

# **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AERONAUTICA NACIONAL**

**COM.FAP Víctor Luis Philipps del Castillo**

## **RESUMEN**

El objetivo de la investigación fue determinar los factores que influyeron en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional en el año 2017. La investigación fue de tipo básica y método mixto, descriptivo en su enfoque cuantitativo y explicativo en su enfoque cualitativo, de diseño no experimental. La muestra fue no probabilística conformada por diez (10) expertos en el tema de la industria aeronáutica nacional que viene desempeñándose como funcionarios de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, gerentes y ex gerentes de algunas empresas del sector, catedráticos, ingenieros aeronáuticos y oficiales de la Fuerza Aérea del Perú. Se concluyó que el nivel de desarrollo de la industria aeronáutica nacional es incipiente porque solo se circunscribe al mantenimiento de aeronaves, mas no al diseño y fabricación, influenciada por cinco (05) factores: 1) Educación, capacitación y perfeccionamiento aeronáutico; 2) Regulaciones y certificaciones aeronáuticas; 3) Apoyo financiero; 4) Tecnología; y, 5) Planeamiento estratégico.

**Palabras claves:** Industria aeronáutica, factores, estaciones de reparación y autoridad aeronáutica.

## **FACTORS THAT INFLUENCE IN THE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL AERONAUTICAL INDUSTRY**

### **ABSTRACT**

The research has the objective of determining the factors that influence the development of the national aeronautical industry in the year 2017. The research was of basic type and mixed method, descriptive in its quantitative approach and explanatory in its qualitative approach, of non-experimental design. The sample was non-probabilistic made up by ten (10) experts in the subject of the national aeronautical industry who have been performing as civil servants of the Directorate General of Civil Aeronautics (DGAC) of the Ministry of Transport and Communications, managers and ex-managers of some companies of the sector, professors, aeronautical engineers and officers of the Peruvian Air Force. It was concluded that the level of development of the national aeronautical industry is incipient because it is limited to aircraft maintenance, but not to design and manufacturing, influenced by five (05) factors: 1) Education, training and aeronautical improvement; 2) Aeronautical regulations and certifications; 3) Financial support; 4) Technology; and, 5) Strategic planning.

**Keywords:** Aeronautical industry, factors, repair stations and aeronautical authority.

El **COM FAP VÍCTOR LUIS PHILIPPS DEL CASTILLO**, Oficial Ingeniero Electrónico de la Fuerza Aérea del Perú, Magister en Doctrina y Administración Aeroespacial, estudios concluidos de Maestría en Administración con mención en Gerencia Empresarial, realizó curso de calidad para la fabricación de aeronaves en la Cía. Korea Aerospace Industries, Ltd. de la República de Corea, entre otros. Se ha desempeñado como Oficial Comandante del Escuadrón de Comunicaciones y Electrónica N° 115 del Grupo Aéreo N° 11, Segundo Comandante del Servicio de Comunicaciones FAP, Jefe del Departamento de Aviónica del Servicio de Electrónica FAP. También ha participado como Jefe de Inspectores de Calidad en el Programa de Coproducción de Aeronaves KT-IP, a cargo del Servicio de Mantenimiento FAP, en asociación con la Cía. Korea Aerospace Industries, Ltd.

## INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente tres años, diferentes medios de comunicación nacionales, hacían mención, que en el país se iniciaba una nueva etapa en la industria aeronáutica nacional, debido a la coproducción de dieciséis (16) aeronaves de instrucción básica KT-1P para la Fuerza Aérea del Perú (FAP) ensamblados en el SEMAN PERU SAC, en el marco de una alianza estratégica con la República de Corea.

Tal como lo explicó el entonces Ministro de Defensa, Pedro Cateriano Bellido, el 9 de febrero de 2015: “El objetivo a largo plazo es que el Perú se posicione en la región como productor de aviones y piezas aeronáuticas, que podrían ser destinados finalmente para la exportación” (Gestión, 2015). Tal fue la relevancia de esta coproducción, que la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) estuvo interesada en escalar este proyecto e involucrar al sector privado en el desarrollo de esta industria.

