

Capítulo quinto

La industria nacional del sector aeroespacial

Luis Mayo Muñiz

Resumen

La evolución de la industria aeroespacial española ha estado desde sus orígenes profundamente ligada a las necesidades de la Defensa y la Seguridad Nacional. El sector público, a menudo a través de programas militares, ha contribuido al desarrollo de una industria que hoy tiene un volumen de negocio superior a los 9.300 millones de euros y emplea directamente a más de 45.600 personas.

La industria española está representada en todos los segmentos del mercado: aeronáutica civil, militar y espacio. España es uno de los escasos países que disponen de capacidad para cubrir el ciclo de vida completo de un sistema aeroespacial, desde el diseño y la certificación, hasta su mantenimiento y soporte logístico. Sin embargo, el sector ha de afrontar en los próximos años importantes retos para permitir al país mantener su autonomía de acción, en un contexto de cooperación internacional, para satisfacer las necesidades de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional y aprovechar el efecto tractor que estas tecnologías pueden ejercer sobre el conjunto de la industria nacional.

Palabras clave

Industria aeroespacial, tecnología, mercado, globalización, estrategia industrial, competitividad, DAFO, cooperación internacional, financiación, I+D+i, nichos.

Abstract

The evolution of the Spanish aerospace industry has been tightly interwoven with the National Defence and Security demands. The public sector, often through military programmes, has contributed to the development of an industrial fabric that today boasts a revenue over 9.300 million euro and employs directly over 45.600 people.

The Spanish industry operates in all the market segments: civil, military and space. Spain is one of the few countries capable to cover the whole aerospace system lifecycle, from design and certification, to maintenance and logistic support. However, in the coming years, the sector has to face significant challenges to allow the country to preserve, in a context of international cooperation, the autonomy of action required to fulfil the needs of the National Aerospace Security Strategy, and to leverage the traction effect that these technologies can exert on the whole of the national industry.

Keywords

Aerospace industry, technology, market, globalization, industrial strategy, competitiveness, SWOT, international cooperation, funding, R&D, niches.

Situación actual de la industria aeroespacial española

Una visión histórica

Desde su nacimiento con el primer vuelo de los hermanos Wright en 1903, la industria aeronáutica ha adoptado una posición de liderazgo tecnológico, desarrollando su actividad en paralelo al progreso de la técnica en que basa sus productos. Es una industria moderna, si se entiende como tales a las que tienen su origen tras la Revolución Industrial, caracterizada por su sofisticación técnica, la intensidad de inversión de capital requerida para su funcionamiento y su alta productividad. La historiografía tradicional española ha aludido frecuentemente al atraso técnico de nuestro país a comienzos del siglo XX, en el período en que precisamente nace la aeronáutica. Parecería pues improbable que la industria aeronáutica tuviera si quiera un mínimo desarrollo hasta épocas muy posteriores a la primera década del siglo anterior. Sin embargo, no fue así. Frente a aquella visión pesimista de la industria española, la relativamente rápida asimilación de la industria aeronáutica es un síntoma del potencial técnico que existía en España en aquel momento. Ya en 1909 comienzan a montarse aviones en talleres privados por algunos *sportmen* que se sienten atraídos por la sensación de aventura y riesgo de los pioneros de la aviación. A los Olivert, Grau o de la Cierva, suceden rápidamente en 1915 lo que podríamos calificar como el primer empeño industrial de la aeronáutica española con el desarrollo del Flecha del entonces capitán Eduardo Barrón, del que se produjeron seis unidades en los talleres del aeródromo de Cuatro Vientos. Precisamente uno de estos aparatos fue equipado con un motor Hispano Suiza en W de 140 caballos, precursor de los que iban a convertirse en la aportación más exitosa de la industria nacional a la tecnología aeronáutica de la época.

La incorporación de España al sector aeronáutico estuvo además íntimamente ligada a la demanda del Estado para aplicaciones de Defensa. Los motivos son varios. En primer lugar, el bajo nivel de vida de la España de comienzos del siglo XX no favorecía una demanda de actividades deportivas o lúdicas que sí existía en otros países europeos o en Norteamérica, y que permitía que la demanda de aviones privada tuviera alguna significación. Tampoco el transporte de pasajeros o mercancías, dada la escasas propensión de los españoles de entonces a viajar y las cortas distancias recorridas, pudieron espolear el segmento privado de la producción aeronáutica.

En segundo lugar, el uso del arma aérea constituía una alternativa asequible para la defensa de un territorio con millares de kilómetros de litoral. En palabras de Kindelán, «el aeroplano es el crucero de los países pobres». Previo a la Gran Guerra, el potencial aéreo español rivalizaba con el de las grandes potencias mundiales¹: España disponía de 37 aparatos en estado de vuelo,

¹ Gómez Mendoza, Antonio; López García, Santiago. «Los comienzos de la industria aeronáutica en España y la Ley de Wolff (1916-1929)». *Revista de Historia Industrial*, n.º 1.

no demasiado rezagada con respecto a Estados Unidos (55), Austria (86), Gran Bretaña (113), Francia (138) e Italia (150).

En tercer lugar, el ejército español comprendió rápidamente el potencial del arma aérea. Fueron concretamente el coronel Vives, jefe del Servicio de Aerostación, y el capitán Kindelán, perteneciente al mismo, quienes redactaron en 1909 un informe lo bastante convincente como para que, dos años después, el Ministerio de la Guerra aprobará la compra de los primeros aviones y comenzará la formación de pilotos. En 1912, la primera escuadrilla aérea española operaba en África, solo precedida por la aviación militar italiana. Así, cuando comienza la 1.^a Guerra Mundial, y ante la perspectiva de un posible desabastecimiento de piezas y repuesto para mantener sus aviones, que hasta entonces se habían obtenido fundamentalmente de las industrias británica y francesa, el Gobierno español decide promover el desarrollo de una industrial nacional que pueda suministrar esas piezas. La iniciativa tuvo un éxito notable, que culminó en 1917 con la creación de Hispano Aviación para servir un pedido de 200 aviones DH.9, equipados con motores Hispano Suiza de 300 HP. De hecho, este motor de Hispano Suiza fue el sucesor de lo que probablemente constituyó la mayor contribución española a la victoria aliada en la Gran Guerra, el motor Hispano Suiza de 140 HP. Se construyeron casi 50.000 de estos motores, de ellos una quinta parte en España.

Sin embargo, la dependencia de la demanda militar se convirtió en una debilidad crítica al concluir la guerra —y probablemente, andando el tiempo, en una debilidad crónica—. En el período entre 1914 y 1918, la incipiente industria aeronáutica española fue capaz de producir decenas de aviones que prácticamente duplicaron la capacidad de la aviación militar nacional. Pero al acabar la contienda, Alemania contaba con 2.400 aparatos, Francia con 4.300, Gran Bretaña con 3.300 e Italia con 1.200. Durante ella, las potencias en conflicto produjeron decenas de miles de aeronaves. El esfuerzo bélico permitió a las industrias nacionales de aquellos países consolidarse y avanzar rápidamente.

En suma, el rápido despegue de la industria aeronáutica respondió en buena medida a las condiciones extraordinarias que provocó el desabastecimiento del mercado internacional, y su brusca parada a la acumulación de excedentes de guerra que hacían económicamente mucho más atractivo, una vez concluida la guerra, aprovisionarse en el extranjero. Pero también tuvo que ver con el cambio en los puestos de responsabilidad al frente de la aeronáutica tras la reforma de 1919. Si el coronel Vives fue la persona que envió motores y células a Barcelona para ser reproducidos en 1915, el general Echagüe, que ocupó la presidencia de la Sección de Aeronáutica en 1919, fue bien conocido entre sus colaboradores por ser un francófilo declarado, y partidario de satisfacer las necesidades aeronáuticas de la Defensa a través de compras de material francés.

Año 1992, p. 157.

La decisión de favorecer a la industria extranjera tuvo consecuencias letales entonces para los fabricantes españoles de aviones y repuestos. Entre 1919 y 1923, cerraron los Talleres Hereter, cesó durante dos años la actividad de los talleres de Hispano Aviación, e Hispano Suiza concentró su capacidad en la producción de motores de automóvil, abandonando temporalmente la aeronáutica. Algunos de los innovadores nacionales más significados en aquel momento decidieron abandonar el país ante la falta de estímulos a la inversión. La Cierva emigró a Inglaterra, donde patentaría su rotor, y Alfaro marchó a Estados Unidos para proseguir sus investigaciones en el *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*².

Pero sí ha habido una constante en la política industrial de las administraciones españolas en el sector aeronáutico es el cambio. En 1922, la administración rompe con la política de importaciones adoptada tras el fin de la Guerra Mundial y vuelve a recurrir a la industria nacional, aunque imponiendo importantes limitaciones a los precios industriales —de hecho, solo se priorizaba la compra nacional en aquellos casos en que la diferencia de precios con los proveedores extranjeros no superaba el 10 por ciento, lo que dada la situación relativa de la industria española con respecto a sus competidores extranjeros tras la Guerra, no suponía ninguna ventaja real—. La industria experimenta un fuerte crecimiento, pero en este caso por una vía mixta, que incluye la producción basada en la utilización de patentes extranjeras, como medio para abaratar los costes de desarrollo y cerrar la brecha tecnológica. Esta política estaba no obstante no exenta de riesgos. Por un lado, imponía la transferencia de una parte importante de la financiación de los programas de adquisición a industrias extranjeras, a cambio de las patentes y de la asistencia técnica necesarias. Por otro lado, se corre el riesgo de importar tecnologías obsoletas, puesto que por lo general el resto de los países impuso limitaciones para la exportación de innovaciones de última generación.

El 3 de marzo de 1923 se funda Construcciones Aeronáuticas, S. A. (CASA), con José Tartiere como presidente y José Ortiz Echagüe como director gerente. En mayo siguiente, la nueva compañía firma un contrato con la Aviación Militar Española para construir bajo licencia 26 aviones Breguet 19 del modelo A-2. Posteriormente recibiría otros tres pedidos adicionales en 1926, 1929 y 1934 para producir otros 177 Breguet 19 en diversas configuraciones, lo que permitiría a CASA partir como empresa puntera del sector, y especialmente posicionarse como la empresa de referencia nacional para la fabricación de aviones metálicos.

² Juan de la Cierva es bien conocido para la mayoría de los españoles. Heraclio Alfaro Fournier puede ser menos conocido para el gran público, sin embargo, su contribución a la ingeniería aeronáutica española durante los primeros años es probablemente tan importante como la del primero. Alfaro diseñó el primer avión íntegramente concebido en España, que voló por primera vez en 1914. Ocupó la cátedra de Aeronáutica en la *Western Reserve University* (1929) y en el *Massachusetts Institute of Technology* (1932).

También en 1923, en el mes de septiembre, se funda Talleres Jorge Loring, con el encargo de producir bajo licencia 20 aviones Fokker C.IV. Los primeros aparatos salieron de su factoría de Carabanchel en 1924.

En cualquier caso, la industria aeronáutica ocupaba en España en 1929 a 5.500 empleados³. Entre 1927 y 1929 la producción nacional de aviones y motores supuso un volumen de aproximadamente 31 millones de pesetas corrientes. Pese al importante incremento, el gasto en material de aviación llegó a representar tan solo el 6,4 por ciento del gasto total en Defensa en 1929, dejando a España por debajo incluso de países con renta inferior a la española⁴. En 1930, el Gobierno decidió dejar en suspenso el presupuesto extraordinario dotado en 1926, cayendo la inversión prevista desde 80 millones de pesetas hasta 44, y en palabras de Ortiz Echagüe dejando a las industrias preparadas para una cifra anual de 30 millones obligadas a «reducirse a un módico reparto de 6» y enfrentadas a una situación cuya consecuencia «ha de ser la desaparición casi total de nuestra organización industrial, que hoy se sostiene muy difícilmente en un esfuerzo de buena voluntad»⁵.

La dependencia de la industria aeronáutica española de la demanda pública continuaría siendo un hecho durante muchas décadas posteriores. Las primeras aerolíneas nacionales, como la Unión Aérea Española (UAE), la Compañía Española de Tráfico Aéreo (CETA), las Líneas Aéreas Postales Españolas (LAPE) o la propia Iberia, fundada en 1927, recurrieron siempre a aparatos de diseño extranjero, que ocasionalmente fueron producidos en España bajo licencia.

La Guerra Civil primero y la Segunda Guerra Mundial después, contribuyeron a ahondar la brecha que se abría a finales de los años 20 entre la industria nacional y sus competidores extranjeros. Durante la posguerra la intervención pública en el sector se hizo más evidente. Las Leyes de 18 de abril de 1941, sobre la «constitución de la industria aeronáutica de construcción de aviones de bombardeo», y de 5 de mayo de 1941, sobre la «constitución de la Industria Aeronáutica de aviones de combate», dejaban clara la intención del Gobierno de mantener un control efectivo sobre el sector⁶. De resultas de estas, en 1943 el Instituto Nacional de Industria (INI) tomaba una participación del 33 por ciento en CASA, que pasaba a ser la «empresa mixta de construcción de aviones de bombardeo y transporte», y en la Hispano Aviación, que se

³ Gómez Mendoza, Antonio; López García, Santiago, «Los comienzos de la industria aeronáutica en España y la Ley de Wolff (1916-1929)». *Revista de Historia Industrial*, n.º 1. Año 1992, p. 171.

