



INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE LA AERONÁUTICA
EN ANDALUCÍA

Juan Antonio Guerrero Misa y
José Clemente Esquerdo

INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE LA AERONÁUTICA EN ANDALUCÍA

Autores: Juan Antonio Guerrero Misa y José Clemente Esquerdo

Edita: Fundación Corporación Tecnológica de Andalucía

Maquetación: Dual Servicios Corporativos

Primera edición: Octubre 2014

Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de esta publicación

puede ser reproducida, almacenada

o transmitida en modo alguno por ningún medio

sin permiso previo del editor.

Depósito legal: SE 2111-2014

Imprime: Imprenta Rojo

Con una treintena de proyectos financiados y más de 33 millones de euros movilizados en innovación hasta la fecha, el aeroespacial es uno de los siete sectores estratégicos en los que opera Corporación Tecnológica de Andalucía debido a la importancia que tiene para la región. El polo aeronáutico andaluz en torno a los ejes Sevilla y Cádiz constituye en la actualidad una de las más firmes apuestas españolas en este sector: las factorías de las empresas tractoras Airbus y Airbus Military, una creciente red de empresas auxiliares, dos parques tecnológicos, un centro tecnológico avanzado especializado y dos centros de experimentación de aviones no tripulados sumados a una Universidad colaboradora y especializada en la materia son los principales ingredientes de una industria con un importante potencial económico e innovador que tiene su germen décadas atrás.

El octavo libro de la colección sobre Innovación en la Historia de Andalucía, editado por Corporación Tecnológica de Andalucía, narra precisamente cómo se gestaron los orígenes de esta industria aeronáutica andaluza, desde sus primeros balbuceos en los años 20 hasta que logró alcanzar un alto nivel tecnológico y un posicionamiento vanguardista incluso a nivel internacional en los 50, así como finalmente no llegó a consolidarse debido a la manera en que se implantó, en la década de

los 60, el Plan de Desarrollo Económico y Social. El coronel del Ejército del Aire José Clemente Esquerdo y el historiador Juan A. Guerrero Misa explican con detalle en este volumen los más importantes hitos aeronáuticos que lograron en Andalucía generaciones pasadas, gracias a su capacidad para innovar y emprender, y también esbozan la situación actual del sector y cuáles son sus mayores retos en el futuro próximo.

El libro repasa desde la fabricación, a finales de los años 20 en la Bahía de Cádiz, del Dornier Super Wal, la primera verdadera máquina aérea construida en Andalucía, hasta el diseño en los años 60 del primer avión supersónico español, el HA-300, que podría haber situado a Andalucía y España entre las potencias aeronáuticas más avanzadas de aquella época si no hubiera sido cancelado por dificultades económicas. Los autores se detienen además en algunos de los más brillantes talentos andaluces de la Historia aeronáutica española, como el sevillano Eduardo Barrón, proyectista del primer avión nacional, conocido como el "Flecha," o el granadino Emilio Herrera, a quien se considera padre del traje espacial; pasando por el malagueño Jorge Loring, que llegó a gestionar una industria aeronáutica propia en Madrid, o el granadino Rafael Rubio, entre cuyos logros destaca el primer reactor fabricado en España y además primer producto aeronáutico español exportado, el «Saeta».

Así, este nuevo título de la colección de CTA viene a confirmar una vez más que Andalucía ha sido una tierra de emprendedores y de talento innovador a lo largo de los años. Rescata, de nuevo, un periodo de la Historia en el que la región destacó por su carácter pionero y su capacidad para aplicar nuevo conocimiento y transformarlo en avances tecnológicos, lo que demuestra que la innovación no es una moda pasajera sino que ha sido un elemento generador de riqueza a través de sucesivas generaciones. Con esta colección, CTA pretende rendir homenaje a los andaluces que han tenido el arrojo de innovar a lo largo de los siglos, como los padres de la aeronáutica andaluza que narra este libro, y animar al tejido empresarial actual a seguir su ejemplo.

Joaquín Moya-Angeler Cabrera
Presidente de Corporación Tecnológica de Andalucía

Autores

JUAN A. GUERRERO MISA es miembro correspondiente del Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas (IHCA), escritor y editor, con una larga lista de títulos sobre historia y tecnología aeronáuticas desde 1976. Ha sido director de diversas publicaciones especializadas, miembro del Comité Editor internacional de *Chronique de L'Aviation* y *Chronicle of Aviation*, colaborador habitual de numerosas revistas y publicaciones y autor de numerosas monografías, libros y coleccionables en materias de tecnología e historia militar y aeronáutica.