Sin embargo, hoy nos damos cuenta, que más allá de lo avanzado con la entrega de las dieciséis (16) aeronaves KT-1P por parte del SEMAN PERU SAC a la Fuerza Aérea del Perú (FAP), no ha sido suficiente para que nuestra industria aeronáutica sea considerada como una industria desarrollada, capaz de participar en un mercado aeronáutico competitivo cuyas proyecciones siguen creciendo debido al flujo de viajeros existentes en el mundo.

El objetivo general de la investigación busca determinar los factores que influyen en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional.

### **Características de la industria aeronáutica**

El sector aeronáutico se caracteriza por poseer un proceso ampliamente complejo con una fuerte dependencia de innovaciones y actividades de I+D, además de una estructura piramidal dominada por empresas líderes, la cual controla la parte de diseño del producto final, y delega a los proveedores la evolución de los módulos del resto del proceso productivo (Hernández, 2016).

Para Hernández (2015) las características de la industria aeronáutica son: alta intensidad científica y tecnológica; programas de

alto coste y riesgo; ciclos de desarrollo y retorno de la inversión muy largos; producción en series cortas y con gran valor añadido; colaboración internacional en diseño y desarrollo; papel relevante del gobierno como impulsor, cliente, regulador y defensor del mercado; fuertes barreras de entrada; importancia crítica de la calidad y la seguridad; ciclos de vidas muy largos; y relaciones entre la industria civil y militar; asimismo estas características involucran los campos económico, tecnológico, militar, productivo, normativo y educativo.

### **Mercado Aeronáutico**

El mercado aeronáutico se divide, según sus funciones y ámbitos de operación en: Civil y Militar. Dentro de la Aviación Civil está incluidos la Aviación General y Comercial.

#### ***Aviación General***

La Aviación General representa una de las actividades económicas más importantes en los países, tienen un considerable desarrollo en la actividad aéreo comercial, tiene que ver con todo vuelo civil que no sea de líneas aéreas regulares o chárteres por lo que requiere del uso real del espacio aéreo y de los aeropuertos.

#### ***Aviación Comercial***

Se refiere al transporte aéreo de pasajeros y/o carga de un lugar de origen hacia otro de destino. En la Aviación Comercial existen factores determinantes en la demanda como son la motivación o necesidad del usuario y la calidad del servicio. Asimismo, tiene costos fijos operativos muy altos.

#### ***Aviación Militar***

La Aviación Militar es una actividad muy importante desde el punto de vista económico y tecnológico. Siempre ha estado a la vanguardia del desarrollo aeronáutico y ha sido una pieza fundamental para lograr el desarrollo de la Aviación General. Los aviones del área militar, son diseñados para trabajar en entornos difíciles y extremos a prueba de fallas, además de tener una vida útil muy larga, estos avances tecnológicos se han retomado para la aviación civil y comercial (Eliasson, 2010).

## **Perspectivas del mercado aerocomercial regional**

Según la publicación Current Market Outlook 2017-2036 de la Cía. Boeing, se espera un crecimiento económico en las economías nacionales de Latinoamérica; asimismo, la competencia de nuevas aerolíneas está aumentando y estimulando el crecimiento del tráfico de pasajeros en toda la región.

También se espera que los operadores aéreos aumenten su participación en el mercado latinoamericano a más del 60% de la capacidad total en el largo plazo y que el total de la flota en servicio se incremente de 1,550 aeronaves a 3,660 en los próximos 20 años.

Por otro lado, según la publicación Global Fleet & MRO Market Forecast Summary 2017-2027, de la consultora internacional Oliver Wyman, se espera que el gasto de MRO en Latinoamérica, que actualmente representa el 6% del mercado total, crezca un 5,1% anual, de \$ 4.500 millones a \$ 7.300 millones, y aumente la cuota de mercado en 1 punto durante el período.

China será el motor clave del crecimiento del gasto de MRO (Maintenance, Repair and Overhaul), en Asia, los crecientes costos laborales y las limitaciones de capacidad, probablemente obliguen a los operadores chinos a mirar hacia los países América del Norte y Latinoamérica para satisfacer las necesidades de mantenimiento.

