

Tecnología aeronáutica para aviones más eficientes

La industria aeronáutica se enfrenta a un futuro marcado por el desarrollo de aviones disruptivos para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones contaminantes, manteniendo los niveles de operatividad y controlando los costes. Para alcanzar estos retos, las investigaciones actuales están centradas en la aplicación tecnológica en el diseño y fabricación de las aeronaves, en la implementación de nuevos materiales, en la digitalización, en el desarrollo de tecnologías de generación y en el almacenamiento y gestión de energía, junto con su integración en la estructura.

En un escenario pre-COVID, las perspectivas para el mercado de aviación comercial de cara a los próximos años eran, según la última Previsión Global del Mercado de Airbus, un incremento del 4,3% anual del tráfico aéreo en el periodo 2019-2038, pasando de los cerca de 23.000 aparatos de hoy en día a 47.680, de los que 39.210 serían nuevos. Además, el tráfico de carga aérea crecería un 3,6% por año hasta 2038, duplicando los actuales niveles, lo que requeriría en torno a 2.800 cargueros, frente a los 1.800 de la actualidad. Todo ello exigiría la actualización de las flotas con aviones de última generación, posible gracias a los avances tecnológicos que permiten un acercamiento al objetivo de emisiones cero a través de sistemas de propulsión más eficientes y aviones más ligeros y eléctricos.

Con la irrupción de la pandemia, estas estimaciones han variado notablemente, como destaca el informe "COVID-19. Perspectivas para el transporte aéreo en los próximos 5 años", de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Los viajes aéreos se recuperarán a un ritmo más lento que la mayoría de la economía, y hasta 2023 no se volverá a los niveles de tráfico internacional de 2019. En torno a 2025 se prevé una bajada del 10% en las previsiones de crecimiento, lo que puede conllevar modificaciones en los proyectos de regeneración de aeronaves.

El desarrollo aeronáutico en la actualidad se está centrando en tres vertientes, como comenta Vicente Gómez, secretario general de la Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española (PAE):

- **La eficiencia medioambiental:** reducción drástica de las emisiones (la aviación es actualmente responsable del 2% de las emisiones totales de CO₂). Se trabaja para que las emisiones netas de carbono de la aviación sean en 2050 la mitad de lo que eran en 2005.
- **La eficiencia energética:** reducción del consumo, factor principal del coste de operación de los aviones.
- **La competitividad en precio sin sacrificar la seguridad:** para que la aviación siga siendo el medio de transporte más seguro.

“Hay muchas líneas de trabajo para cumplir con esos objetivos y una de ellas es la de conseguir diseñar y fabricar aviones más eficientes aerodinámicamente, reduciendo la resistencia aerodinámica para aumentar la eficiencia energética”, señala Gómez, que, de entre las ideas en desarrollo que se están investigando para conseguirlo, destaca las tecnologías que permiten la optimización de trayectorias o la que trata de conseguir un flujo aerodinámico laminar en torno a la aeronave. “Hay diversos proyectos en esta dirección en Europa, e incluso alguno de ellos ya está haciendo ensayos en vuelo, como el proyecto de Airbus, en el que se han sustituido las secciones externas del ala de un avión comercial por unas nuevas capaces de reducir la resistencia aerodinámica en un 50% y ahorrar un 5% de CO₂, y en el que la industria española ha tenido una participación relevante (la estructura de la nueva ala laminar ha sido desarrollada y fabricada en España por Aernnova)”.

Digitalización aeronáutica

Para lograr aviones aerodinámicamente más eficientes, las investigaciones también se están centrande en los materiales utilizados. En esta línea, uno de los principales avances de los últimos años ha sido el plástico reforzado con fibra de carbono, que es un ejemplo claro de desarrollo de alta tecnología en el sector aeroespacial que luego se ha transferido a otros sectores. “España ha sido pionera a nivel mundial en este desarrollo”, señala Gómez, para quien el reto actual es disminuir los costes de fabricación de los elementos en fibra de carbono y dotar a las estructuras fabricadas con estos materiales de más funciones que la meramente estructural. Es lo que se conoce como multifuncionalidad (sensorización, amortiguación, tolerancia al daño, propiedades electromagnéticas, corrosión o la mejora de adhesión o el comportamiento a fatiga). “Un ejemplo sería la integración de los cableados en las estructuras o el tuneado de las propiedades térmicas o eléctricas de los elementos estructurales para mejorar ciertas propiedades como la conductividad; en esa integración, la nanotecnología juega un papel importante. Además, se desarrollan tecnologías que permiten un aumento de la cadencia de producción y una disminución de material de desecho”, menciona.

En cualquier caso, existen en la actualidad múltiples soluciones tecnológicas en desarrollo en la industria aeronáutica, desde las que apuestan por cambios drásticos en la configuración de los aviones y sus sistemas propulsivos (sistemas de propulsión eléctrica o híbrida o combustibles no contaminantes como el hidrógeno) hasta las que van introduciendo cambios más incrementales buscando la reducción de emisiones acumulativas para cumplir los objetivos de descarbonización (el aumento de eficiencia de las turbinas para menguar consumo o la disminución del peso de los aviones en todos sus elementos) o el uso de combustibles sostenibles. “Además de esta tendencia hacia la rebaja de emisiones, la industria aeronáutica está fuertemente involucrada en aumentar la competitividad en todo el ciclo de vida de las aeronaves sin comprometer la seguridad”, puntualiza Vicente Gómez, quien aprecia que, para conseguirlo, la digitalización desde el diseño de todos los procesos y los servicios es un elemento fundamental.