JOSE CLEMENTE ESQUERDO, Coronel (r) del E. del Aire, es piloto, escritor y pintor. Tiene en su haber múltiples artículos e ilustraciones de tema aeronáutico y en 1980, fue premio E.A. de Pintura. Es miembro fundador y de honor del IHCA y de la revista de historia aeronáutica «Aeroplano». Ha sido componente del consejo de redacción de «Revista de Aeronáutica y Astronáutica» y profesor de Geopolítica en la Academia General del Aire.

Ambos han colaborado como comisarios en la organización y desarrollo de diversos eventos aeronáuticos, entre los que destacan las exposiciones «Andalucía y la Aviación», «Cien años de Aviación en el Real Alcázar de Sevilla», «Cien años de Aviación en Sevilla» y «Alas para la Paz». Han impartido múltiples conferencias de tema aeronáutico en diversos centros académicos y culturales de Sevilla, Valencia y Madrid, así como publicado conjuntamente, entre otros, el libro «Tablada: la Aviación y Sevilla».

«Un Océano navegable sin interrupción que lleva a las puertas de todo el Mundo, no debería ser desatendido en ventaja y utilidad de la Humanidad».

Sir George Cayley, pionero de la ciencia aeronáutica
(1773-1857)

Ya en la Córdoba de los Omeyas, también conocida como «de los Ingenios», el rondeño Abbás Ibn Firnás (n. 887) voló brevemente con una máquina que había diseñado, siglos antes de que el genio renacentista de Leonardo lo imaginara. Sin embargo, no es hasta 1928 cuando se fabrica en Andalucía la primera verdadera máquina aérea, el Dornier Super Wal, que se elevaría desde la bahía gaditana, fruto de la primera colaboración internacional de esa recién nacida industria aeronáutica y que fue el resultado de un trabajo conjunto de Construcciones Aeronáuticas S. A. con el ingeniero proyectista Claudius Dornier y su empresa desde Alemania.

Se inició así en Cádiz una industria innovadora a la que un decenio más tarde se le uniría La Hispano Suiza de Sevilla para dar a luz la larga lista de aviones de diseño propio y fabricar otros muchos con licencia, que salieron de las fábricas andaluzas hasta convertir a nuestra comunidad en un referente del desarrollo aeronáutico internacional.

Algunos de los mejores talentos de la Historia aerotecnológica española son nacidos en Andalucía, como el sevillano Eduardo Barrón, que fuera el proyectista del primer avión nacional, el «Flecha», construido sin embargo en Zaragoza. O como el granadino Emilio Herrera, pionero de la Ingeniería Aeronáutica y creador de la Escuela Nacional de Aeronáutica, cuyos trabajos fueron reconocidos internacionalmente, a quien se le considera

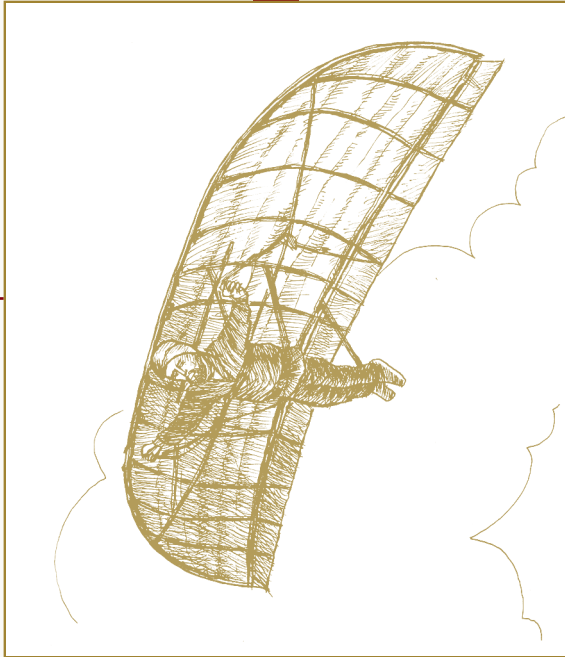
verdadero «padre» del traje espacial y que, durante su exilio en Francia por razones políticas, trabajó para el ONERA (*Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales*), organismo precursor de la actual ESA (*European Space Agency*), del que fue considerado como uno de sus mayores activos. Otros destacados innovadores tecnológicos fueron el malagueño Jorge Loring, que llegó a tener industria aeronáutica propia en Madrid, o el también granadino Rafael Rubio, cuyo papel en los diseños de la Hispano de Sevilla fueron fundamentales para una larga serie de aviones salidos de la Oficina de Proyectos de La Hispano Aviación S.A., entre cuyos logros destacan el primer reactor fabricado en España, el conocido «Saeta», que fue asimismo el primer producto aeronáutico español exportado y el primero en ser fabricado con licencia en el mercado exterior. El mayor logro de este innovador ingeniero fue, sin embargo, el proyecto de diseño del primer avión supersónico español, el HA-300 que, de no haber sido cancelado por dificultades económicas, habría situado a Andalucía y a España entre las potencias industriales aeronáuticas más avanzadas de aquella época, los difíciles años sesenta.

