacia una contratación más restrictiva de los proveedores, y por otro lado una colaboración más cercana con las firmas de más alto nivel técnico para compartir riesgos.

La aeronáutica civil muestra una tendencia positiva en los últimos veinte años, y hay expectativas de un continuo crecimiento en el largo plazo, las diferencias regionales se han distribuido de una manera única en la historia del sector, señalando a países como China o la India, como países clave en el desarrollo de la industria por sus dimensiones comerciales.

La vía de crecimiento en el sector ha sido identificada por las contratistas principales o empresas líder de la aeronáutica, transferir empleos o inversión privada a países emergentes tiene un trasfondo más completo que las ventajas comparativas en costos laborales, la cercanía con estos mercados masivos ha sido una estrategia para posicionarse en mercados de consumo masivo. La visión de invertir en economías de exportación presenta una transformación a mercados domésticos atractivos.

Durante el período estudiado se observan dos fenómenos de la industria:

1. Empleo: La tendencia a deslocalizar el empleo ha sido resultado de la mayor competencia entre firmas de aeronaves de mediana y gran escala, las firmas ubicadas en país de origen han seguido una tendencia más flexible de empleo para reducir costos y tener mejor posicionamiento en países como China e India.

2. Subsidios: Los modelos de liberalización en el sector aeronáutico civil han sido parcialmente aplicados, considerando el marcado impulso institucional de Boeing, Bombardier, Airbus y Embraer desde los inicios de la industria, mediante subsidios directos e indirectos la jerarquía de estas firmas se ha concentrado por décadas para segmentos de aeronaves de mediana y gran escala.

El marco institucional para países desarrollados emergentes es diferente por el tipo de apoyo otorgado, para países desarrollados el esquema de soporte gubernamental ha sido indirecto mediante el uso dual de tecnologías aplicadas por el ejército o agencias espaciales, medidas laxas de impuestos, o subsidios de fondos para la investigación y desarrollo, lo cual refuerza el posicionamiento de las firmas en el contexto internacional, y las condiciones económicas del país involucran un sector privado más estable.

Por otra parte, el soporte del gobierno en países emergentes, como Brasil, China o Rusia ha sido de tipo directo, las subvenciones directas mediante los planes nacionales y las instituciones dedicadas a la ciencia y tecnología, y el fomento a la industria han sido las encargadas de crear una industria propia con competencias internacionales. Brasil, cuenta con Embraer, la única firma entre estos 3 países que ha consolidado a nivel mundial, y la cual ha sido privatizada, China y Rusia aún se encuentran en proceso de consolidación, dependiente del éxito de sus modelos en el mercado civil.

La rentabilidad de largo plazo de las firmas se ha conformado como un tipo de compañías a excepción de Airbus, ha generado disminución de la planta laboral y cambios en los contratos colectivos flexibilizando los métodos de contratación, provocando un desempleo mayor en el sector para el caso de Brasil, Canadá, y Estados Unidos.

La dinámica por parte de este tipo de firmas de mayor jerarquía en cuanto a la deslocalización de capital en infraestructura de la compañía, operaciones y el consecuente empleo en países emergentes principalmente es un rasgo de los últimos veinte años de la industria acompañado de la transformación en la asociación con empresas de diferente nivel.

Las estrategias comerciales en cuanto a esta tendencia global son diferentes para los países desarrollados y aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. Por ende, el acompañamiento institucional es clave para evitar la subcontratación de empleos con bajo valor agregado, entre algunos de los fenómenos escasamente provechosos para el país. El encadenamiento con diferentes firmas que puedan ser proveedores globales, y una visión de largo plazo que incentive el desarrollo y la investigación son estrategias necesarias para el posicionamiento más cercano a regiones emergentes en la oferta y demanda globales.

## Apéndice A.

### Series aeronáuticas de las empresas líder por capacidad de pasajeros, 2017.

<b>Series aeronáuticas comerciales por capacidad (número de asientos), 2017</b>			
<b>Compañía</b>	<b>Serie</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Airbus	ACJ-Jets	8	50
Airbus	A-320	107	132
Airbus	A-330	247	440
Airbus	A-350 XWB	280	440
Airbus	A-380	544	853
Boeing	Jets BBJ	8	100
Boeing	737	126	220
Boeing	747	NA	410
Boeing	777	313	425
Boeing	787	242	330
Bombardier	Jets ejecutivos	8	17
Bombardier	Q	50	90
Bombardier	CRJ	60	100
Bombardier	C	100	150
Embraer	Jets ejecutivos	7	19
Embraer	ERJ	37	50
Embraer	E	50	132

Fuente: Elaboración propia con base en los modelos de los portales web de Airbus, Boeing, Bombardier y Embraer.