Todas estas proyecciones nos dan a entender que efectivamente estamos ante una situación alentadora, sin embargo, en nuestro país la mayor parte de aeronaves que brindan servicio de transporte de pasajeros son aeronaves modernas y su mantenimiento está a cargo de su propio grupo empresarial. Las OMA's que no son de estos grupos empresariales, cuyas capacidades se encuentran limitadas a aeronaves menos modernas, captan el segmento de mercado de aeronaves como las B-737, sus conjuntos mayores y accesorios.

El desarrollo de la industria aeronáutica en el país está caracterizado por las actividades de mantenimiento, conocido mundialmente como MRO (Maintenance, Repair and Overhaul), no encontrándose empresas, a excepción de la estatal SEMAN PERU SAC, que realicen actividades de mantenimiento y tengan cierta experiencia en la fabricación de aeronaves y partes, lo que demuestra, sin duda, que aún nos queda mucho por conseguir para alcanzar el desarrollo de este sector estratégico de la industria nacional.

## **Factores que influyen en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional**

La variable en estudio consta de seis (06) dimensiones o subvariables con sus respectivos indicadores que se extraerán de algunos datos estadísticos descriptivos.

Referente a la dimensión Nivel de desarrollo de la industria aeronáutica nacional, Carranza (2014) sostiene, que el Perú por su posición geográfica privilegiada, el desarrollo de la aviación se relaciona directamente con el desarrollo de la industria aeronáutica nacional que contribuiría con actividades como la reparación y mantenimiento, fabricación de partes y componentes y en un nivel más ambicioso, la fabricación de aeronaves que servirían de complemento a las que se trasladan desde y hacia destinos internacionales.

Referente a la dimensión Educación, capacitación y perfeccionamiento profesional, la educación es la formación práctica y metodológica que se le da a una persona en vías de desarrollo y crecimiento; la capacitación es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo del individuo en el desempeño de una actividad. Asimismo, Carranza (2014), señala que en el mantenimiento aeronáutico y en la fabricación aeronáutica, es necesario el perfeccionamiento del personal, ya que esto permite impartir conocimientos y habilidades, y verificar si el participante ha elevado el nivel en el desarrollo de ciertas tareas, para confiarle nuevos trabajos .

Referente a la dimensión Regulaciones y certificaciones aeronáuticas, según la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), las regulaciones aeronáuticas nacionales son las Regulaciones Aeronáuticas Peruanas (RAP), y son el conjunto de normas de cumplimiento obligatorio, aprobadas por la DGAC, que regulan los aspectos de orden técnico operativo de las actividades aeronáuticas civiles.

La certificación es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente de las partes interesadas, con la que se manifiesta la conformidad, solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, servicio, proceso o persona, con los requisitos mínimos definidos en las normas o especificaciones técnicas (Carranza, 2014, p. 119).

Referente a la dimensión Apoyo Financiero, es un factor importante en la industria aeronáutica mundial. Las empresas de esta industria requieren de una capacidad económica muy fuerte, por las altas vallas de ingreso existentes y las tasas de retorno muy prolongadas que imposibilitan el sostenimiento de dichas empresas si es que no cuentan con capitales muy altos, por lo que es imprescindible que el Estado apoye financieramente a la industria aeronáutica para apalancar e incentivar su crecimiento.

Referente a la dimensión Tecnología, en lo que a industria de fabricación aeronáutica se refiere, los avances tecnológicos se aplican en los procesos productivos específicos. La innovación en esta fase del programa de avión pasa fundamentalmente por optimizar costes para ser competitivos frente a países emergentes de mano de obra más barata sin dejar de lado que existe un alto valor añadido en la forma de fabricar para facilitar el mantenimiento de la aeronave y el registro histórico de toda la documentación de cada avión (Carmona, 2014). En lo que se refiere a la industria de mantenimiento aeronáutico la tecnología está relacionada principalmente al empleo de bancos de prueba automatizados y equipamiento moderno.