⁴ *Ibid.*, p. 174.

⁵ *Ibid.*, p. 174. Lugar recurrente al parecer en la historia de la industria aeronáutica española, fuertemente dependiente de la inversión pública, y sujeta a continuos cambios de política industrial que provocan una importante incertidumbre entre los inversores.

⁶ Martínez-Val, Rodrigo; Barragán, Antonio, y Martín Cabeza, José Antonio. «Setenta y cinco años de ingeniería aeronáutica en España». ISBN 84-688-8508-8. Año 2004, p. 115.

declaró «la industria aeronáutica de construcción de aviones de combate»⁷. Ambas compañías recibirían sendos contratos para la producción bajo licencia de aviones para atender la demanda de la aviación militar española en esos primeros años 40.

El 7 de mayo de 1942 se funda el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), en dependencia directa del Ministerio del Aire. Durante los años de aislamiento internacional que siguieron a la 2.^a Guerra Mundial, el INTA jugó un papel fundamental en la promoción de la industria aeronáutica nacional, especialmente para el desarrollo de aviones de diseño propio. Del INTA fueron los proyectos de un bimotor de escuela, que acabaría convirtiéndose en el INTA-10, y de un bimotor de transporte de estructura metálica y tren retráctil, el INTA-20. En este último hay que encontrar el germen de lo que sería, con el paso de su creador Pedro Huarte-Mendicoa del INTA a la dirección de la Oficina de Proyectos de CASA, el primer producto propio de esta compañía: el C-201 *Alcotán*. El proyecto, iniciado formalmente en 1946, atravesó por numerosos problemas, especialmente por la falta de motores adecuados, hasta que en 1950 CASA firmaba con el Ministerio del Aire un contrato para la adquisición de ciento doce aparatos. Sin embargo, los problemas con los motores continuaron y los primeros motores Sirio de la Empresa Nacional de Motores de Aviación, S. A. (ENMASA) —heredera de Talleres Elizalde— no pudieron montarse hasta 1957. Aun así, los motores continuaron dando problemas y en 1962 el Ministerio del Aire canceló el pedido.

Un destino similar corrió el C-202 *Halcón*, también con problemas de motorización y que nunca pasó del estado de prototipo. Algo más de éxito obtuvo el C-207 *Azor*, el primer avión concebido por CASA para obtener la certificación civil y cuyo primer vuelo se realizó en 1955. El *Azor*, aunque respondía a las necesidades del Ejército del Aire, se encuadraba en una categoría de aparatos que en el momento de su lanzamiento disponía de una importante demanda civil. Sin embargo, el retraso en el proyecto y la falta de una cabina presurizada impidieron su éxito comercial. Tan solo se fabricaron dos series de diez unidades cada una para el Ejército del Aire, la segunda de las cuales no se adquirió hasta 1966. Todas las unidades se equiparon con motores Bristol Hercules 730, salvo dos prototipos que montaron el Pratt & Whitney R-2800 Double Wasp.

En paralelo, y al amparo de la misma política de prototipos auspiciada por el INTA, Hispano Aviación desarrollaba el primer avión de reacción desarrollado en España, el HA-200 *Saeta*, que voló por primera vez también en 1955. La Hispano, que había sufrido los mismos problemas que CASA con la motorización de varios prototipos anteriores, tuvo un relativo éxito con este avión, del que se produjeron 210 unidades, 90 de las cuales se fabricarían en Egipto bajo licencia. El *Saeta* supuso varios hitos importantes para la industria aeronáutica española. Además de ser el primer avión de reacción dise-

⁷ *Ibid.*, pp. 116-117.

ñado y construido en nuestro país, fue el primero en disponer de una cabina presurizada y también el primero en exportarse a otras fuerzas aéreas. Por otra parte, en la década de los 70 habrían de jugar un importante papel en el conflicto del Sahara, donde por razones políticas España no podía utilizar los Northrop F-5 de procedencia norteamericana. Este problema alumbraría la doctrina que desde entonces ha aplicado el Ejército del Aire en su política de adquisiciones de material: no depender nunca de una única fuente de suministro de aviones extranjera.

El breve florecimiento de los diseños nacionales provocado por los años de la autarquía, concluiría de forma abrupta con el Plan de Estabilización Económico de 1959. Este supuso la cancelación de inversiones y la renuncia a proyectos en curso de manera más o menos drástica. El efecto para la industria aeronáutica fue desastroso. Se canceló el desarrollo del helicóptero AC-14 de Aerotécnica, S. A.⁸, así como el supersónico HA-300, previsto sucesor del *Saeta*. Sin embargo, el fin del aislamiento internacional con la firma en 1953 de los Acuerdos de Ayuda Económica, Ayuda para la Defensa Mutua y Convenio de Defensa entre España y Estados Unidos, había abierto la entrada al mercado nacional de aeronaves norteamericanas, y con ellas, del lucrativo negocio de mantenimiento que iba a ser decisivo para capear tiempos difíciles para la industria española. A partir de 1954, por las factorías de CASA pasarían para su mantenimiento no solo los aparatos adquiridos por el Ejército del Aire a Estados Unidos, sino muy diversos aviones y helicópteros de la USAF, desde los DC-3 hasta los F-15 *Eagle*.

La actividad de diseño se resintió sin duda del cambio de política que supuso el Plan de Estabilización, pero aun así sobrevivió gracias a los acuerdos de colaboración que CASA logró establecer con la Hamburger Flugzeugbau (HFB) para participar en el programa HFB-320 *Hansa*.

En 1962, CASA llegó a un acuerdo para que Northrop Corp. tomara una participación de hasta el 24 por ciento en su capital. El acuerdo venía motivado por el interés del Ejército del Aire en adquirir el avión F-5 de aquella compañía, y facilitaría que CASA produjera bajo licencia 70 de estos aviones, el primero de los cuales saldría de su línea de producción de Getafe en 1968. Esta decisión rompía la filosofía que décadas atrás se había establecido, dejando a Hispano Aviación la responsabilidad de los aviones de entrenamiento y combate, en tanto que CASA se hacía cargo de los aviones de bombardeo y transporte. A la larga, esto fue el comienzo de una reestructuración del sector aeronáutico español. Hispano Aviación acabaría siendo absorbida por CASA en 1972, que también absorbería ENMASA en 1973.

⁸ El AC-14 era un desarrollo del AC-13, continuador a su vez del AC-12 de Aerotécnica, S. A. Este ha sido el primer y único helicóptero proyectado en España que ha llegado a entrar en servicio en nuestras Fuerzas Armadas. Se construyeron diez unidades. Estaba previsto que AISA fabricara una serie de diez unidades del AC-14. Aerotécnica, S. A., cerró en 1962 víctima de las restricciones presupuestarias.

En paralelo con esta reestructuración, se produjo un aumento de la participación de la industria española en programas de cooperación. En 1969, CASA firmaba con Dassault un acuerdo para su entrada en la producción del birreactor comercial Mercure, en la que también participaban Aeritalia, SABCA, F+W y Canadair. La compra ese mismo año de los reactores Mirage III permitió incrementar esa colaboración, ampliándola a la producción de otras aeroestructuras para los Falcon 10 y los Mirage F.1.

Fruto de esta tendencia hacia una mayor colaboración internacional, CASA se convirtió en miembro de pleno derecho del consorcio Airbus Industrie en 1971, con una participación del 4,2 por ciento.

Pese al parón que supuso el Plan de Estabilización Económica de 1959 y la creciente importancia de la colaboración en programas internacionales durante la década de los 60, CASA no abandonó el desarrollo de productos propios. El C-212 se presentó oficialmente al Ministerio del Aire en 1964, aunque el contrato para su construcción, puesta en vuelo y certificación no se firmaría hasta 1968. El primer prototipo voló en 1971 y su producción en serie se lanzó en 1972, con un contrato por el que el Ministerio del Aire adquiriría un total de 32 aviones. El éxito en la exportación llegó pronto: la Fuerza Aérea Portuguesa encargó 28 aviones, que tras la Revolución de los Claveles se reducirían a 24, más un paquete de repuestos por una cantidad equivalente a los 4 restantes. La Fuerza Aérea Portuguesa se convirtió en el primer usuario extranjero del C-212 en 1974.

En septiembre de ese mismo año se firmó un acuerdo marco para la producción del C-212 bajo licencia en Indonesia, lo que facilitó la venta de los tres primeros aparatos en versión civil a la compañía aérea indonesia *Pelita Air Service*. Apenas seis meses después, la Fuerza Aérea Jordana adquirió 4 aviones C-212.

Pero el rápido éxito en la exportación del avión no se reflejó en nuevos encargos para la industria española. Aunque el Ministerio del Aire encargó a CASA el desarrollo de un nuevo avión con mayor capacidad de carga útil y cualidades *STOL* (*Short Take-Off and Landing*), lo que condujo a la definición de un biturbohélice bajo las designaciones C-213/214 y, posteriormente, de un tetraturbohélice con una capacidad de carga útil de 6.000 Kg, el proyecto nunca llegaría a volar, cancelándose en 1974. Para paliar la crisis que esto hubiera podido suponer a CASA, pese a las excelentes expectativas de exportación del C-212, en 1975 el Consejo de Ministros aprobó el programa C-101.

El INTA certificó el C-101 en diciembre de 1978. La primera entrega al Ejército del Aire tuvo lugar en 1980. Posteriormente, el avión se vendería también a las Fuerzas Aéreas de Chile, Honduras y Jordania.

El programa C-101 permitió también el desarrollo de una nueva e importante línea de actividad en la industria española: la de los simuladores de vuelo.

CESELSA se hizo cargo, con la colaboración del Grupo de Trabajo de la Cátedra de Mecánica del Vuelo de ETSI Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid, del desarrollo del primer simulador de vuelo de concepción y producción nacional: el del C-101.

CESELSA (Compañía Española de Sistemas Electrónicos, S. A.) se había constituido en 1979 como una escisión de la catalana CECSA (Compañía de Electrónica y Comunicaciones, S. A.) con el objeto social del «proyecto, desarrollo y fabricación de equipos electrónicos con destino a aeropuertos, proyecto de datos de radar y proceso de plan de vuelo». La compañía nace con la ambición de generar tecnología propia y muy pronto comprende que necesita alcanzar un mínimo tamaño crítico para competir en el mercado internacional. En 1987, tomó una participación mayoritaria en ENSA y AISA, y en 1988 adquirió el 40 por ciento de la francesa *Giravions Dorand*, una empresa dedicada a la simulación de vuelo. Sendos acuerdos en 1990 y 1991 con, respectivamente, la británica SD-SCICON y la norteamericana *Raytheon* facilitaron la proyección internacional de sus negocios de simulación y control de tráfico aéreo.

En paralelo con estos acontecimientos, el C-212 continuaba dando éxitos a CASA en el mercado de exportación. En 1977, el avión obtuvo la certificación FAR 25 de la *FAA* norteamericana, lo que posibilitó, al amparo de la *Airline Deregulation Act* de octubre de 1978, su penetración en el lucrativo mercado de Estados Unidos.

Asimismo, CASA continuó el camino de cooperaciones internacionales iniciado en los años 60. Al margen de su participación en el programa Airbus, CASA obtuvo diversos contratos para suministrar piezas para los Boeing 727 y, después, 757, 777 y 737. También trabajó para la desaparecida McDonnell Douglas. La más importante de estas colaboraciones fue el diseño, certificación y producción del estabilizador horizontal completo para el MD-11, a partir de 1986. Este estabilizador fue uno de los primeros en alojar un depósito de combustible.

Fruto de la colaboración con Indonesia iniciada en 1974, en 1979 CASA establece un convenio con la empresa indonesia pública IPTN para constituir la sociedad conjunta al 50 por ciento Airtec, cuyo objetivo sería el desarrollo y producción de un avión ligero de transporte que complementara al C-212. Nace así el CN-235, que efectúa su vuelo inaugural en 1983, y obtiene la certificación de la *FAA* en 1986.

El C-295 surge derivado directamente del CN-235, realizando su primer vuelo en 1996 y obteniendo simultáneamente la certificación de la *FAA* y de la Dirección General de Aviación Civil española en diciembre de 1999.

El éxito de la línea de productos propios de aviones de transporte militar permitió a CASA ocupar una posición de liderazgo en el segmento de aviones de transporte ligeros y medios, donde llegó a tener una cuota del 30 por ciento del mercado mundial.

Si el desarrollo de una línea de productos propios de carácter marcadamente militar, combinada con la participación en diversos programas civiles de cooperación internacional, permitió el desarrollo de CASA, el impulso gubernamental, a partir de otros programas militares, auspició el desarrollo de un tejido industrial que complementa y apoya a este integrador. El primer estímulo provino del lanzamiento del programa FACA (Futuro Avión de Caza y Ataque) en 1978, con el objetivo de buscar un reemplazo para la década de los 90 de los F-4, F-5, Mirage III y Mirage F1, que entonces constituían lo más avanzado de la aviación española de combate. En 1983, se firma el contrato para la adquisición de 72 F-18A a la compañía McDonnell Douglas. El contrato viene acompañado de un importante paquete de compensaciones y cooperación industrial, negociado por la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), y que incluía el desarrollo y producción en España del simulador de vuelo, del sistema de planeamiento de misión y de los bancos de pruebas para el mantenimiento del aparato. El principal beneficiario de este paquete de compensaciones sería la empresa pública de electrónica profesional INISEL. Pese a la negociación de este paquete de compensaciones, no faltaron voces que criticaron la decisión por entender que otras opciones —fundamentalmente, el Tornado del consorcio Panavia y el Mirage 2000 francés— hubieran permitido una mayor participación de la industria española en el desarrollo del programa⁹.