A pesar del duro desierto de algunos decenios, la colaboración con empresas europeas, iniciada en los años sesenta, llevaría a la industria andaluza, con productos propios y con otros de cooperación internacional, a integrarse en los consorcios europeos

líderes mundiales de sus sectores. En el polo aeronáutico andaluz, encontramos desde las factorías de Airbus y Airbus Military, empresas tractoras, con la Línea Final de Montaje (FAL) del A-400M y desarrollo de los aviones A-380 y A-350; hasta los suministradores de material y servicios de primer nivel, como Aernnova, Aciturri y Alestis; pasando por las más de cien empresas auxiliares especializadas en materiales compuestos, electrónica, ingeniería y desarrollo de toda Andalucía. Destacan también los Parques Tecnológicos Aerópolis en Sevilla y Tecnobahía en Cádiz, la puesta en marcha del Centro Avanzado de Tecnologías Aeronáuticas y del Centro de Simulación de Vuelo y Entrenamiento de Tripulaciones, la reciente inauguración en Jaén del centro ATLAS de experimentación de UAS (*Unmanned Aerial Systems*) y el proyecto del Centro CEUS, en Huelva, de similares cometidos a mayor nivel y con vocación de proyección internacional. También es fundamental el apoyo de la Universidad con sus escuelas especializadas y el de la propia CTA, corporación impulsora de la I+D+i regional que tiene el aeronáutico por uno de sus sectores estratégicos.

Todos estos activos hacen de Andalucía una firme apuesta de la industria aeronáutica española gracias, en cierto modo, a la herencia de generaciones pasadas que, con su arrojo para innovar y emprender, lograron importantes hitos aeronáuticos.

Innovación pretecnológica en al-Andalus



Abbás Ibn Firnás

«¿Podrá algún día una máquina fabricada por el hombre conseguir la completa perfección del ala de un ganso?»

فرناس بن عباس Abbás Ibn Firnás, pretecnólogo andalusí, 852

Ingenio andalusí

En el año 852, en la *Córdoba de los ingenios*, el rondañón Abbás Ibn Firnás, cuyo cerebro renacentista –seiscientos años antes del Renacimiento– le había convertido en el primero entre los grandes pretecnólogos andalusíes y aún del mundo, diseñó inicialmente un dispositivo paracaídas con el que se lanzó desde el minarete de la Mezquita de Córdoba, fabricado con una enorme lona para amortiguar la caída, y sufriendo heridas leves en su prueba.

De la experiencia, extrajo conocimientos suficientes como para creer que era posible el vuelo humano y, en 875, a la edad de 65 años, Ibn Firnás encargó la fabricación de unas alas de estructura de madera recubierta de seda y adornada con plumas de rapaces. Con ellas se lanzó desde lo alto de una colina de la Ruzafa, en los arrabales de Córdoba, y logró permanecer en el aire, incluso sobrevolando parte de los jardines del palacio de los príncipes cordobeses. Existen relatos en los que se afirma que voló durante un largo rato, que algunos cal-

culan hoy en unos diez minutos. El aterrizaje, sin embargo, resultó de nuevo excesivamente violento, fracturándose el osado inventor las dos piernas. La experiencia puede ser considerada como todo un éxito, como así lo expresaron muchos de los numerosos testigos presenciales que se habían congregado, previamente invitados. Firnás, se dice, dedujo luego que la clave de su error en la «toma de tierra» fue el que su máquina careciera de cola, «por no haber observado atentamente a los pájaros, no acertó a maniobrar adecuadamente como las aves hacen con ese aditamento», lo que causó el brusco aterrizaje.