Referente a la dimensión Planeamiento estratégico, es un esfuerzo organizacional, definido y disciplinado que busca que los organismos definan con la mayor claridad posible su misión y la visión que tienen en el mediano y largo plazo. Constituye una herramienta poderosa que posibilita la adaptación de la organización a medios exigentes, cambiantes y dinámicos.

## **MÉTODO**

La población de estudio incluyó a funcionarios de la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de transportes y comunicaciones (DGAC – MTC), gerentes y ex gerentes de algunas estaciones reparadoras, catedráticos, ingenieros aeronáuticos y Oficiales de la Fuerza Aérea del Perú, todos ellos del área de Lima y Callao. La muestra fue no probabilística intencional, realizada a diez (10) expertos en el tema de la industria aeronáutica nacional.

Se utilizo el enfoque mixto por la complejidad de la mayoría de los fenómenos o problemas que se encuentran en esta investigación. Combina dos realidades una objetiva referida a la industria aeronáutica desde el punto de vista de sus instalaciones, capacidades

tecnológicas, etc.; y la otra subjetiva referida al desarrollo de la industria aeronáutica y los factores que influyen en este desarrollo a través de la perspectiva de los expertos nacionales en el tema. El alcance de la presente investigación es descriptivo en su enfoque cuantitativo y explicativo en su enfoque cualitativo. El diseño desde el enfoque cuantitativo es no experimental de corte transversal; y desde el enfoque cualitativo es de investigación-acción ya que busca encontrar un diagnóstico a la problemática socio-económica de la industria aeronáutica en nuestro país.

En el presente estudio se ha utilizado la observación con el fin de obtener información directa y confiable sobre la situación y capacidades de algunas empresas a las que pertenecen los expertos, asimismo, el análisis documental nos permitió conocer información sobre la industria aeronáutica obtenidos de los datos secundarios de personas o instituciones. Los Instrumentos empleados fueron las entrevistas y datos secundarios.

Las entrevistas fueron semiestructuradas con el fin de que el entrevistador pudiera introducir preguntas adicionales en caso se requiriera precisar algunos conceptos y se sustentaron en ocho (08) preguntas elaboradas sobre la temática mencionada. Los datos secundarios sirvieron como apoyo analítico y respaldo contextual de las entrevistas, estas fuentes van desde la información proporcionada y publicada por las diferentes instituciones del país, tal es el caso de la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de transportes y comunicaciones (DGAC – MTC), hasta la indagación en las páginas oficiales de organizaciones aeronáuticas de otros países como la Federal Aviation Administration (FAA), entre otros.

Para el tratamiento de la información, se transcribió cada entrevista con el fin de analizarlas de manera detallada; luego, se seleccionó las respuestas que contenían información significativa referente al nivel de desarrollo alcanzado por la industria aeronáutica nacional y cada una de las dimensiones de la variable; una vez realizado este trabajo, se hizo un resumen con las conclusiones obtenidas respecto al nivel de desarrollo alcanzado por la industria aeronáutica nacional y sus dimensiones; de esta manera se obtuvo el análisis de los resultados cualitativos. Por otro lado, se hizo el análisis de los datos estadísticos (indicadores) obteniéndose el análisis de los resultados cuantitativos.

## **RESULTADOS**

### **Análisis cualitativo**

#### ***Dimensión Nivel de desarrollo alcanzado por la industria aeronáutica nacional***

De los diez (10) expertos entrevistados, todos coinciden de que el nivel de desarrollo de la industria aeronáutica nacional no es la mejor, vale decir, que es incipiente o está en una etapa inicial; si bien se han marcado algunos hitos como el ensamblaje de aeronaves en el SEMAN, esto no es suficiente porque se necesita no solo la participación del Estado a través de la Fuerza Aérea, sino también, de la empresa privada. Para los expertos, el desarrollo de este sector está particularmente marcado por la industria de fabricación, siendo importante mencionar que en nuestro país, las empresas aeronáuticas se dedican al mantenimiento, por lo tanto, no existe empresa peruana que este certificada por la Autoridad Aeronáutica nacional o de otro país para la fabricación de aeronaves o partes aeronáuticas