En cualquier caso, los críticos verían muy pronto satisfechas sus reclamaciones al incorporarse España en diciembre de 1983 al documento de definición del futuro Avión de Combate Europeo (*European Fighter Aircraft*). En septiembre de 1985, España se adhiere formalmente al programa de desarrollo, que se encarga a un consorcio internacional en el que CASA participa con un 14 por ciento y con la responsabilidad de producción del semiala derecha y de los *slats*. Pero más allá de la participación de CASA en el consorcio Eurofighter, la incorporación de España al programa supuso un importante impulso para la industria nacional. El acuerdo de cooperación para el desarrollo del avión preveía la participación de empresas de cada uno de los cuatro países promotores en todos los sistemas críticos del aparato, lo que facilitó la incorporación de la industria española al proyecto y la adquisición de tecnologías fundamentales para la producción y el mantenimiento del avión. Al abrigo del programa, empresas como INISEL, CESELSA, CESA —Compañía Española de Sistemas Aeronáuticos, que se segrega de CASA en 1989 como una empresa conjunta con Lucas Aerospace—, Tecnobit o Amper, consiguen desarrollar productos, partes y componentes, y adquirir el conocimiento necesario para crecer en el sector aeroespacial.

Mención especial en este sentido merece la fundación de ITP (Industria de Turbopropulsores, S. A.), que en 1989 recoge los activos de la antigua EN-

⁹ <http://hemeroteca.abc.es/nav/Navigate.exe/hemeroteca/madrid/abc/1983/05/31/020.html>. Fecha de la última consulta: 3 septiembre 2017.

MASA, que había sido absorbida por CASA e, impulsada por sus accionistas SENER y Rolls-Royce, se convierte en el socio español en el consorcio Eurojet, responsable del desarrollo del motor EJ200 que equipa al Eurofighter.

La participación en el desarrollo del programa Eurofighter estuvo ciertamente influida, como tantas otras de la época, por consideraciones políticas y sociales, pero no es menos cierto que la estrategia de seguridad aeroespacial del momento tuvo un peso fundamental en esta decisión. La experiencia de los conflictos de Sidi Ifni y el Sahara con Marruecos, donde España se vio impedida a utilizar los F-5, Sabre y T-33 adquiridos a Estados Unidos, condujo a establecer como elementos de la doctrina estratégica de seguridad aérea la soberanía de uso y la autonomía de acción, que sin duda son mejor servidas si no existe dependencia de una fuente única de suministro. De esta forma, si el programa FACA había concluido con la selección de un avión norteamericano, el F-18, su complemento tenía forzosamente que ser europeo, y en ambos casos, la industria española debía tener una autonomía y capacidad amplia para asegurar al menos el mantenimiento, la evolución—incluyendo la incorporación de nuevos sistemas de armas— y, preferentemente, la producción de la aeronave.

Mucho que ver con la estrategia de defensa aeroespacial nacional tuvo la creación de Indra, mediante la integración de INISEL y CESELSA. En 1988, el Ministerio de Defensa aprobó un programa de modernización de los Mirage III del Ejército del Aire, con intención de dotarlos de sistemas similares a los de los F-18 adquiridos pocos años antes, y esperando que cubrieran las necesidades de la defensa aérea hasta la llegada de los Eurofighter. Al concurso se presentaron dos consorcios, uno liderado por CASA, con el apoyo tecnológico del fabricante del avión, Marcel-Dassault, y otro liderado por CESELSA, con el apoyo de la israelí ELBIT. Considerando este programa una oportunidad única para potenciar la industria nacional aeronáutica y de electrónica, el Ministerio forzó a las dos empresas a formar un consorcio único, ATTORN, integrado por ambas a partes iguales¹⁰. Tras múltiples dificultades, y ante la imposibilidad de que las dos empresas desarrollaran el programa conjuntamente, fue cancelado en 1991. Este episodio influyó poderosamente en la decisión del Gobierno de impulsar la creación de un grupo de electrónica profesional y de defensa que fuera capaz de atender las necesidades del sector aeronáutico, y que condujo a la creación de Indra en 1992, con una participación del 40 por ciento del holding público Teneo, otro 40 por ciento de los accionistas de CESELSA, y un 20 por ciento en manos de inversores financieros.

En cuanto al segmento comercial del mercado, la participación de CASA en el consorcio Airbus culminaría con la integración de esta compañía en el grupo aeronáutico europeo EADS (*European Aeronautic Defence and Space*) en 1999.

¹⁰ https://elpais.com/diario/1991/08/07/espana/681516001_850215.html. Fecha de la última consulta: 3 septiembre 2017.

Entretanto, la colaboración en el seno del consorcio había permitido a la compañía desarrollar un nicho de excelencia en la tecnología de estructuras de fibra de carbono, gracias al diseño y construcción del estabilizador horizontal completo para todos los aviones de la familia A-320 y, posteriormente, de los A-330, A-340 y A-380. La entrada de CASA en el mercado comercial supuso además la necesidad de desarrollar un tejido de subcontratistas que apoyara la producción de partes, componentes y utillaje, que permitiera atender la mayor demanda de este segmento. Empresas como Gamesa, que posteriormente segregaría su división aeronáutica y se renombraría como Aernnova Aerospace, Aciturri, Alestis o MTorres, se han beneficiado de este impulso, e incluso en algunos casos han sabido diversificar sus negocios para convertirse en suministradores de otros fabricantes aeronáuticos como Embraer, Boeing o Bombardier.

El desarrollo de la industria espacial española ha sido en muchos sentidos similar a la de la aeronáutica, ligada a los intereses de seguridad y defensa nacionales. No en vano es el INTA la primera organización española que se aventura en el sector espacial a través del acuerdo de 1964 entre España y Estados Unidos para la construcción de una estación de seguimiento de vehículos espaciales y adquisición de datos en Robledo de Chavela¹¹. A partir de la incorporación de España a *ESRO* (*European Space Research Organization*), que después se integraría con *ELDO* (*European Launcher Development Organization*) para constituir la Agencia Europea del Espacio (ESA), es lógicamente CASA, la empresa de cabecera de la industria aeronáutica nacional en aquel momento, la que asume asimismo el liderazgo en estas nuevas tecnologías. En 1967, CASA obtiene su primer contrato para participar en el cohete de sondeo Centauro como subcontratista de Sud Aviation. En 1972, CASA estableció su División Espacio, dotada de amplia autonomía para desempeñar su actividad en el sector espacial.

El despegue de la industria espacial española fue sin embargo relativamente lento. Las principales empresas se incorporaron a los diferentes consorcios internacionales que competían recurrentemente por los contratos de *ESRO*, primero, y *ESA* después. Así, desde 1967, el INTA formó parte del consorcio MESH; en 1969 Sener se unió a STAR, y CASA a COSMOS.

La ESA «mantuvo» esta estructura de cooperación industrial europea hasta que en los años 80 comenzó a resquebrajarse por dos motivos fundamentales: en primer lugar, al incrementarse la complejidad y presupuesto de los programas, resultaba complicado satisfacer los requisitos de retorno, asignándolos a uno solo de los consorcios; en segundo lugar, la industria espacial europea empezó a consolidarse, bien es cierto que aún a nivel na-

¹¹ *Boletín Oficial del Estado (BOE)*. Ministerio de Asuntos Exteriores. «Acuerdo de cooperación entre los Gobiernos de España y de los Estados Unidos de América concertando la construcción de una estación de seguimiento de vehículos espaciales y adquisición de datos a unos 47 kilómetros al oeste de Madrid», n.º 41, 16 de febrero de 1964, pp. 2094-2095.

cional, lo que dificultaba la existencia de los propios consorcios. Por otra parte, y aunque la participación en MESH, STAR y COSMOS permitiera a las empresas españolas participantes establecer una cooperación estable con otros socios europeos, lo cierto es que a mediados de los años 80 el déficit de retorno industrial español era aún muy notable. En la segunda mitad de esa década, el nuevo impulso recibido a la actividad espacial al hacerse cargo de la representación española el CDTI, en 1986, facilitó el desarrollo de empresas que aprovecharon esta oportunidad para ocupar algunos nichos en el mercado europeo, como GMV o CRISA.

La participación en Arianespace, el fabricante europeo de lanzadores, ha supuesto también un hito fundamental en la colaboración de la industria espacial española con Europa. Empresas como CASA Espacio, CRISA, Sener o Iberespacio, han participado en algún momento en el capital de Arianespace. Hay que tener presente que Arianespace es posiblemente el fabricante de lanzadores comerciales de mayor éxito en el mundo.

El lanzamiento del programa HISPASAT en 1988 tuvo un impacto importante en el desarrollo de la cooperación entre la industria española y sus correspondientes europeos. La adjudicación del contrato para la construcción de los primeros satélites a Matra-Marconi Space (hoy parte de Airbus Defence & Space) vino acompañada de un plan de compensaciones industriales que facilitó la participación de algunas empresas en el desarrollo y fabricación de los satélites y su segmento de tierra, pero aún más importante, permitió que estas empresas establecieran una colaboración estable con el contratista principal y algunos de sus proveedores principales.

La incorporación de España al programa de satélites de observación Helios también supuso un importante hito en el desarrollo de la industria espacial española. Aunque la tardía incorporación al desarrollo y producción del Helios I no permitió a las empresas españolas obtener paquetes de trabajo en el propio satélite, el desarrollo de una infraestructura nacional para la programación y el procesado de datos del satélite sí permitió a empresas como Indra, Sener o CRISA el desarrollo de tecnología en estas áreas. La participación industrial se incrementaría notablemente en Helios II, aunque también con foco en el segmento de tierra de la misión.

Otro factor fundamental para entender la evolución de la industria espacial española es su participación en el proceso de consolidación de la industria aeroespacial europea. El primer movimiento que afectó al sector en España fue la fusión de la francesa Matra Space con la británica Marconi; Matra tenía una participación en CRISA que acabó siendo parte del nuevo grupo franco-británico. Posteriormente vendría la consolidación de la industria británica, con la absorción por parte de Matra-Marconi Space (MMS) del negocio espacial de British Aerospace, la consolidación de la industria francesa con la fusión de MMS y de los activos espaciales de Aerospatiale, y la formación del grupo EADS, por la fusión de Aerospatiale, Deutch Aerospace y CASA, que

acabaría significando la integración de CRISA dentro de Astrium, la filial espacial de EADS. La integración de Construcciones Aeronáuticas, S. A., dentro del consorcio EADS facilitó sin duda un nivel de colaboración transnacional sin precedentes en el sector en nuestro país. Por último, la división espacial de Alcatel en España, Alcatel Espacio, S. A., acabó formando parte del grupo Thales Alenia Space, después de un largo proceso de integración industrial. No es el objetivo de este estudio el analizar los movimientos de consolidación que se han producido en el sector espacial europeo en los últimos 30 años, pero si es importante destacar el efecto que este proceso ha tenido sobre los modos en que la industria española coopera en el entorno internacional. La presencia de los dos grandes fabricantes de ingenios espaciales europeos en nuestro país ha ejercido un efecto tractor sobre el tejido industrial que, unido a la labor de las Administraciones públicas en la gestión de la participación en los programas de la ESA, a la presencia de un operador de satélites nacional y, posiblemente en menor medida, a un modesto programa espacial nacional, ha permitido a aquel alcanzar un nivel competitivo en sus nichos de actividad homologable al del resto de la industria europea.

La industria aeroespacial española en cifras

El sector aeroespacial español concluyó el ejercicio 2016 con una cifra de negocio superior a los 9.300 millones de euros, cerrando un decenio en el que, pese a la crisis financiera, ha conseguido un crecimiento medio acumulado del 8,7 por ciento.

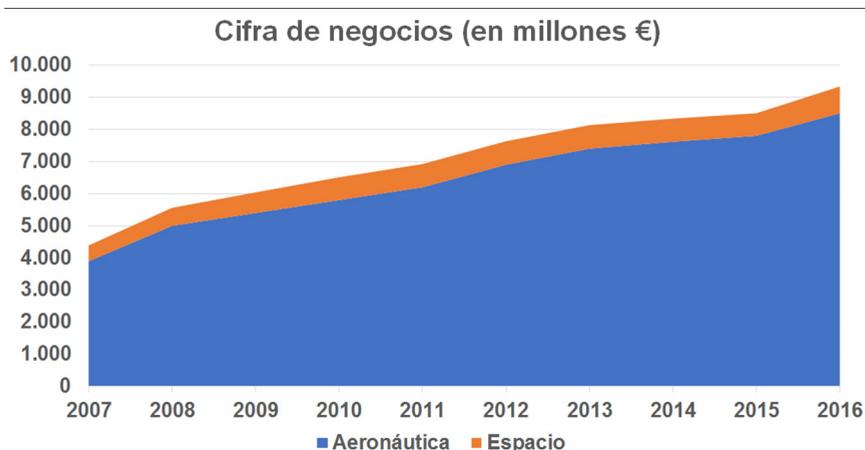


Imagen 1. Evolución del mercado aeroespacial español en el decenio 2007-2016
(fuente: TEDAE y elaboración propia).