Por supuesto que el sabio recibió muy duras críticas de sus colegas, entre los que se encontraba su acérrimo enemigo, Mumin Ibn Said «al-Nadl» («el infame»), quien llegó a dedicarle un poema satírico:

*«¡Quiso aventajar al grifo en su vuelo,
y sólo llevaba en su cuerpo
las plumas de un buitre viejo!»*

Pero, ¿quién era este precursor del vuelo? Abu al Qassim Abbas Ibn Firnás Ibn Wardas, más conocido como Abbás Ibn Firnás, nació en Ronda en 810. Poeta, alquimista, astrólogo y músico, es uno de los pretecnólogos más importantes

del al Andalus de los Omeyas. Destacó en numerosos campos del saber, siendo su carrera un claro exponente del desarrollo cultural y científico que se llegó a alcanzar en la Andalucía islámica.

Sus actividades abarcaron todas las disciplinas, desde la creación literaria a la pura investigación científica. Observador y hombre perspicaz, conocía perfectamente la ciencia de la astrología, siendo además un intuitivo filósofo que llegó a practicar la alquimia; mago prestidigitador, su destreza física era notable y, como hombre sensible, sabía música, tocaba el laúd y recitaba y escribía poesía.

En el terreno científico y tecnológico, Ibn Firnás realizó tablas astronómicas, construyó un reloj de agua y un planetario; un reloj anafórico fabricado mediante una técnica original, que regaló al emir, e introdujo la talla del cristal de roca en al Andalus, rompiendo el monopolio de los egipcios, que eran los únicos conocedores de esa técnica. Se dice también que inventó un método para la fabricación del cristal¹ o el vidrio a partir de la arena, de gran importancia para la industria del vidrio de Sevilla. Firnás es el primer gran aplicador de la ciencia andalusí², un tecnólogo de primer orden, con sus autómatas de motores externos. No es ex-

¹Pérès, Henri, *Esplendor de al-Andalus*, p. 292.

²González Ferrín, Emilio. *Rumbo al Renacimiento. Ciencia y Tecnología en al-Andalus*, p. 70 y otras.

traño que el historiador Ibn Haiyan le llamara «Hakim Al Andalus», sabio de al Andalus y que de él pueda decirse que fue «el padre de todos ellos [los ingenios], el inabarcable cerebro renacentista del rondeño Abbás Firnás»³.

El protoavión de Firnás

A partir de la observación del vuelo de las aves, Firnás diseñó un armazón de madera, probablemente con cañas y juncos o alguna otra madera flexible, con revestimiento textil en seda y plumas. Estas últimas, muy probablemente se extendieron a su propia vestimenta, dando lugar a que en algunas fuentes se cite su artefacto como «traje de volar». En lugar de hacer unas alas o una capa grande, como habían hecho hasta entonces los escasos precursores del vuelo humano, Ibn Firnás construyó un verdadero planeador, un auténtico ala delta sin cola, probablemente con algún mecanismo de control y de la que, desafortunadamente, no existe, que sepamos, ningún testimonio gráfico fidedigno.

Aunque suele achacarse al «olvido» la carencia del sistema de estabilización trasero e incluso que el sabio reconoció tarde su error, la verdad es que la cola no es imprescindible y, por

³Ibíd. p. 70.

tanto no podemos estar seguros de que su ausencia sea verdaderamente un fallo de Firnás o una más de sus genialidades.

En cualquier caso, aunque la hazaña e inventiva de Firnás se mantuvo en el olvido en Occidente hasta hace muy poco, su memoria se ha celebrado en el mundo islámico. Con su nombre existe —o existía antes de la invasión estadounidense y los sucesivos conflictos allí desatados— un aeropuerto cerca de Bagdad y algún que otro monumento conmemorativo. Córdoba, que vio sus vuelos hace ya casi mil doscientos años, le ha dedicado, ya en enero de 2011 un moderno puente atirantado sobre el Guadalquivir como parte del tramo sur de la variante Oeste de Córdoba, que une las autovías con la carretera del aeropuerto. El puente tiene una longitud de 365 metros y una anchura de 30,4 metros. En la pila central se ha instalado una escultura abstracta que simboliza al propio Firnás emprendiendo el vuelo con las alas gigantes representadas por los arcos de la estructura, bajo la cual hay un paseo para peatones con carril - bici y en el que una placa metálica informa a los usuarios tanto de la vida y obra de Ibn Firnás, como de las características del puente que le honra.