#### ***Dimensión Educación, capacitación y perfeccionamiento aeronáutico***

De los diez (10) expertos, todos se han referido de manera directa a esta dimensión manifestando que la industria aeronáutica requiere de personal altamente capacitado y competitivo, que este un rol que corresponde principalmente al Estado y que en el país no se viene desarrollando programas de estudios para el desarrollo de profesionales y técnicos de este campo, asimismo, que las dos únicas universidades e institutos existentes a nivel nacional son insuficientes con enseñanza solo para el nivel de mantenimiento requiriéndose también la enseñanza en el nivel de diseño y fabricación; que no existen convenios de cooperación en el campo aeronáutico y que Estado debe invertir en programas de capacitación.

#### ***Dimensión Regulaciones y certificaciones aeronáuticas***

De los diez (10) expertos entrevistados, solo (05) se han referido a esta dimensión de manera muy breve, opinando que nuestras regulaciones aeronáuticas deben ser claras y estables, que nos falta capacidad para certificar el proceso y producto aeronáutico a través de la RAP 21. Otro experto opina que en cuanto a las regulaciones y

certificaciones aeronáuticas sí hemos avanzado debido a que la Dirección General de Aeronáutica Civil actualmente se encuentra en una mejor situación porque cuenta con personal con experiencia proveniente de las líneas aéreas. Aunque existen puntos de vista diferentes, es un factor importante a tomar en cuenta.

### ***Dimensión Apoyo financiero***

De los diez (10) expertos entrevistados, siete (07) se han referido a esta dimensión de manera precisa, indicando que el Estado peruano no asigna presupuesto para los proyectos aeronáuticos, un claro ejemplo fue la falta de apoyo financiero a INDAER PERÚ, por lo que nunca llegó a destacar en la industria aeronáutica. La participación del Estado es decisiva porque la industria aeronáutica tiene vallas de ingreso muy altas con tasas de retorno muy largas, siendo el capital un requisito importante en esta industria y por las experiencias recogidas de otros países no es posible que la industria aeronáutica pueda desarrollarse sin el apoyo estatal.

### ***Dimensión Tecnología***

De los diez (10) expertos entrevistados, nueve (09) se han referido a esta dimensión de manera breve y directa, indicando que es muy importante tener tecnología en la industria aeronáutica y que no solamente se trata de tener los conocimientos sino también de contar con bancos de pruebas y equipos, coinciden los expertos en el papel importante que juega la tecnología en el sector de la industria aeronáutica y que en nuestro país no se ha caminado al ritmo de la tecnología y del desarrollo en esta industria, somos usuarios más que parte de la industria en el mundo; que el Estado no está promoviendo el desarrollo de tecnología aeronáutica, según lo estipulado en uno de los artículos de la Ley de aeronáutica Civil del Perú actualmente vigente; que la tecnología es casi nula en el Perú.

### ***Dimensión Planeamiento estratégico***

De los diez (10) expertos entrevistados, todos han coincidido que se requiere de un planeamiento estratégico para la industria aeronáutica, la misma que estaría liderada por el CEPLAN, de tal manera, que el desarrollo de la industria aeronáutica en el Perú sea visto como un gran objetivo, También podría ser liderado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ya que este Sector tiene

a cargo la DGAC. Finalmente, todos los expertos coinciden que este Planeamiento debe venir del Estado.

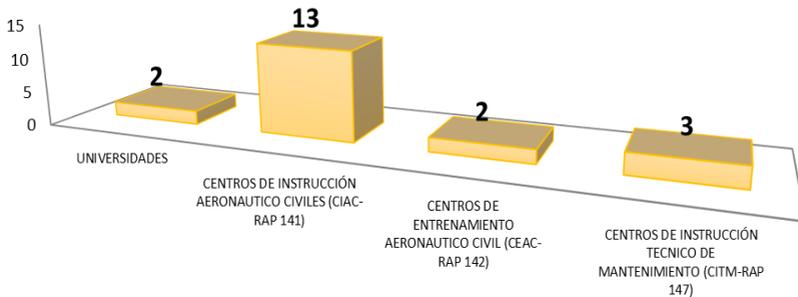
### **Análisis cuantitativo**

#### ***Dimensión nivel de desarrollo alcanzado por la industria aeronáutica nacional***



*Figura 1.* Organizaciones nacionales dedicadas al mantenimiento y fabricación aeronáutica, certificadas por la Autoridad Aeronáutica peruana. Elaboración propia con datos obtenidos de la página web del MTC-DGAC.