El negocio aeronáutico se reparte de forma bastante equilibrada entre el segmento civil y el segmento militar, si bien este último ha empezado a mostrar síntomas de desaceleración después de años de importantes crecimen-

tos propiciados por el crecimiento de las exportaciones de los productos propios de Airbus Defence & Space (incluyendo tanto la gama de aviones de transporte ligero y medio, como los aviones multipropósito A-330 MRTT) y la implantación de la línea de ensamblaje final del A-400M en su factoría de Sevilla. En 2016, el negocio aeronáutico militar decreció en España un 5 por ciento aproximadamente.

El crecimiento del sector en el último año vino por tanto del segmento espacial —un 19 por ciento, después de algunos años de estancamiento— y del segmento de aeronáutica civil —más de un 20 por ciento—.

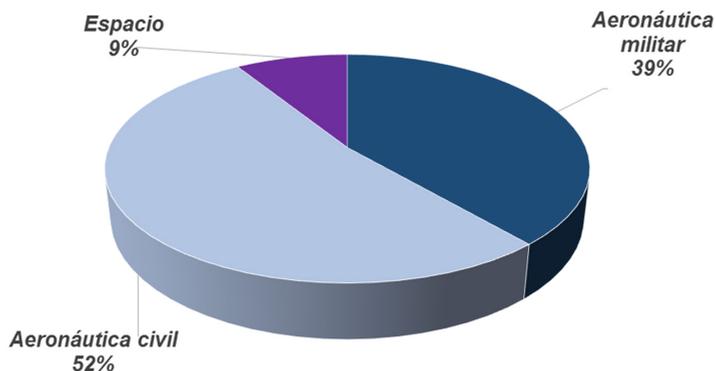


Imagen 2. Distribución del volumen de negocio por segmento en 2016 (fuente: TEDAE y elaboración propia).

El negocio aeroespacial emplea directamente en nuestro país a 45.600 personas, pero se estima que genera empleos indirectos para otras 60.000 personas.

La industria aeroespacial es intensiva en conocimiento; el 11 por ciento de los titulados universitarios españoles trabajan en este sector, que dedica el 9,9 por ciento de su facturación a proyectos de I+D+i. Esto supone una parte muy importante del total de la inversión en innovación en España: el 7,5 por ciento del gasto nacional en este concepto. Teniendo en cuenta que el sector representó el 5,2 por ciento del PIB industrial español —el 1,2 por ciento del PIB total—, parece evidente que su esfuerzo innovador supera con creces al del resto de la industria nacional.

La tasa de retorno social generada por los programas de I+D+i en la industria aeronáutica española se sitúa en el 70 por ciento anual¹², muy por encima de la de otros sectores industriales. Por otra parte, la inversión en estas tecnologías tiene un importante efecto tractor sobre otros sectores, desbordando

¹² TEDAE. «Retos del sector aeronáutico en España. Guía Estratégica 2015-2025». Diciembre 2015, p. 12.

los límites estrictos de esta industria. Hay abundantes ejemplos sobre la transferencia de tecnología aeroespacial hacia otros sectores en áreas como materiales, comunicaciones, electrónica embarcada o navegación.

La productividad del sector también está sensiblemente por encima de la media española; más concretamente, es 2,5 veces más alta. Este factor apoya la competitividad internacional de esta industria, que exporta más del 85 por ciento de su producción. Pese a ello, la productividad por empleado de la industria española está todavía por debajo de la media de la industria europea.

La balanza comercial del sector es netamente positiva en más de 5.000 millones de euros. Aunque Airbus continúa concentrando buena parte de la actividad de la industria española, una parte significativa de la producción se destina a otros fabricantes, como Boeing, Embraer, Bombardier o Sikorski.

En España hay censadas 351 empresas que cuentan con la certificación aeroespacial EN-9100, que cuentan con 458 centros productivos en nuestro país¹³. La mayor parte de la industria se concentra en la Comunidad de Madrid y Andalucía, donde se desarrolla más del 70 por ciento de la actividad. Castilla-La Mancha y el País Vasco añaden casi otro 20 por ciento. Una amplia mayoría de las empresas del sector son pyme: más del 96 por ciento; solo 15 empresas cuentan con más de 250 trabajadores.

En cuanto al perfil de actividades de las empresas del sector en España, es preciso señalar que hay un claro sesgo hacia el diseño y producción de aeroestructuras, al menos en el segmento aeronáutico. Esta orientación es el resultado de la especialización de CASA en esta área desde su integración en el consorcio Airbus. Desde entonces, una buena parte de la inversión española en tecnología aeronáutica se ha enfocado en este nicho y, por otra parte, el crecimiento de la demanda en el segmento comercial del mercado ha facilitado el desarrollo de un tejido de suministradores locales especializados

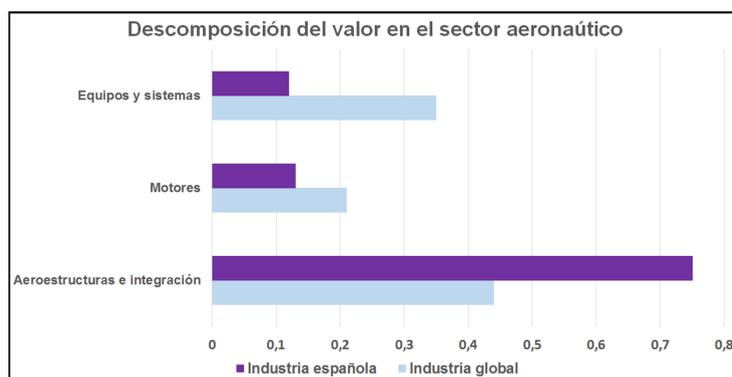


Imagen 3.

¹³ *Ibid.*, p. 46.

en este campo. Por el contrario, el diseño y producción de equipos y sistemas ha tenido un crecimiento mucho menor, y se ha enfocado fuertemente hacia el mercado militar, al abrigo de los grandes programas de cooperación europeos como el Eurofighter o el A-400M.

Esta tendencia existe también en la industria espacial, donde la filial española de Airbus tiene también un peso relativo importante, aunque de forma mucho menos acusada.

Cabe decir que en un sentido la industria del sector está fuertemente concentrada. Una sola empresa, el grupo Airbus, supone el 57 por ciento de los ingresos del sector. Las cinco mayores compañías del segmento aeronáutico acumulan el 89 por ciento de la cifra de negocios de la industria en España; en el segmento espacial, las cinco mayores empresas acumulan el 76 por ciento del negocio. En ambos casos, el peso de las filiales españolas de grandes grupos multinacionales del sector es muy significativo.

Sin embargo, no es menos cierto que hay un elevado número de empresas en el sector que capturan una parte muy reducida del mercado, lo que les impide alcanzar el tamaño crítico necesario para competir en el mercado global. Más de 340 empresas se reparten apenas el 10 por ciento del mercado aeronáutico nacional

Situación del sector aeroespacial en España: fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas

El sector aeronáutico está plenamente globalizado. En su segmento comercial, con mucho el más importante, la estructura del mercado es de oligopolio, donde dos fabricantes, Airbus y Boeing, capturan más del 80 por ciento de las ventas. El segmento militar, aunque también dominado por un número reducido de fabricantes, tiene un sesgo doméstico, en tanto que los países con capacidad para el diseño, certificación y producción de aeronaves tienden a proteger sus mercados domésticos en beneficio de sus propias empresas.

Las barreras de entrada al sector son muy importantes. La industria está fuertemente regulada, en particular, en lo referente a la seguridad (*safety*) de sus productos y, como ya se ha mencionado, al acceso al segmento militar del mercado. Además es un sector intensivo en capital, debido al largo plazo del desarrollo y certificación de los productos, y a las importantes inversiones necesarias para la implantación de las líneas de producción, utillaje y otros costes no recurrentes.

Como contrapartida, los márgenes recurrentes del negocio son altos, en particular los de los repuestos, y el ciclo de vida de los diseños es largo. En consecuencia, no solo las barreras de entrada son altas, sino también las de salida: la mayor parte de los competidores establecidos en el mercado tienden a explotar tanto como pueden su posición en el mercado.

Los integradores de aeronaves (*Original Equipment Manufacturers*) como Airbus o Boeing, capturan una parte muy importante del valor en el mercado. Hay muy pocos OEM en el mercado global, y su poder de negociación es inversamente proporcional a su número. Por otra parte, tanto los OEM como sus proveedores de primer nivel (*tier 1*) tienen una fuerte tendencia a integrarse verticalmente aguas arriba en la cadena de valor y competir con sus posibles suministradores.

La estructura de la industria espacial no difiere en lo esencial de la de la aeronáutica. Tal vez por comparación llama la atención que es frecuente que los OEM de sistemas espaciales tiendan a integrarse verticalmente no solo aguas arriba, sino también aguas abajo en la cadena de valor del sector, y a operar en muchos casos los sistemas que fabrican.

La evolución esperada del sector aeroespacial en los próximos años es globalmente muy positiva. Las proyecciones del mercado de aviones comerciales prevén la entrega de más de 38.000 aviones en los próximos veinte años, y aunque el segmento militar puede experimentar un cierto retroceso en los próximos años en lo que se refiere a la producción de nuevos aparatos o el lanzamiento de nuevos programas, el mantenimiento y modernización del parque instalado puede compensar parcialmente esa caída. En cuanto al sector espacial, la demanda de satélites de comunicaciones en órbita geostacionaria permanece estable, pero la demanda de satélites de observación de la tierra, el despliegue de constelaciones de satélites de comunicaciones en órbitas bajas y programas como Galileo, auguran también un saludable crecimiento para los próximos años.

España se encuentra entre la escasa docena de países que disponen de capacidad para cubrir el ciclo de vida completo de una aeronave bajo normas FAR/CS 25¹⁴: concepción, desarrollo, ensayos en tierra y en vuelo, certificación, producción, comercialización, entregas y soporte en servicio. En Europa, solo Francia, Italia, Rusia, Ucrania y Suecia mantienen esa capacidad; por sorprendente que pueda parecer, ninguna empresa británica o alemana dispone de una Aprobación de Organización de Diseño (*Design Organization Approval - DOA*) que les permita certificar ese tipo de aeronaves.

Sin embargo, como ya ha quedado patente a través de las cifras presentadas anteriormente sobre la actividad del sector, la industria aeroespacial española adolece de algunas debilidades:

- En primer lugar, una dependencia excesiva de Airbus, que además de representar más del 57 por ciento de los ingresos del sector es, con diferencia, el principal, y en muchos casos el único, cliente del resto de las empresas del sector. Pero más allá del puro volumen de negocio, y

¹⁴ Las normas FAR/CS 25 se aplican a aeronaves con un peso máximo al despegue de más de 5.700 kg. Hay otros países (por ejemplo, Suiza) cuya industria puede cubrir el ciclo de vida completo para aeronaves de menor tamaño.

aunque algunas empresas como Aernnova han conseguido diversificar en cierta medida sus clientes e internacionalizar sus operaciones, la dependencia con respecto a Airbus se refleja también en la capacidad de las empresas para acceder a las fases de diseño y desarrollo de los programas. Sin esa posibilidad, la industria puede verse abocada a competir únicamente por precio y acabar siendo desplazada del mercado por la de otros países de bajos costes laborales. Por otro lado, la dependencia de una industria con respecto a un cliente único representa una debilidad estructural para aquella. Un cambio de la política de adquisiciones del cliente —por ejemplo la concentración de la cadena de suministros— puede significar una importante pérdida de cuota para esos proveedores y terminar por expulsarles del mercado.

- En segundo lugar, la industria nacional está muy fragmentada. Existe una importante masa de compañías que no alcanzan el tamaño crítico necesario para proyectar su actividad en el mercado global, lo que las hace aún más dependientes de las empresas tractoras. La dispersión de intereses del alto número de empresas en el sector también supone un obstáculo a su desarrollo. Con frecuencia las empresas compiten por los escasos recursos asignados por las Administraciones públicas a financiar el desarrollo de nuevas tecnologías o procesos, y es muy complejo alinear los intereses públicos y privados. En caso de la actividad espacial, el desalineamiento de los intereses de la industria conduce a menudo a disputas sobre los programas a que dedicar los fondos públicos asignados a los organismos internacionales en que participa España, que pueden resultar en una participación insuficiente para tomar una posición de liderazgo en aquellos que de otra forma hubiera sido posible por la capacidad tecnológica de la industria.
- La capacidad de inversión en nuevos productos es muy limitada. La crisis económica ha reducido a mínimos el apoyo público a la financiación de nuevos desarrollos. Incluso en el segmento militar del mercado, que tradicionalmente había financiado los costes no recurrentes de los programas, se ha impuesto la filosofía de riesgo compartido que impone a toda la cadena de suministro la necesidad de contribución a la financiación, asumiendo sus propios costes de desarrollo. Para una industria fragmentada y, en general, de pequeño tamaño, esto supone una barrera añadida para acceder a los programas en sus fases iniciales, y el riesgo de quedar limitada al rol de mero fabricante de diseños elaborados por terceros que capturan la mayor parte del valor del producto.
- La industria española está fuertemente enfocada en el área de aerestructuras. Si bien esto ha permitido crear en el país un acreditado nicho de excelencia en este campo —en especial en estructuras de materiales compuestos—, supone una dependencia endémica de suministradores extranjeros en motores y, especialmente, sistemas del avión. Esta debilidad es muy relevante en el segmento militar del mercado aeronáutico en un momento en que no se prevén nuevos programas en un horizonte de

corto y medio plazo, y donde el mercado de modernización y reparación de aeronaves tendrá sin embargo un peso creciente. Normalmente, los programas de modernización tienden a orientarse hacia las remotorizaciones y el reemplazo de los sistemas del avión por otros de tecnología más avanzada, e implican una carga de trabajo mucho menor en el área de aeroestructuras.