## Bibliografía:

- Bédier, Christoph, Vancauwenberghe, Maxence y Van Sintern, Wolff (2008). "The growing role of emerging markets in aerospace". McKinsey&Company Quarterly Article.
- Bernardes, Roberto (2000). O caso Embraer privatização e transformação da gestão empresarial: dos imperativos tecnológicos à focalização no mercado. SãoPaulo: CYTED: PGT/USP.
- Blinder, Alan (2005). Fear of Offshoring. Princeton University, CEPS Working Paper no.119.
- Brown, Flor y Domínguez, Lilia (2012). Can Mexico Set Up in the Aerospace and the Software and IT Global Value Chains as a High Value Added Player? IDB-UNAM.
- Bugos, Glenn. "History of the Aerospace Industry". EH.Net Encyclopedia, editado por Whaples, R. Véase en:
- Butz, R. (2006). "Airbus" Prepared by Winder, M., Brew, L., y Zander, R.
- Carbaugh, Robert y Olienyk, John (2004). Boeing-Airbus Subsidy Dispute: A Sequel. Berkeley Electronic Press. Consultar en: [www.bepress.com/gej](http://www.bepress.com/gej)
- CEPAL (2011) Evolución y complejidad en el desarrollo de encadenamientos productivos en México. Programa de Cooperación CEPAL-AECID. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Chavarría, J. (2015). Las empresas mexicanas en la Cadena de Valor de la industria aeronáutica. México D.F
- Dicken, Peter (1998), Global Shift: Transforming the World Economy, 3rd edition, New York, Guilford Press.
- Gereffi, Gary y Bamber, Penny (2013). "Costa Rica in the Aerospace Global Value Chain: Opportunities for Entry & Upgrading"
- Gerrefi, Gary (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. Problemas del Desarrollo, vol. 32, num.125, México, IIEc-UNAM.
- Gerrefi, Gary y Luo, Xubei. (2014) Risks and Opportunities of Participation in Global Value Chains. World Bank, Development Economics.
- Gereffi, G. y Sturgeon, L. (2013). Costa Rica in Global Value Chains: An Upgrading Analysis

- Hernández, René, Martínez, Jorge y Mulder, Nanno (2014). Global value chains and the world trade. United Nations publication, ECLAC. Santiago, Chile.
- Hopkins, T.K. y Wallerstein, I. (1994) Commodity chains: construct and research, pp.17-20 en Gereffi, G. and Korzeniewicz, M. eds. Commodity chains and global capitalism. Westport, CT: Greenwood Press.
- Hopkins y Wallerstein (1977). "Patterns of development of the modern world-system" Review 1 11-145
- IBISWorld. (2012). Global Commercial Aircraft Manufacturing: Market Research Report.
- Keith Crane, Jill E. Luoto, Scott Warren Harold, David Yang, Samuel K. Berkowitz, Xiao Wang. (2014) "The Effectiveness of China's Industrial Policies in Commercial Aviation Manufacturing." RAND.
- Kleinhenz, Robert (2012). The Aerospace Industry in Southern California.
- Kimura, S. (2006). Learning for Upgrading the " Controlled " Growth of the Japanese Aircraft Firms.
- Lam, A. (2010), Innovative organizations: structure, learning and adaptation en Innovation: Perspectives for the 21<sup>st</sup> Century, BBVA, España pp.163-175
- Lima, José y Zalcicever, Dayna (2013). América Latina y el Caribe en las cadenas internacionales de valor. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- Morán, Carlos; y Mayo Alonso (2013). Academia de Ingeniería de México. La Ingeniería de la Industria Aeroespacial. Publicación patrocinada por CONACYT.
- McCarthy, Niall. Forbes. Febrero 2, 2017 "The Countries With The Most STEM Graduates"
- Morrow, J. (1996), "Expectation and Reality. The Great War in the Air".
- Niosi, J. y Majlinda, Z. (2010). "Multinational Corporations, Value Chains and Knowledge Spillover in the Global Aircraft Industry." International Journal of Institutions and Economies 2(2): 109-141.
- Ohlandt, C., Morris, L., Thompson, J., Chan, A., y Scobell, A. (2017). "Chinese Investment in U.S. Aviation." Publicaciones RAND.

- Pritchard, David. (2012) “Brazil, Russia, India and China Governments’ Aerospace Strategies and National Policies: Implications to Canada’s Aerospace Industry”. Pravco Aviation Review
- Sturgeon, T. J. (2008). Mapping integrative trade: conceptualizing and measuring global value chains. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 1, 237–257.
- Sturgeon, Timothy; Gereffi, Gary; Guinn, Andrew; Zylberberg, Ezequiel (2013). “Brazilian Manufacturing in International Perspective: A Global Value Chain Analysis of Brazil's Aerospace, Medical Devices, and Electronics Industries”. Preparado para la Confederación Nacional de la Industria de Brasil.
- Shultz, J. (1956) “Crafting Flight”. Aircraft pioneers and the contributions of men and women of NASA Langley Research Center.
- Taglioni, Daria y Winkler, Deborah (2016). *Global Value Chains Work for Development*. World Bank Group.
- The Economist (2012). *Desperately seeking lightness*. Weekly Publications.
- WEF (2012). *The Shifting Geography of Global Value Chains: Implications for Developing Countries and Trade Policy*. Global Agenda Council on the Global Trade System.
- Wulz, Alexander (2012). “The Evolution of U.S. Commercial Domestic Aircraft Operations de 1991 a 2010” Entregado para Grado de Maestría en Ciencia de la Aeronáutica y Astronáutica. Massachusetts Institute of Technology.