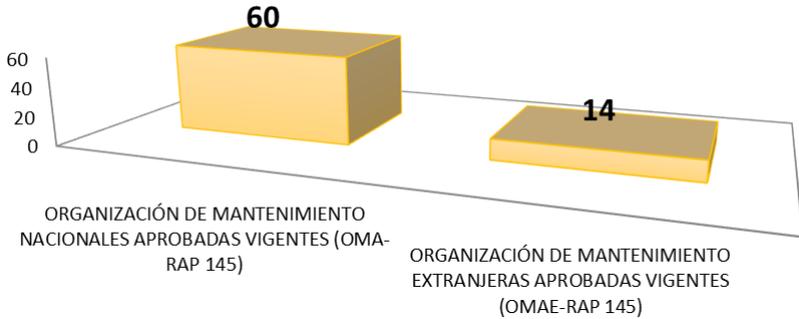
No existen organizaciones dedicadas a la fabricación aeronáutica que estén certificadas por la DGAC, solo se encuentran certificadas las organizaciones dedicadas al mantenimiento aeronáutico.



*Figura 2.* Centros de estudio universitario y técnico a nivel nacional. Elaboración propia con datos obtenidos de la página web del MTC-DGAC.

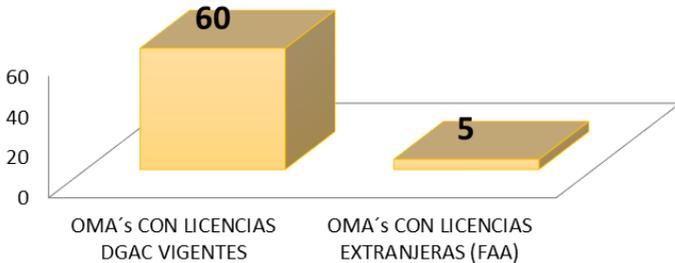
Existen una mínima oferta de universidades con carreras de ingeniería aeronáutica, solo dos (02) universidades a nivel nacional, asimismo, tres (03) institutos de formación técnica de mantenimiento

aeronáutico a nivel nacional, dos (02) para entrenamiento aeronáutico con simuladores y dispositivos de entrenamiento, trece (13) centros de instrucción aeronáutico de carácter civil que preparan pilotos para la aviación civil.



*Figura 3.* Cantidad de OMA's certificadas por la Autoridad Aeronáutica peruana. Elaboración propia con datos de la página web del MTC-DGAC

Existen sesenta (60) estaciones de reparación nacionales y catorce (14) extranjeras certificadas por la Autoridad Aeronáutica nacional (DGAC).



*Figura 4.* OMA's con certificación internacional (FAA). Elaboración propia con datos obtenidos de la página web del MTC-DGAC.

Existen sesenta (60) estaciones de reparación nacionales que cuentan con certificación de la Autoridad Aeronáutica nacional (DGAC) y que a la vez cuentan con certificación de la Autoridad Aeronáutica de los Estados Unidos. Son estaciones que brindan servicios de mantenimiento a aeronaves que también operan en territorio de los Estados Unidos y otros países.

## CONCLUSIONES

Los expertos afirman que el nivel de desarrollo de la industria aeronáutica nacional es incipiente, porque las empresas solo se dedican a las actividades de mantenimiento aeronáutico. No existe empresa peruana certificada por la Autoridad Aeronáutica nacional o de otro país para la fabricación de aeronaves o partes aeronáuticas. Aunque el SEMAN PERU SAC si cuenta con la capacidad para fabricar partes aeronáuticas menores, esta sin embargo, no se encuentra certificada, lo que impide proveer partes a los grandes fabricantes de aeronaves.