Pero la industria aeroespacial española tiene también algunas fortalezas que pueden explotarse en el mercado global:

- En las últimas décadas, la integración de CASA en Airbus, la participación en los principales programas aeroespaciales europeos y el apoyo público a la financiación de nuevos productos ha permitido a la industria española desarrollar capacidades tecnológicas muy avanzadas en algunos nichos de mercado —composites, aviones de transporte militar, navegación por satélite, radar o sensores FLIR/IRST, entre otros—. A su vez, esto ha permitido a la industria disponer de una fuerza de trabajo sólidamente formada en tecnologías y procesos que solo tiene comparación en un puñado de países en todo el mundo.
- Siendo uno de los escasos países capaces de cubrir el ciclo de vida completo de un sistema aeroespacial, la industria española tiene una amplia experiencia en la comercialización de sus productos en el mercado global de la no disponen otros competidores.
- Al menos una parte de la industria está internacionalizada, y dispone de presencia en otros mercados, no solo a nivel comercial sino con capacidad de producción local. En otros casos, la internacionalización de las compañías se ha producido a través de alianzas estratégicas con empresas extranjeras para acceder a sus mercados domésticos, abaratar costes de producción o reducir riesgos técnicos o financieros.

Sin duda estas capacidades son esenciales para aprovechar las oportunidades que se abren en el mercado en la actualidad:

- Aunque el potencial de crecimiento del segmento de turbohélices puede ser inferior al de los turboreactores comerciales, no es en absoluto despreciable, sobre todo en el corto y medio plazo. Y existe tanto una demanda militar como una demanda civil de este tipo de productos. Airbus España ha sido tradicionalmente un competidor fuerte en el segmento de aviones turbohélice para transporte militar, donde ha llegado a alcanzar una cuota de casi el 30 por ciento del mercado global. Las capacidades de la industria española en este nicho pueden trasladarse posiblemente con relativamente poco esfuerzo al mercado comercial.
- La industria española tiene la posibilidad de proyectarse con ventaja hacia mercados emergentes donde sus productos pueden satisfacer con ventaja las necesidades locales. Centro y Sudamérica, África, Oriente Medio y Asia son regiones donde el sector aeroespacial español ha competido con éxito con otros actores, y en los que por razones en unos

casos históricas y en otros geoestratégicas, se dispone de un acceso en cierto modo privilegiado al mercado.

- Uno de los cuellos de botella para la industria aeroespacial es su insuficiente capacidad para entregar los productos demandados por el mercado. En el mercado comercial, los OEM, con carteras de pedidos que cubren prácticamente su capacidad de producción para los próximos diez años, desearían acelerar su ritmo de entregas; en el mercado militar, los retrasos en la producción de algunos de los principales programas se han convertido en un lastre económico muy importante para sus contratistas; en el mercado espacial, la industria no tiene capacidad para satisfacer los elevados ritmos de producción que demandan tanto la construcción como el despliegue de constelaciones de satélites. En este escenario, la industria española tiene la oportunidad de mejorar su capacidad productiva para atender mejor a las necesidades de sus clientes, los OEM. Por razón de su evolución histórica, el tejido industrial nacional incluye a algunos de los productores de utillaje y maquinaria de producción más avanzados —por ejemplo, MTorres— y no tiene una herencia histórica que imponga costes de cambio importantes. La migración hacia instalaciones que incorporen tecnologías de la Industria 4.0 puede hacerse en plazos y con inversiones moderadas, permitiendo una integración más eficiente de la industria española en las cadenas de suministro de los grandes fabricantes mundiales y ayudándoles a aumentar su capacidad de producción.
- En el segmento militar del mercado, el descenso de las inversiones en la adquisición de nuevo material y el envejecimiento de las flotas abrirá una excelente oportunidad en el área de Mantenimiento, Reparación y *Overhaul* (MRO), incluyendo la modernización de las aeronaves existentes. La industria española ya tiene experiencia en este tipo de proyectos, como el *Mid-Life Upgrade* de los F-18A del Ejército del Aire, o la modernización de los P-3 Orion españoles y brasileños. Además, otras empresas como Iberia Mantenimiento disponen de una fuerza de trabajo capacitada y experimentada —más de 4.000 personas— tanto en tareas de MRO, como en la transformación de aeronaves civiles para usos militares, gracias a su participación en programas como el A-330 MRTT.

No es menos cierto que, junto a estas oportunidades, hay amenazas que se ciernen sobre el sector. La creciente centralización de las decisiones estratégicas y comerciales en Airbus reduce la autonomía de su filial española para abordar nuevos desarrollos. La necesidad de racionalizar las operaciones de la compañía puede llevar al grupo a deslocalizar parte de las capacidades adquiridas por Airbus en España, o incluso instalaciones productivas completas. Por ejemplo, la multinacional ya decidió ceder por completo la producción de los CN-235 a Indonesian Aerospace (IAe), y ha anunciado públicamente que instalará una nueva línea de montaje para los C-295 en la India si consigue cerrar el contrato para el reemplazo de los Avro de su Fuerza Aérea. En el escenario más desfavorable, existe el riesgo de que, carente de

una empresa de cabecera con capacidades de ingeniería locales, la industria española quede excluida en la toma de decisiones en futuros programas europeos como el EuroMALE.

Por otro lado, los principales OEM han empezado a desplazar algunas actividades de producción de aeroestructuras de menor valor añadido y complejidad hacia países emergentes, donde se espera el mayor incremento de la demanda en las próximas décadas. No buscan únicamente la mejora de costes que puede aportar una mano de obra más barata, sino incluso en mayor medida posicionarse en esos mercados mediante la concesión de compensaciones industriales.

Por último, la ausencia de nuevos desarrollos en los últimos años y un futuro más o menos inmediato, y la paulatina centralización de las actividades de ingeniería de Airbus en centros fuera de nuestro país puede provocar una fuga de talento hacia otros países o sectores, con la consiguiente pérdida de capacidades en la industria nacional.



Imagen 4. Debilidades, amenazas, fuerzas y oportunidades para la industria aeroespacial española.

El papel de la industria en la estrategia de seguridad aeroespacial nacional

Prioridades de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional

Obviamente, las prioridades de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional deben orientarse a contrarrestar las amenazas y riesgos que provienen de ese ámbito, y a apoyar las necesidades que desde otros puedan derivarse sobre la capacidad nacional para operar en el dominio aire-espacio. El análisis de estas cuestiones se ha tratado ya en suficiente profundidad en capítulos an-

teriores de esta obra¹⁵. Este capítulo se centrará por tanto en la forma en que la industria aeroespacial española contribuye a satisfacer estas prioridades.

Conviene en todo caso recordar que entre ellas se encuentra la de potenciar las capacidades de la industria aeroespacial nacional. Y en todo caso, habida cuenta del carácter de los riesgos y amenazas que desde el dominio aeroespacial pesan sobre la Seguridad Nacional, cabría decir las de la industria nacional en general, en la medida en que esta pueda contribuir al caso. Algunas de las vulnerabilidades y amenazas a la seguridad aeroespacial más significativas en la actualidad difícilmente pueden ser contrapesadas por las capacidades de la industria aeroespacial tal y como se entiende normalmente en nuestro país. Este no es el caso de otras potencias aeroespaciales, cuyas industrias cuentan, por ejemplo, con prácticas de ciberseguridad o seguridad aeroportuaria propias. Airbus Defence and Space dispone de un equipo de más de seiscientos expertos en ciberseguridad, que operan desde sus centros en el Reino Unido, Francia y Alemania, pero su filial española no dispone de estas capacidades. Otros gigantes del sector como Boeing o Lockheed Martin tienen también divisiones o filiales dedicadas a la ciberseguridad y a la seguridad aeroportuaria. En el caso español, algunas empresas del sector disponen también de este tipo de capacidades, pero en general más asociadas a las divisiones de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) de sus matrices. En todo caso, es evidente que las tecnologías necesarias para la seguridad en el dominio aeroespacial no necesariamente se han de buscar dentro del alcance tradicional de esta industria, sino que han de considerarse también otros sectores que puedan contribuir a ello.

En consecuencia, las Fuerzas Armadas y el Ministerio de Defensa, con el apoyo de la industria aeroespacial, de la de otros sectores tecnológicos, y de otros órganos de la Administración del Estado —v.g., el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en lo tocante al fomento del tejido industrial y tecnológico, o el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, en lo que atañe a la investigación científica—, deben procurar los medios y recursos necesarios para satisfacer aquellas prioridades. Para ello, habrán de identificar las capacidades y tecnologías críticas para cubrir esta demanda. Indudablemente, para ello será fundamental el apoyo y la cooperación internacional, pero esto no basta.

Soberanía y autonomía de acción

La Estrategia de Seguridad Nacional del año 2013 reconoce la necesidad de fortalecer el tejido industrial para lograr los objetivos de la Defensa nacional¹⁶. Para la industria aeroespacial, acaso esta necesidad sea más patente

¹⁵ Sobre este particular, se remite al lector al capítulo II, «Bases para el desarrollo de una Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional (ESAN)».

¹⁶ Presidencia del Gobierno. «Estrategia de Seguridad Nacional. Un proyecto compartido». Mayo 2013. NIPO 002130347, p. 40.

dadas las características de sus productos, tecnológicamente muy avanzados y, en la mayor parte de los casos, de uso dual.

El desarrollo de la industria aeroespacial en España ha estado ligado hasta épocas muy recientes a las necesidades de la Defensa nacional. Disponer de capacidades propias en este sector ha sido un prerrequisito para asegurar la soberanía nacional en términos de ventaja operativa y autonomía de acción. De ahí que las políticas de adquisición de material hayan buscado el desarrollo de un tejido industrial que fuera capaz de cubrir el ciclo de vida completo de sistemas aeroespaciales.

Es cierto que la creciente complejidad y sofisticación tecnológica de los sistemas aeroespaciales y su alto coste de desarrollo, hacen prácticamente inviable el desarrollo de nuevos productos de manera aislada para la práctica totalidad de los países del mundo. Sin embargo, la capacidad de influencia de un país para hacer valer los intereses nacionales en los programas de cooperación internacional depende en gran medida del potencial de su tejido industrial. Incluso aceptando la necesidad de recurrir a la colaboración internacional para futuros programas de desarrollo, sin duda existirán determinados elementos en los que la estrategia nacional recomiende mantener completa autonomía con respecto a fuentes de suministro extranjeras (p.ej. cifrado de comunicaciones), con objeto de mantener la autonomía operativa. Además, debería evitarse que las alianzas o dependencias entre empresas trasladen al sistema nacional de adquisiciones de la defensa riesgos de inmadurez tecnológica de programas extranjeros o que se desvirtúen esas alianzas, convirtiendo a la industria nacional en mero suministrador de productos extranjeros o fabricante de elementos de bajo valor añadido y escaso contenido tecnológico. Los intereses de la estrategia de seguridad aeroespacial nacional y los de las empresas multinacionales del sector no tienen por qué coincidir —y mucho menos con los de sus países de origen—. Teniendo en cuenta el elevado peso que las filiales de estas empresas tienen en el volumen de negocio de la industria, el riesgo en este sentido no puede ser ignorado.

Le corresponde pues a la industria nacional asegurar la soberanía tecnológica y la autonomía de acción para la implantación de la estrategia de seguridad aeroespacial nacional. En un escenario condicionado por las limitaciones presupuestarias, es fundamental para este objetivo disponer de la capacidad necesaria para el mantenimiento y la modernización de la flota instalada, minimizando las dependencias externas.

Cooperación internacional

La Estrategia de Seguridad Nacional del 2013 establece que «la seguridad y los intereses de España están mejor garantizados en una comunidad internacional donde la cooperación, la toma colectiva de decisiones y la acción multilateral son principios básicos de organización»¹⁷. España es un país miembro

¹⁷ *Ibid.*, p. 19.

de la Unión Europea, y como tal está ligada a la Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la Comisión Europea y es miembro de la Agencia de Defensa Europea (EDA, por sus siglas en inglés) desde su constitución en 2004. También forma parte de la estructura militar de la Organización del Tratado del Atlántico Norte desde 1999. De hecho, desde junio de 2011, y en la nueva estructura de mando de la alianza, España alberga en Torreón de Ardoz uno de los dos Centros Combinados de Operaciones Aéreas con capacidad desplegable (CAOC), con responsabilidad sobre toda la defensa aérea de la Región Sur de Europa, en dependencia directa del Mando de Operaciones de la OTAN (ACO).

En el área espacial, España es también la sede del Centro de Satélites de la Unión Europea (SatCen), que se estableció en 1992 como un órgano dependiente de la Unión Europea Occidental en aquella misma localidad madrileña.