Uno de los objetivos del desarrollo aeronáutico en materia medioambiental es reducir las emisiones netas de CO₂ para que en 2050 los niveles sean la mitad de los recogidos en 2005

La aviación es el medio de transporte más seguro que existe en la actualidad y, para continuar siéndolo en el futuro, el diseño de los aparatos debe seguir desarrollando tanto la seguridad

operacional (que los aviones no fallen en su funcionamiento) como la física (que el transporte aéreo sea capaz de afrontar cualquier “ataque” que trate de vulnerar la seguridad del vuelo y sus usuarios). Desde PAE proponen líneas de actuación muy diversas, que van desde los estudios de la interacción hombre-máquina para toma de decisiones compartidas hasta el de la ciberseguridad en toda la cadena de valor de la aviación (los desarrollos de aeronaves cada vez más digitalizados o el control de vuelo o el de tráfico aéreo), incluyendo el uso del Big Data para monitorizar comportamientos en aeropuertos y aviones e identificar posibles amenazas. “La tecnología aeronáutica en el futuro estará basada fundamentalmente en la sostenibilidad, rentabilidad, versatilidad, potenciación de servicios y digitalización. Requerirá de medios productivos avanzados para estar preparados a cadencias de producción nunca vistas”, prevé el experto.

De ahí que en la actualidad la mayor parte de los proyectos a nivel internacional estén siguiendo unas líneas de investigación claras:

- Para desarrollar la autonomía de vuelo y optimización de trayectorias: desde reducir la carga del piloto, la operación con un solo piloto, hasta los vehículos remotamente tripulados.
- Orientados a la descarbonización, desde los aviones eléctricos hasta los híbridos o con combustibles de cero emisiones.
- De uso de materiales avanzados para disminuir peso y mejorar prestaciones, sin olvidar los nuevos procesos productivos como la impresión 3D o fabricación aditiva.
- De digitalización del diseño, la fabricación y los servicios.

Industria globalizada

La tendencia investigadora pone a las aeronaves como elementos clave en la movilidad futura, que tenderá a la intermodalidad, de modo que dependiendo de las circunstancias se combinarán distintos medios de transporte para obtener los resultados más eficientes en términos de coste y de impacto medioambiental. “En ese sentido es muy posible que veamos aeronaves cumpliendo misiones en las que hasta ahora han tenido un papel menor, como la movilidad aérea urbana en la que hay múltiples proyectos a nivel internacional para desarrollar ‘taxis aéreos’ con o sin piloto, competitivos en coste con sus alternativas terrestres y con emisiones cero (la mayoría de los proyectos emplean propulsión eléctrica)”, explica el secretario general de PAE.

No obstante, la aeronáutica es una industria globalizada e internacionalizada desde hace bastantes años, lo que favorece el desarrollo de todas estas investigaciones y las inversiones. “Los grandes desarrollos en aeronáutica requieren la colaboración internacional para poder llegar a buen término”, asegura Gómez.

Esa cooperación es imprescindible en un mercado con un crecimiento exponencial -se duplica el tráfico aéreo cada 15 años aproximadamente- y altamente competitivo, “que obliga a ser cada vez más eficientes, buscando la excelencia a nivel mundial y forjando colaboraciones con aquellos que ofrezcan soluciones más innovadoras tanto en la llamada innovación incremental como en la

disruptiva”.

En este sentido, a nivel europeo “hay un claro compromiso público-privado para que la industria aeronáutica europea siga siendo líder a nivel mundial y lo haga respetando los más estrictos requisitos medioambientales”. Un ejemplo de ello son los programas europeos CleanSky, para la fabricación de aeronaves cada vez más eficientes; y SESAR, para el desarrollo del control de tráfico aéreo del futuro con vehículos con y sin piloto a bordo integrados en el mismo espacio aéreo.

Todos esos esfuerzos internacionales tienen que complementarse con iniciativas de desarrollo nacionales para que su cadena de valor aeronáutica pueda competir en mejores condiciones en los proyectos. “Estos programas requieren de una colaboración público-privada decidida en torno a unos objetivos tecnológicos pactados”, señala el experto. No obstante, la magnitud del objetivo demanda que empresas, gobiernos, universidades y centros tecnológicos de todo el mundo trabajen conjuntamente en dichos desarrollos, tanto por viabilidad económica como por disposición de recursos y transmisión de conocimientos, en pro de una aviación tecnológicamente más evolucionada y eficiente.

Futuras mejoras esperadas en la eficiencia energética

(en comparación con aviones o motores predecesores de la misma categoría)

Ha colaborado en este artículo...

Vicente José Gómez Molinero es ingeniero superior aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid. Comenzó su carrera profesional en Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA), que posteriormente se integró en European Aeronautic Defence and Space (EADS), y pasó a trabajar en Astrium y luego en Airbus Defence and Space.

A lo largo de casi cuarenta años ha ocupado fundamentalmente funciones técnicas y de gestión de tecnologías e I+D. Fue director técnico y de Calidad y responsable de I+D+I de Airbus Defence and Space en España.

Desde 2016 ocupa el puesto de secretario general de la Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española (PAE), en la que hay unas 80 entidades del sector representadas y que se ha consolidado como la referencia nacional en el I+D+I aeroespacial.