Uno de los factores importantes en la industria aeronáutica es la Educación, capacitación y perfeccionamiento aeronáutico de su personal, y es que eso se cumple, si solo sí, existe una oferta de universidades e institutos de calidad, con las cuales no contamos en el país, y ese es realmente un tema que debemos enfocar con gran preocupación si queremos tener una industria aeronáutica a la altura de los grandes cambios tecnológicos y desafíos que se requieren para su desarrollo.

El factor Regulaciones y certificaciones aeronáuticas, es un factor que también es importante abordar para lograr los resultados en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional, y es que la Autoridad Aeronáutica aún no cuenta con las capacidades para certificar proceso y producto aeronáutico de acuerdo a la RAP21, vale decir, que en la realidad nacional este factor es determinante para poder impulsar el interés de los inversionistas de apostar por una industria que es muy rentable a nivel mundial, y si es que no estamos preparados para certificar un producto, entonces, no estamos en la capacidad de asumir el reto de llevar a la industria aeronáutica a niveles de desarrollo como lo alcanzado en Brasil, Argentina y México.

El factor Apoyo financiero, quizás sea uno de los más determinantes en esta industria. No es un caso nacional, es un caso mundial muy difícil, si alguien quiere ingresar en esta industria tiene que tener la capacidad económica para sustentarlo, si es que no cuenta con algún tipo de beneficios impositivos, algún tipo de incentivos por parte del Estado (hablamos de reducción de pago de impuestos a la renta, préstamos fáciles proporcionados por el Estado), entonces el esfuerzo resulta imposible.

El factor Tecnología, es también vital en el desarrollo de la industria aeronáutica. El papel que juega la tecnología es uno de los más importantes, un tema que debemos reflexionar, una industria que en los últimos 25 años se ha desarrollado de manera exponencial y en nuestro país no se avanzado a este ritmo, somos usuarios más que parte de la industria en el mundo. Excepcionalmente hay algunas estaciones como el SEMAN, pero son pocos y se encuentran muy retrasados en relación a los países que destacan en esta industria a nivel regional.

El factor Planeamiento estratégico es muy imperativo si queremos trazar objetivos claros que apunten al desarrollo de la industria aeronáutica. Lo hizo España y actualmente México, ambas industrias tiene metas establecidas para ubicarse como países proveedores de partes y equipos aeronáuticos. En el país este planeamiento podría ser liderado por el CEPLAN o por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Los expertos coinciden que este Planeamiento debe venir definitivamente del Estado.

## REFERENCIAS

- Alvarez, M. (2012). *Secretaría de Economía Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología*. Recuperado de <http://docplayer.es/2520919-Secretaria-de-economia-direccion-general-de-industrias-pesadas-y-de-alta-tecnologia-industria-aeronautica-en-mexico.html>
- Carmona, F. (2014). *La innovación en la industria aeronáutica*. Recuperado de <http://www.aertecsolutions.com/2014/09/01/la-innovacion-en-la-industria-aeronautica/>
- Cortés, J. y Diego, P. (2007). *Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español en el periodo 2008-2016*. Recuperado de [https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/43134\\_257257200791039.pdf](https://www.cdti.es/recursos/publicaciones/archivos/43134_257257200791039.pdf)
- Carranza, C. (2014). Implementación de políticas públicas en el desarrollo tecnológico de la industria aeronáutica. Lima: Universidad Alas Peruanas
- Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial. (2012). *Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial - Pro Aéreo 2012 – 2020*. Secretaría Económica de la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial. Recuperado de [http://economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf](http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf)
- Hernández, J (2015). *Las empresas mexicanas en la cadena de valor de la industria aeronáutica*. México: Facultad latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Académica de México. Recuperado de [http://bibdigital.flacso.edu.mx:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/5636/Hernandez\\_J.pdf?sequence=1](http://bibdigital.flacso.edu.mx:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/5636/Hernandez_J.pdf?sequence=1)
- Instituto Español de Comercio Exterior. (s.f.). *La industria aeroespacial española, informe monográfico Technology Review, Inc. en colaboración con el Instituto Español de Comercio Exterior*. Recuperado de [www.technologyreview.com/spain/aero](http://www.technologyreview.com/spain/aero)