A través de su participación en estos organismos internacionales, España contribuye a la seguridad aeroespacial global aportando sus medios en operaciones como *Active Endeavour*, la misión de patrulla contra el terrorismo en el Mediterráneo, en la que participan los aviones de Patrulla Marítima (P3 Orión) o de Vigilancia Marítima (D4 CN-295) del Ala 11 y Ala 48/49, o la misión de Policía Aérea en el Báltico, de la que recientemente han regresado los cinco F-18 enviados a la base de Amari en Letonia en abril de este mismo año.

Pero además de su participación directa en misiones operativas, España participa en las iniciativas orientadas a optimizar los recursos dedicados a la seguridad común. La imposibilidad de hacer frente en solitario a la creciente diversidad de capacidades militares necesarias para hacer frente al amplio abanico de amenazas actuales, debido no solo a razones económicas relacionadas con la reciente crisis y con la reducción de los presupuestos de defensa, sino también a la complejidad tecnológica de los sofisticados sistemas de armas modernos, ha impulsado desde comienzos de esta década el lanzamiento de conceptos como la mutualización de estas capacidades (*Pooling and Sharing*) o la Defensa Inteligente (*Smart Defence*) de la Alianza Atlántica. En general, estas iniciativas abogan por, en primer lugar, la priorización de las necesidades para responder a las carencias identificadas colectivamente. En segundo lugar, por la especialización nacional; es decir, se pretende que los países miembros tomen decisiones coordinadas sobre qué capacidades mantener, dejando al resto que complementen con las suyas las necesidades de la defensa común. En tercer lugar, por la cooperación para el desarrollo de nuevos sistemas de armas.

Dentro de este marco merece especial mención la decisión adoptada por la Comisión Europea de establecer el Programa Europeo de Desarrollo Industrial de la Defensa, en apoyo de la competitividad y la capacidad innovadora de la industria europea de Defensa¹⁸, y el Fondo de Defensa Europeo, con el objetivo de «coordinar, suplementar y amplificar las inversiones naciona-

¹⁸ Comisión Europea. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing the European Defence Industrial Development Programme aiming at

les en defensa». El Fondo financiará acciones de investigación en productos y tecnologías innovadoras, pero también incentivará a los países europeos para colaborar en el desarrollo conjunto de prototipos, e incluso ayudará a la adquisición conjunta de capacidades. En el horizonte posterior al año 2020, se prevé que el Fondo destinará 500 millones de euros anuales del presupuesto de la Unión Europea a la financiación directa y completa de acciones de investigación. También dispondrá de 1.000 millones al año para contribuir a la financiación de proyectos de desarrollo conjuntos entre al menos tres países miembros de la Unión Europea, con los que esperan apalancar una contribución de otros 4.000 millones de euros de los propios países participantes en esos desarrollos.

Siendo los productos y tecnologías aeroespaciales a menudo de carácter dual, la industria aeroespacial cuenta también con otros foros de cooperación europeos, no específicamente orientadas al área de Defensa, para promover la innovación y el desarrollo de nuevos productos. España forma parte del grupo GARTEUR (*Group for Aeronautical Research and Technology in Europe*) desde 1996. Su industria aeroespacial está también ampliamente representada en ACARE (*Advisory Council for Aeronautics Research in Europe*) desde su fundación en el año 2001. ACARE definió entonces una Agenda Estratégica de Investigación e Innovación¹⁹ para responder a los objetivos del documento «European Aeronautics: A vision for 2020»²⁰. La Comisión Europea ha recogido las recomendaciones de ACARE y apoya los esfuerzos de I+D+i de la industria europea a través de su programa tecnológico Horizonte 2020, bajo el epígrafe de «Smart, Green and Integrated Transport challenge», y de dos Iniciativas Tecnológicas Conjuntas: Clean Sky, en el ámbito de las aeronaves, y SESAR, en el ámbito del tráfico aéreo.

También en el ámbito espacial la Comisión Europea juega un papel cada vez más relevante. Juntos a sus tres programas bandera, Galileo, Copernicus y EGNOS, la Comisión financia proyectos de investigación espacial, especialmente en el campo de la explotación de datos de observación satelital. También participa en el programa marco de Vigilancia y Seguimiento Espacial (*Space Surveillance and Tracking*), cuyo objetivo es garantizar la seguridad global, detectando y advirtiendo sobre posibles amenazas de colisión en el espacio o de reentrada de desechos espaciales. Recientemente, ha promovido la iniciativa GOVSATCOM, que asegurará servicios de comunicaciones por

supporting the competitiveness and innovative capacity of the EU defence industry. COM (2017) 294 final. Bruselas, 7 de junio de 2017.

¹⁹ Desde entonces, y como es lógico, la Agenda se ha actualizado. La última actualización se publicó en este mismo año y está disponible en <http://www.acare4europe.org/sites/acadare4europe.org/files/attachment/acare-strategic-research-innovation-volume-1-v2.7-interactive-fin.pdf>.

²⁰ Comisión Europea. European Aeronautics: A vision for 2020. Report of the Group of Personalities. Enero 2001. El entonces presidente de AENA, Pedro Argüelles, participó en el grupo de expertos reunido por el comisario europeo Philippe Busquin.

satélite seguras, fiables y eficientes, tanto para la Unión Europea como para las autoridades nacionales en la gestión de misiones de seguridad e infraestructuras críticas. Todos estos programas e iniciativas atienden a aspectos relevantes para la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional.

A los instrumentos de cooperación internacional amparados bajo el paraguas de las diferentes organizaciones de las que forma parte España, cabría añadir otros bilaterales o multilaterales en los que participa nuestro país. En todos los casos, la participación de la industria aeroespacial nacional es obligada. Principalmente porque de otra forma sería imposible disponer de las capacidades que estos programas ponen al servicio de la seguridad y la defensa nacional. Es impensable que España pudiera plantearse su desarrollo en solitario, ni por capacidad industrial o tecnológica, ni por los recursos económicos necesarios para ello. Por otra parte, quedar al margen de estos programas supondría crear una brecha tecnológica muy importante entre la industria nacional y la de sus socios europeos, que limitaría su competitividad en el mercado internacional. Y además el propio país estaría financiando, al menos parcialmente, esa diferencia, puesto que está obligado a contribuir a los presupuestos de la Unión Europea.

Pero si no cabe duda alguna sobre la conveniencia de participar en estos programas, la cuestión real desde el punto de vista de la estrategia industrial es qué rol debe jugar la industria aeroespacial española en los escenarios de cooperación internacional. Las claves para decidir sobre esta materia posiblemente están en los propios conceptos sobre los que se basan las propuestas de mutualización de capacidades: priorización y especialización.

Desarrollo y sostenimiento de la capacidad tecnológica de la industria aeroespacial nacional

Si disponer de una base industrial sólida para asegurar la autonomía de acción es un requisito previo para atender a las prioridades de la seguridad aeroespacial nacional, no es menos cierto que esa industria no puede depender exclusivamente de la demanda nacional para su sostenimiento. Incluso en el escenario más optimista, el volumen de actividad que esto supondría no es suficiente para alcanzar el tamaño crítico necesario para mantenerse en el estado del arte de la tecnología en este dominio. La industria debe por tanto concentrarse en el desarrollo de las capacidades críticas para asegurar por una parte el servicio de las prioridades nacionales y, por otra, para competir en el mercado internacional.

No es objeto de este documento establecer cuáles son tales capacidades críticas, ni por otra parte tendría sentido dictar a la industria en qué productos o tecnologías debe enfocar su estrategia. Sin embargo, si que cabe hacer aquí algunas consideraciones generales que permitan orientar esa reflexión. Para comenzar, asegurar la soberanía y la autonomía de acción en el domi-

La industria aeroespacial requiere mantener la capacidad para cubrir el ciclo de vida completo de sistemas aeroespaciales, incluso aceptando que no necesariamente estos sean los más avanzados tecnológicamente. También requiere la capacidad para modernizar los medios de que se dispone, incorporando paulatinamente las tecnologías más avanzadas. Para ello es necesario el equilibrio de capacidades para actuar en los diferentes componentes de un sistema aeroespacial: célula, motor y equipos y sistemas.

Puesto que la demanda nacional difícilmente puede ser suficiente para desarrollar una industria capaz de competir en todos los segmentos del mercado aeroespacial, parece también razonable tender a una especialización que asegure una posición de liderazgo en algunos nichos y, al tiempo, le permita participar de manera relevante en el resto a través de programas de cooperación transnacionales. La industria aeroespacial española ha conseguido históricamente una posición de liderazgo en el segmento de aviones de transporte militar ligeros y medios. Mantener esa posición de liderazgo y la autonomía de decisión en esa área pueden ser un elemento clave para el futuro de la industria.

Pero a una especialización vertical que permita a la industria nacional mantener la capacidad de cubrir el ciclo de vida completo de una aeronave, cabe superponer también otras líneas de especialización transversales, que permitan a las empresas adquirir y sostener ventajas competitivas en algunos subsistemas, equipos o componentes, de forma que se asegure su posición en el mercado internacional. Esta especialización es vital para obtener una participación relevante en los futuros programas de cooperación internacional, no ya desde el punto de vista cuantitativo, sino desde el cualitativo.

Asimismo, será complicado mantenerse en el estado del arte de todas las tecnologías involucradas en el desarrollo y puesta en operación de sistemas aeroespaciales. Sin embargo, si será imprescindible disponer del conocimiento y la capacidad para integrar esas tecnologías en los productos nacionales, y conseguir el liderazgo en algunas de ellas, de manera que puedan generarse ventajas para asegurar la superioridad operativa de la Defensa nacional contra las amenazas más importantes y la competitividad de los productos de la industria en el entorno global.

Nada de esto puede lograrse si no existe un impulso nacional que justifique las inversiones necesarias para el desarrollo de esas tecnologías y productos, y permitan su maduración.

Retos para la industria aeroespacial española

A lo largo de los primeros años del siglo XXI, la industria aeroespacial española ha experimentado un crecimiento muy notable. La estrategia nacional de integrar la antigua CASA en EADS ha favorecido la participación de sus empresas en el segmento comercial del mercado, y la colaboración en los

grandes programas aeronáuticos militares europeos ha permitido también el desarrollo de capacidades y tecnologías de las que no se disponía anteriormente. En el área espacial, la contribución de España a los programas de la Agencia Europea del Espacio y, últimamente, de la Unión Europea, además de las colaboraciones bilaterales con las principales potencias espaciales, también ha resultado en un importante crecimiento de la industria.

Sin embargo, la industria tiene que afrontar en los próximos años desafíos muy importantes para aplicar sus fortalezas a aprovechar las oportunidades existentes en el mercado y paliar sus debilidades para evitar que las amenazas que pesan sobre ella. El primero de estos retos es mantener la competitividad de su industria. Para las empresas que tienen presencia en el segmento aeronáutico comercial, esto tiene que ver ciertamente con el mantenimiento de la intensidad de la inversión en I+D+i, pero también, y tal vez en mayor medida, con la competitividad de su estructura productiva para evitar la deslocalización. Como ha analizado muy acertadamente TEDAE²¹, los procesos productivos del sector tienen inherentemente un alto valor tecnológico, y suponen una barrera de entrada al mercado para los competidores de los países emergentes. La existencia de un tejido industrial amplio, con una empresa tractora de cabecera e integradores de primer nivel en todas las áreas —célula, propulsión y equipos y sistemas— representa una ventaja diferencial frente a otros países, que incluso estando fuertemente industrializados, solo disponen de proveedores de cierto tamaño, pero incapaces de controlar la especificación del producto.

Las condiciones necesarias para mantener este tejido son varias. En primer lugar, disponer de capacidades tecnológicas en el estado del arte que permitan a la industria el desarrollo de nuevos productos. En segundo, disponer de capacidad financiera para soportar el largo ciclo de diseño de los nuevos programas en un entorno en que los integradores de primer nivel se verán obligados a compartir con los fabricantes de aeronaves los riesgos de desarrollo y certificación. En tercero, disponer de capacidad industrial para controlar la producción y recuperar la inversión del desarrollo mediante actividades de alto valor añadido.

En el segmento militar del mercado, la situación no es muy diferente, pero se añade al problema la reducción de las inversiones en defensa y la falta de nuevos programas de desarrollo en un futuro próximo.

Ante estos retos, los factores que pueden determinar la competitividad del tejido industrial español son los siguientes:

- La especialización, el foco en nichos de mercado donde su tamaño relativo con respecto al resto del sector sea importante y le permita obtener ventajas competitivas por economía de escala y alcance. Por ejemplo, la

²¹ TEDAE. «Retos del sector aeronáutico en España. Guía Estratégica 2015-2025». Diciembre 2015, pp. 23-24.

industria española suponía, hace apenas dos años, aproximadamente el 2,5 por ciento del negocio aeronáutico militar global, pero su cuota de mercado en el nicho de aviones de transporte militar alcanzaba el 28 por ciento.

- El mantenimiento de sus áreas de excelencia tecnológica y el desarrollo de otras nuevas.
- El incremento de su capacidad para definir, especificar e integrar sistemas completos en el avión, reequilibrando el peso de las diferentes áreas en la industria y corrigiendo el sesgo excesivo hacia las aeroestructuras.
- La retención de la capacidad autónoma para el mantenimiento de motores y para la integración de célula y planta motriz.
- El aumento de la profundidad de su cartera de productos y tecnologías, logrando el dominio básico de las tecnologías clave para un sistema aeroespacial, y eliminando dependencias que puedan limitar su independencia y libertad de acción.
- El desarrollo de una cadena de suministro cercana, capaz de dar soporte a los integradores y *tier 1*, frente a suministradores globales cuya carga de trabajo depende en muy escasa medida de la demanda española. También será necesario lograr la internacionalización de esa cadena de suministro, de modo que puedan obtenerse economías de escala y alcance que permitan abaratar los productos nacionales y, al propio tiempo, reducir la vulnerabilidad de la industria frente a cambios en la demanda nacional.
- La innovación en los procesos productivos y la capacidad para integrar en ellos las nuevas tecnologías, por ejemplo, digitalización de las cadenas de producción o introducción de tecnologías de producción aditiva.
- El apoyo a la exportación e internacionalización de la industria, manteniendo la autonomía de acción en la comercialización de sus productos.

