

Proyecto SIMUMAT

"Las configuraciones de los aviones han llegado al límite en eficiencia aerodinámica"

Fernando Monge Gómez es Jefe del Área de Dinámica de Fluidos del Departamento de Aerodinámica y Propulsión. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)

Desde que el hombre puso nombre a los vientos y descubrió cómo servirse de ellos, ha ido puliendo los secretos y los conocimientos de las leyes y propiedades que los rigen. A la par, su ingenio le ha permitido diseñar objetos que movidos por el aire en movimiento le ayudaran a empujar su vida. La Ingeniería Aeronáutica ha logrado las cotas más altas de eficacia, rendimiento y seguridad, ahora son las nuevas configuraciones de aviones o la energía eólica los campos más próximos por conquistar.

Elena Santaolalla Pascual

La Aeronáutica. Una Ciencia que permite a millones de personas en el todo el mundo trasladarse de un lugar a otro en avión. Que las palas de los aerogeneradores giren centenas de miles de vueltas consiguiendo una energía renovable y limpia. Que miles de rápidos trenes surquen mares paralelos de vías. Que ágiles barcos rasguen los mares mientras su tripulación los dirige hacia una meta y un triunfo. Situaciones, medios o beneficios cotidianos detrás de los que se esconden meses y años de trabajos y cálculos.

Es el trabajo de los ingenieros aeronáuticos, para quienes todos los logros del pasado y sus enormes adelantos no hacen más que retarles a conseguir triunfos más difíciles. Aviones más rápidos, menos ruidosos, más eficientes, más ecológicos y económicos, más inteligentes.

En ello se trabaja desde el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Un complejo en el que se protegen y se cuidan proyectos relacionados con este ámbito en un tranquilo entorno de pabellones diseminados y rodeados de árboles. Entrar allí, es hacerlo en un espacio de investigación e ideas protegidas. En él trabaja Fernando Monge, Ingeniero Aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid. Gracias a conseguir uno de las tres becas que se ofrecían a estudiantes de último curso de Aeronáutica, un 17 enero 1980 comenzó su carrera profesional en este ámbito. Desde ese día y salvo contadas ocasiones en las que ha trabajado en otros centros -también relacionados con la aeronáutica- en Europa y EE.UU., ha sido testigo y responsable de algunos de los importantes despegues que se han conseguido. Para despegue, el de la eficiencia aerodinámica de los aviones, que desde la década de los 80 ha mejorado un 25%, así como la de los materiales empleados que lo ha hecho en un 20%.

Con a penas 13 años Fernando Monge, se fue solo a poder ver de cerca el Concorde que había aterrizado en Madrid en uno de sus primeros vuelos inaugurales. Era la década en la que el hombre había puesto su mirada en el cielo con el despegue de este proyecto anglo-francés en 1969, o el hito de la llegada del primer hombre a la luna.

Quizá la visión de ese entonces revolucionario avión fue el detonante que hizo que Monge terminara cursando estudios universitarios de Ingeniería Aeronáutica. Años que recuerda de manera especial al compartir inquietudes y retos con el resto de compañeros olvidándose de las diferencias de edad ya que al haber sido un alumno aventajado, ingresó en la carrera con tan sólo 15 años.

Bien movido por el azar o por algún tipo de orden lógico que Fernando Monge trata de encontrar en lo que le rodea, la vida le ha ido llevando hasta su responsabilidad como Jefe del Área de Dinámica de Fluidos del Departamento de Aerodinámica y Propulsión del INTA.

Modelizaciones, viento y rendimiento

La principal herramienta de la que se sirven en esta área que dirige Monge son las modelizaciones. "Las leyes o ecuaciones que rigen el movimiento del agua o del aire, de cualquier fluido, es decir las que componen la llamada Dinámica de Fluidos- apunta Monge- son las mismas. Como son ecuaciones muy complejas nos servimos de las modelizaciones ya que éstas suponen la opción más eficaz de solución. Con esta herramienta se permiten realizar los cálculos que hay detrás de problemas aerodinámicos tan diversos como los relacionados con las instalaciones de aire acondicionado, conducciones de agua, aerogeneradores o trenes de alta velocidad". Como explica Fernando Monge, en aquellos primeros años en el área de cálculo aerodinámico "se hacían ensayos en túnel porque analíticamente era y sigue siendo imposible resolver las ecuaciones de la Mecánica de Fluidos, por tanto se hacían muchas simplificaciones y lo que obteníamos eran estimaciones. Gracias a los cálculos que se empezaron a hacer con programas de ordenador y al lenguaje de programación científica, se dio paso a los programas para cálculo aerodinámicos, permitiendo así la creación del área de la que soy responsable desde entonces".