Otro factor que podría contribuir a la competitividad de la industria aeroespacial española es su consolidación. Es obvio que el número de actores en el mercado es excesivo y que difícilmente las empresas alcanzan el tamaño suficiente para competir en el mercado global²². La excesiva fragmentación dificulta la financiación del desarrollo de nuevos productos, y favorece la dispersión de las capacidades tecnológicas. Sin embargo, esa consolidación no debe ignorar la dimensión internacional. En un escenario en que difícilmente pueden concebirse grandes programas de desarrollo nacionales, la consolidación transnacional, especialmente a nivel europeo, puede ser un elemento fundamental para obtener ventajas competitivas. La industria aeroespacial española no debería quedarse al margen de los movimientos de

²² Este no es un problema exclusivo del sector aeroespacial en España. Al cierre de agosto de 2017, en el país existen 1.294.549 pymes por tan solo 4.281 empresas con más de 250 empleados. <http://www.ipyme.org/es-ES/AreaEstadisticas/Paginas/InformesPYME.aspx#InformesMensuales>. Última consulta, 29 septiembre 2017.

consolidación a nivel europeo, especialmente en el caso de los integradores de primer nivel.

La consolidación de la industria no necesariamente implica la fusión o la absorción de unas empresas por otras. Existen otras formas de consolidación que no requieren el esfuerzo de integración que esto supone. Por ejemplo, los clústeres de empresas o las alianzas estratégicas entre compañías complementarias pueden ser una alternativa eficaz para alcanzar el tamaño necesario para competir en el mercado. Si además estas alianzas se forjan con empresas de otros países, son un mecanismo para el acceso a otros mercados.

Además de mantener su competitividad, la industria se enfrenta al reto de retener y capturar talento. El sector aeroespacial es intensivo en conocimiento, y requiere plantillas formadas y capacitadas en procesos a menudo muy sofisticados. La dificultad del sector para incorporar nuevo talento es un problema que le afecta de manera global. La tecnología aeroespacial ha perdido atractivo entre las nuevas generaciones frente a otras áreas, como las redes sociales o las telecomunicaciones. Por otra parte, la falta de nuevos programas tanto en el segmento militar como en el comercial —los últimos programas aeronáuticos comerciales no han pasado de ser evoluciones y modernizaciones de los modelos anteriores— ha provocado una reducción de las necesidades de personal en ingeniería, y una tendencia por parte de los grandes fabricantes e integradores a concentrar sus equipos de diseño en algunas de sus localizaciones. Por ejemplo, Airbus está concentrando sus actividades de diseño alrededor de los polos de Toulouse y Manching. Sin nuevos programas que desarrollar, la experiencia acumulada en los anteriores puede perderse sin que haya tiempo de transferir esos conocimientos a una nueva generación de ingenieros.

Algo parecido puede suceder si se produce una caída temporal de los ritmos de producción de las cadenas de montaje final españolas. La reducción de personal que esto puede con toda probabilidad acarrear²³ puede ser muy difícil de recuperar posteriormente si la demanda se recupera. La formación de personal especializado altamente cualificado y productivo requiere de un modelo de formación dual que en España aún no está sólidamente implantado en nuestro país. En la actualidad, el peso de la formación recae sobre las empresas, lo que a menudo requiere un esfuerzo inabordable para las compañías pequeñas, la mayor parte del sector, que pierden capacidad competitiva y se ven obligadas a competir por puro coste horario. El reto en

²³ Para confirmar este extremo basta referirse a las recientes declaraciones públicas de Fernando Alonso, presidente de Airbus España, admitiendo que la reducción de la producción del A380 y la decisión de estirar las entregas del avión de transporte A400M tendrán repercusión sobre el empleo de la multinacional en España. <http://www.infodefensa.com/es/2017/09/21/noticia-airbus-emplaza-espana-confirmar-presencia-futuro-europeo.html>. Última consulta, 21 septiembre 2017.

este sentido es conseguir niveles de formación que permitan a la industria competir por flexibilidad, innovación de procesos y productividad.

Otro desafío importante para la industria española es adaptarse a una situación de mercado en que la componente de servicio adquirirá en los próximos años un peso más importante frente a la de producto, especialmente en el segmento militar. La reducción de los presupuestos de defensa y la ausencia de nuevos programas de adquisición, incrementará la necesidad de extender la vida útil de los sistemas existentes, mediante programas de mantenimiento y modernización. La industria española puede ofrecer una buena combinación de coste horario y conocimiento y capacitación, que puede servir para aprovechar esta oportunidad en la medida en que se potencien las capacidades necesarias para ello, especialmente el campo de los equipos y sistemas del avión.

Pero sin duda el gran reto para la industria aeroespacial española en el entorno internacional viene de su capacidad para financiar la innovación y el desarrollo de nuevos productos. Como ya se ha repetido anteriormente, los programas aeroespaciales tienen un ciclo de vida muy extenso, caracterizado por fases de desarrollo, experimentación y certificación muy largas, durante los que es necesario mantener un importante esfuerzo inversor que se recupera posteriormente en las fases de producción y soporte a la operación (*i.e.*, mantenimiento y repuestos). La mayor parte de los países de nuestro entorno cuentan con importantes programas de ayudas públicas que permiten a sus industrias acceder a financiación para el I+D+i: Francia lanzó en 2010 un paquete de estímulos para la investigación dotado con 35.000 millones de euros de fondos públicos, de los que 1.000 se destinarán directamente al sector aeronáutico, aunque este podrá también acceder a fondos de programas de carácter horizontal —por ejemplo, «energías bajas en emisiones de carbono—; Alemania tiene un programa nacional de investigación aeronáutica denominado Luftfahrt Forschung (LUFO) dotado con 280 millones de euros en su primera fase; el Reino Unido ha dedicado más de 50 millones de euros a financiar el desarrollo de tecnologías para aeroestructuras de material compuesto, y ha creado en 2013 el Aerospace Technology Institute con un presupuesto asignado de 1.270 millones de euros hasta 2020. Estos programas de I+D+i permiten a la industria de sus respectivos países madurar las tecnologías que se han de incorporar a los programas futuros²⁴.

²⁴ Hay que tener presente, sin embargo, que las ayudas de Estado a la industria están limitadas por las regulaciones de la Unión Europea. En particular, en lo que se refiere a las transferencias y adquisiciones de Defensa, hay que referirse a la Directiva sobre Adquisiciones de Defensa y Seguridad (2009/81/EC) y a la Directiva sobre la simplificación de las transferencias intracomunitarias de productos relacionados con la defensa (2009/43/EC). En cualquier caso, hay mecanismos que permiten la concesión de ayudas al sector aeronáutico dentro de la legalidad marcada por la normativa comunitaria de ayudas de Estado. Para una discusión detallada sobre esta materia se refiere al lector al informe de

Mecanismos similares se han aplicado también en España en el pasado con notable éxito. En 1993 se lanzó el primer Plan Tecnológico Horizontal Aeronáutico, PTA I, con una extensión de cinco años y un presupuesto de 120 millones de euros. En 1999, se lanzó un segundo plan PTA II, dotado con 240 millones de euros, con el objetivo de desarrollar tecnologías que pudieran incorporarse a futuros productos que incrementaran la participación y los retornos obtenidos por la industria española en los programas y consorcios aeronáuticos internacionales. Ambos programas han contribuido de manera decisiva al rápido desarrollo de la industria en el último decenio.

Sin embargo, la crisis económica impidió la continuidad de estos planes. En la actualidad, no existen ayudas similares para la industria, que se ve así en condiciones de inferioridad frente a sus competidores extranjeros. En este sentido, la iniciativa del Fondo de Defensa Europeo supone una oportunidad para apalancar con fondos comunitarios las posibles inversiones nacionales, pero conviene recordar que los mecanismos previstos por la Comisión Europea requieren tres condiciones fundamentales para acceder a su financiación:

1. La cooperación de al menos tres países europeos;
2. La cofinanciación de al menos el 80 por ciento de los costes de desarrollo por parte de los países participantes;
3. El compromiso firme por parte de los países participantes de comprar el producto resultante del desarrollo.

Así pues, aprovechar esta oportunidad supone un triple esfuerzo por parte del sector público: llegar a acuerdos de cooperación con otros países, disponer de los fondos necesarios para financiar una parte del desarrollo y, lanzar un programa de adquisición en caso de éxito del prototipo.

Sobre una estrategia industrial del sector aeroespacial en España

Alternativas estratégicas para la industria aeroespacial

Como ya se ha visto, el desarrollo de la industria aeroespacial española ha estado históricamente ligado a las necesidades de la estrategia de seguridad nacional. El Ministerio de Defensa y las Fuerzas Armadas han actuado como cliente ancla para el lanzamiento de los productos de la industria, y los programas de adquisición de plataformas militares han servido para desarrollar tecnologías y capacidades que, posteriormente, han permitido a las empresas competir con éxito en el mercado comercial. Por otra parte, no cabe concebir una estrategia de seguridad aeroespacial soberana y con autonomía de acción sin disponer de una base industrial y tecnológica bien establecida.

TEDAE, «Retos del Sector Aeronáutico en España. Guía Estratégica 2015-2025». Diciembre 2015, pp. 34-36.

El mercado aeroespacial dista mucho de ser «perfecto». Es un sector fuertemente intervenido, donde pesan consideraciones de soberanía y estrategia nacional. La competencia está sesgada a favor de los OEM, y en ocasiones de los *tier 1*, que suelen estar integrados verticalmente y ocupar posiciones de «campeón nacional» en sus países de origen. Esto dificulta el acceso de las empresas de menor tamaño (*mid-caps* y *pyme*) al mercado. En algunos casos, esos mismos OEM y *tier 1* lideran los grandes paquetes de trabajo de los programas de I+D+i internacionales, limitando el acceso a la financiación a sus posibles competidores.

Además, el aeroespacial es hoy un mercado global. El acceso de la industria a los mercados internacionales no es una opción: es materia de supervivencia. Solo de esa forma es posible capitalizar las importantes inversiones en I+D+i que el sector requiere, tanto para fabricantes de sistemas aeroespaciales completos como para su cadena de suministro.

Caben dos posibles alternativas desde el punto de vista estratégico para asegurar el sostenimiento de la industria y su desarrollo tecnológico en un país de tamaño medio como España: la del «campeón nacional» y la del especialista de nicho. Las dos no son necesariamente excluyentes. Puede apostarse por un «campeón nacional» fuertemente especializado en un nicho vertical —por ejemplo, aviones de transporte militar ligeros y medios o minisatélites de observación de la tierra—, apoyado en un tejido industrial de especialistas enfocados en nichos tecnológicos o productos horizontales muy concretos —por ejemplo, estructuras de material compuesto, navegación por satélite o displays aeronáuticos—. El primero puede actuar como empresa tractora, incorporando a sus sistemas las tecnologías y productos generados por el resto del tejido industrial, beneficiándose así de las ventajas competitivas que estas le aporten. Ahora bien, esta estrategia requiere ineludiblemente elegir en qué segmentos de mercado debe especializarse la empresa tractora y qué áreas tecnológicas se consideran críticas para las atender a las necesidades de la estrategia nacional de defensa aeroespacial. Siguiendo a Porter²⁵, hay que reconocer que las empresas logran ventajas competitivas en aquellos países donde la «demanda interior da a sus empresas una imagen más clara o temprana de las nuevas necesidades de los compradores», y donde estos —en nuestro caso las FAS o el Ministerio de Defensa— «presionan a las empresas para que innoven con mayor rapidez y logren ventajas competitivas más valiosas que las de sus rivales extranjeros. La magnitud de la demanda interior resulta ser mucho menos importante que el carácter de dicha demanda». Según esto, los segmentos de mercado más viables serán aquellos en que los compradores nacionales estén mejor informados y sean más exigentes, lógicamente en función de sus propias necesidades. Esto explica por qué países con un tamaño y recursos humanos y materiales

²⁵ Porter, Michael, «La ventaja competitiva de las naciones», en Porter, Michael, *Ser competitivo*. Nuevas aportaciones y conclusiones, Ediciones Deusto, Barcelona, 2003, p. 182.

similares a los que puede poner en juego el nuestro, tienen sin embargo un nivel de desarrollo industrial en el sector muy superior al de nuestro país. El caso paradigmático es el de la industria aeroespacial canadiense.

El segundo factor que habrá que tener presente en la selección de aquellos nichos en que especializar la industria nacional es la presencia de sectores afines y auxiliares que sean asimismo competitivos. Por ejemplo, la existencia de empresas que desarrollen y produzcan máquinas herramienta para la fabricación de fibra de carbono —como es el caso de MTorres en España— favorecerá el crecimiento de las empresas de aeroestructuras. Promover la creación de estos cúmulos industriales en otras áreas permitirá el desarrollo de las capacidades allí deseadas.

El tercer factor tiene que ver con la estructura del sector y la rivalidad interna entre las empresas. El manido argumento de que promover la competencia interior conduce al despilfarro de los esfuerzos e impide a las empresas lograr economías de escala es, las más de las veces, falso. La rivalidad interior impulsa a las empresas a innovar, haciéndolas más competitivas. Pero no solo eso, la existencia de rivalidad interna facilita la existencia de recursos humanos especializados y su movilidad, contribuyendo a crear y distribuir el saber hacer tecnológico a través de toda la industria nacional, reforzándola frente a sus competidores extranjeros. También promueve el que el sector investigador y las universidades concentren sus esfuerzos en aquellas áreas en las que existe una mayor demanda de personal e innovación, cerrando un círculo virtuoso del que, a largo plazo, se benefician todas las empresas del sector.

Por último, y en una industria intensiva en conocimiento, la estrategia de especialización en segmentos y nichos requiere de una especialización paralela del factor humano. Desde este punto de vista, es imprescindible alinear la estrategia industrial con las investigación básica y formación emprendidas en los centros de investigación y universidades.

El papel del sector público en la estrategia de la industria aeroespacial

En un sector fuertemente regulado y considerado estratégico por la mayor parte de los países avanzados, la industria también necesita del apoyo de las administraciones públicas. Esto no puede interpretarse en el sentido de que estas administraciones han de resolver los desafíos que afronta la industria. No es la misión del sector público decidir la estructura de la industria, forzando por ejemplo la consolidación del sector privado. Tampoco puede tomar decisiones sobre cómo mejorar la competitividad de las empresas, ni cabe esperar que el Gobierno español financie en solitario el desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, es evidente que puede influir de muy diversas formas para favorecer la saludable evolución del sector.

La tentación más evidente a la hora de apoyar el desarrollo de la industria nacional, tanto por parte del Estado como de las propias empresas es la protección del mercado doméstico. Sin embargo, es igualmente obvio que esto no es hoy posible en un sector como el aeroespacial. Ni los compromisos y acuerdos internacionales de España lo permitirían, ni las necesidades operativas de la estrategia de defensa nacional lo aconsejan, ni las propias características y demandas del sector lo hacen viable. Pero ello no implica que se abandone a la industria al albur de un mercado fuertemente imperfecto.

Si se opta por la estrategia de especialización en determinados segmentos del mercado aeroespacial y nichos tecnológicos, la primera aportación del sector público debe ser la selección de aquellas capacidades que considere estratégicas y que, a la vista de las existentes en la industria aeroespacial, conviene mantener o adquirir. Y esta selección ha de hacerse a la vista de sus necesidades presentes y previstas, de modo que se asegure a la industria al menos la existencia de un mercado doméstico en el recuperar las inversiones. Además, se ha de comprender que el ciclo de desarrollo de nuevas tecnologías y productos en el sector es largo. La selección de los segmentos y nichos de interés ha de ser público y sostenerse en el tiempo, al menos durante el tiempo suficiente para permitir la maduración de los productos. No puede estar sujeta a cambios coyunturales, derivados del deseo de satisfacer intereses de corto plazo. El sector público debe, a través de las administraciones adecuadas, actuar como catalizador de la demanda de las tecnologías y productos seleccionados, como *early adopter* o cliente lanzador, asumiendo con ello el riesgo del pionero. En todo caso, nada muy distinto de lo que históricamente ha hecho el Ejército del Aire en el caso de la industria aeronáutica española. Ahora bien, la industria también debe comprender que este es un motivo más para ser muy selectivo en la promoción de determinadas tecnologías; evidentemente el sector público no puede destinar sus recursos a todas las áreas tecnológicas, y aunque la industria participe en aquella selección, debe aceptar que corresponde al sector público la decisión final sobre qué capacidades se han de considerar estratégicas.

A la elección de las áreas de especialización, debe seguir inmediatamente el esfuerzo en la creación de los factores productivos adecuados. Algunos de estos existirán previamente, y sin duda tendrán un peso notable en la selección de capacidades estratégicas —por ejemplo, un tejido académico capaz de formar profesionales en esas áreas tecnológicas—. En otros casos, será necesario orientar la actuación de los centros de investigación públicos, como el INTA, hacia el desarrollo de esos recursos, especializándolos también en la dirección deseada. También será necesario establecer un reparto de funciones en la investigación y el desarrollo. Típicamente, los centros de investigación básica, en la mayoría de los casos públicos, deben contribuir al desarrollo de tecnologías básicas habilitantes para los segmentos y nichos seleccionados, asumiendo sobre todo el peso de la investigación más alejada del mercado. Las empresas por el contrario tenderán a centrar sus

inversiones en tecnologías, productos y procesos más cercanos al mercado, que les permitan recuperar sus inversiones en el menor tiempo posible.

La formación básica de personal capacitado para trabajar en las tecnologías y procesos propios de los segmentos elegidos debe también facilitarse desde el sector público. Aunque sin duda las empresas continuarán cargando con una parte importante de la formación específica, es imprescindible que el sistema educativo nacional proporcione personas capacitadas para integrarse rápidamente en el proceso productivo. Y no solo ingenieros; también debe prestarse la atención necesaria a la formación de técnicos especialistas.

Aunque no es la misión del sector público ordenar la estructura de la industria, sí debe ejercer un papel arbitral en el escenario competitivo nacional y, en la medida de sus posibilidades, en aquellos programas en que participa a través de acuerdos u organismos internacionales. Como ya se ha mencionado anteriormente, la estructura del sector aeroespacial tiende a favorecer a los OEM y a los grandes *tier 1*, en perjuicio de otros actores en la cadena de suministro. Es imprescindible que el estado tutele el proceso de selección de subcontratistas en los grandes programas de desarrollo y adquisición de material, y arbitre medidas que igualen el terreno para todas las empresas. En general, el ordenamiento público tiende a prestar alguna protección a las pyme; sin embargo, la definición de este tipo de empresas en la legislación europea es muy restrictiva, y pone en plano de igualdad a empresas como Airbus, con más de 100.000 empleados en todo el mundo, con otras con apenas algunos centenares y presencia local. Es necesario que se preste especial atención a este tipo de empresas, las denominadas *mid-caps*, que en el sector aeroespacial son las más capacitadas para innovar, explotar internacionalmente los nichos de especialización y crear empleos de alta cualificación.

No se puede dejar de mencionar otro elemento fundamental en la colaboración del sector público al éxito de esta estrategia industrial: el apoyo a la exportación. En el sector aeroespacial hay dos factores fundamentales para facilitar la exportación, que a su vez es clave para la competitividad de la industria. El primero es el éxito en el mercado doméstico. Obviamente, esto es cierto en el segmento militar del mercado, y no tanto en el comercial. Pero incluso en este, la experiencia previa en productos similares en el segmento militar, o el *space heritage* adquirido en programas nacionales, son prácticamente un prerrequisito para entrar en aquel segmento. El segundo factor es el apoyo a la exportación a través de actuaciones Gobierno a Gobierno. Con frecuencia resulta más sencillo acceder a los mercados extranjeros mediante este tipo de mecanismos, bien porque facilitan al comprador herramientas complementarias (p.ej. financiación), bien porque aprovechan razones de influencia política.

Pero también la industria tiene que contribuir al esfuerzo de internacionalización. Y en primer lugar debe hacerlo renunciando la protección irracio-

nal de su mercado doméstico. La industria debe reconocer que el mercado doméstico es insuficiente para capitalizar las inversiones necesarias para mantener su competitividad a la hora de atender las demandas del sector público, y buscar la penetración en los mercados más exigentes. Más allá de ello, las empresas deben buscar a través de su internacionalización el aprovechamiento de las ventajas diferenciales desarrolladas en el mercado nacional. Asimismo, debe plantearse nuevas estrategias que conduzcan a su implantación local en otros mercados que le permitan aprovechar su desarrollo científico o sus ventajas tecnológicas, o de acceso a recursos de otra índole puntuales. Aunque el apoyo público a este tipo de iniciativas, mediante fórmulas de financiación a la implantación en el Exterior, son convenientes, corresponde a la industria promoverlas y desarrollarlas.

De alguna manera, la participación industrial en programas de cooperación internacional puede considerarse como un apoyo a la exportación. El papel del sector público es decisivo en este sentido. Para la industria aeroespacial española tendría un impacto dramático quedar fuera de proyectos como el EuroMALE o, caso de desarrollarse, el Futuro Avión de Combate promovido recientemente por Francia y Alemania. En un escenario de cooperación internacional cada vez más complejo, la participación de la Administración en los órganos de gobierno de las instituciones que gobiernan estos programas, con los recursos y capacitación adecuados, es imprescindible para aprovechar al máximo estas colaboraciones. Esto a su vez requiere cada vez con más frecuencia la coordinación de diferentes administraciones nacionales, y en algunas ocasiones incluso regionales o locales. Por ejemplo, en el caso de un programa como Galileo, promovido conjuntamente por la Agencia Europea del Espacio y por la Comisión Europea, se ven involucrados en el caso español órganos que dependen de varios ministerios del Gobierno central: el Ministerio de Fomento, que participa como contraparte del Comisariado de Movilidad y Transporte de la CE; el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, al que pertenece el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), que gestiona la participación española en la ESA, y que además es la contraparte del Comisariado de Mercado Interno, Industria, Emprendimiento y pyme de la Comunidad Europea; el Ministerio de Defensa, que participa por razón de las aplicaciones militares del Servicio de Acceso Público (PRS) que proporcionará el sistema, y del que depende el INTA, que participa en el programa; el Ministerio de Asuntos Exteriores, que ostenta la representación formal del Reino de España en los dos organismos internacionales; el Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales, del que dependen el Centro Nacional de Inteligencia (CNI) y, a través de este, el Centro Criptográfico Nacional (CCN), que gestionan todo lo relacionado con la seguridad del programa en España, y son la contraparte de la organización de seguridad de la Agencia de Supervisión de Galileo en Europa; y finalmente, el Ministerio de Hacienda, que tiene que disponer los fondos necesarios para la participación en el programa. Todas estas administraciones se coordinan a través de la Comisión Interministerial para el

sistema Galileo, que se constituyó en marzo de 2013, y que presiden por turno anual rotatorio, los Ministerios de Fomento, Industria y Defensa. Y Galileo no es un caso aislado, al menos en el sector espacial. Las más de las veces, la participación española en programas internacionales está dirigida desde estructuras *ad hoc*, creadas específicamente para el objeto del programa, y que varían en su geometría y configuración a lo largo del mismo, dificultando la continuidad de la acción. La existencia de una entidad única que coordinara a las diferentes administraciones públicas involucradas, y representara los intereses nacionales antes los órganos de dirección de aquellos programas internacionales, dotada de medios y capacidades técnicas adecuadas para mantener con estos una interlocución a todos los niveles, y que pudiera dar continuidad a la acción del sector público en programas que suelen tener una duración que con frecuencia excede a las de la legislatura de su adopción, resultaría sin duda de gran apoyo para la industria. No es materia de este documento discurrir sobre el formato de esta entidad. En otros países de nuestro entorno, existen Agencias Aeroespaciales Nacionales que aglutinan este tipo de responsabilidades, y que tienen una notable trayectoria de éxitos en la promoción de su industria y de la tecnología aeroespacial. Este es el caso de las francesas ONERA (*Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales*) y CNES (*Centre National d'Études Spatiales*), de la alemana DLR (*Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt*), de la holandesa NSO (*Netherlands Space Office*), o de la más conocida norteamericana NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Probablemente en alguna de ellas pueda encontrarse la inspiración necesaria para determinar en qué forma podría organizarse su equivalente en España.

Pero el apoyo fundamental del sector público a la implantación de la estrategia industrial en el sector aeroespacial debe centrarse en facilitar la financiación necesaria para mantener el esfuerzo necesario en I+D+i. Como ya se ha mencionado anteriormente, el apoyo estatal a los procesos de investigación resulta vital para la competitividad del tejido empresarial, especialmente teniendo en cuenta que los países de nuestro entorno disponen de políticas e instrumentos de apoyo a sus respectivos sectores aeroespaciales. La concesión de estas ayudas no tiene por qué estar fuera del marco legal establecido por la normativa comunitaria para las ayudas de estado, pero como sucede con el resto de las políticas de soporte público descritas, debe tener continuidad en el tiempo. Sin nuevos programas internacionales de entidad suficiente en un horizonte cercano —el *Next Generation Weapon System (NGWS)/Future Combat Air System (FCAS)* es todavía una posibilidad remota y el EuroMALE no parece ofrecer grandes oportunidades de participación a una industria española que está jugando un papel marginal en su fase de definición—, la industria nacional necesita el lanzamiento de un nuevo programa que permita mantener las capacidades adquiridas a tan alto coste para cubrir el ciclo de vida completo de un sistema aeronáutico, desde el diseño hasta la comercialización y soporte a la operación.

El esfuerzo de la Administración para incrementar la participación española en los programas de la ESA, sin duda muy importante para el sector, debe venir acompañado de otro equivalente orientado al segmento aeronáutico, que dé continuidad a los Planes Tecnológicos Aeronáuticos que se interrumpieron por efectos de la crisis económica. De ello depende, en buena medida, el futuro de un sector industrial de alta tecnología y que debe contribuir decisivamente al éxito de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional.