Un interesante campo, el de la modelización que desde organismos como la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid también se viene apostando a través del proyecto de Investigación en Modelización Matemática y Simulación Numérica en Ciencia y Tecnología (SIMUMAT). Además del organismo que representa Monge, el INTA, participan en él la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). El campo de la simulación tiene importantes aportaciones y aplicaciones a un amplio campo interdisciplinar, como la Mecánica de Fluidos, la Robótica, la Matemática computacional, la Biología, las Ciencias Sociales, o la Economía.

En concreto, en el campo de la Aeronáutica, la Simulación Numérica está orientada a la resolución de problemas de diseño óptimo de aeronaves. Como comenta Fernando Monge, "esta búsqueda constituye un tema de gran complejidad con importantes cuestiones por resolver. Los aviones, como cualquier producto, pasan por fases de diseños iniciales, fases de crecimiento y de cambios. Pero llegados a un punto este crecimiento es asintótico. Estamos en un momento en el que las configuraciones actuales de los aviones han llegado al límite; las mejoras que se pueden obtener en prestaciones en disminución en resistencia aerodinámica y por lo tanto en costes y en contaminación, son tan pequeños que hay que plantearse si compensa seguir afinando en ese detalle. Al ver la progresión de esa mejora de eficiencia aerodinámica, fundamentalmente en la relación entre sustentación y resistencia, con las configuraciones actuales y la tecnología disponible uno se da cuenta de que estamos cerca de ese límite".

Nuevos diseños aeronáuticos

Pese a que estos cambios están condicionados por el transporte de pasajeros, las servidumbres que imponen el tamaño de las pistas de los aeropuertos o la evacuación de pasajeros en un tiempo determinado, gran parte de los proyectos en los que se trabaja, siempre con vistas al beneficio industrial y social, son las nuevas configuraciones, algunas de las cuales se habían abandonado en su momento. Fernando Monge señala algunas como la de aviones con las alas en tándem, el fuselaje sustentador, alas unidas por las puntas para disminuir la resistencia inducida, alas en delta... "Cualquiera de estas configuraciones se analizaron en fases iniciales de desarrollo de la aeronáutica, cuando uno tenía la mente en blanco, lo que era una ventaja para investigar ya que uno no está condicionado por las configuraciones existentes. Una de las configuraciones que más recursos se está dedicando es la del avión de fuselaje sustentador con lo que se cambia el concepto de avión como compartimento de carga y las alas de elemento de sustentación. Eso da lugar a otros problemas que no son sólo los referentes a los aerodinámicos sino que tienen que ver con cuestiones como la evacuación y carga, seguridad del pasaje, situación de pasajeros que al estar lejos del eje de giro del avión eso daría lugar a aceleraciones y desaceleraciones muy incómodas y no es cuestión de que sientan que van en una montaña rusa...".

Es difícil mejorar esta eficiencia sin hacer cambios radicales en la forma y estructura. Cambios que supondrían importantes costes de operación además del coste de desarrollo de los métodos de cálculo para conseguirlos y para que éstos se realicen en un corto espacio de tiempo. "En estos momentos para un objetivo determinado, el plazo de tiempo de cálculo se ha reducido considerablemente. Por ahí van parte de nuestros trabajos, por la búsqueda de métodos que permitan la aceleración de cálculos y mejoren la fiabilidad. Nuestro trabajo es multidisciplinar pero la parte básica tiene un importantísimo componente matemático". De ahí que Fernando Monge resalte la importancia y utilidad del papel del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados, en concreto en el área de las Matemáticas (IMDEA). Aunque de creciente creación, su objetivo es aunar los trabajos interdisciplinarios facilitando la aportación de las investigaciones Matemáticas a otras áreas relacionadas beneficiándose así el desarrollo de proyectos de investigación. "Sumando IMDEA al aumento de potencia de los ordenadores, de la capacidad de cálculo y del desarrollo de los programas, alcanzamos un trabajo simultáneo y una estructura que facilita la transmisión de logros. A nuestra visión de ingenieros, se suma la del matemático con la que se facilita la agilización en la resolución, por ejemplo, de las ecuaciones relacionadas con la Mecánica de Fluidos".

La aeronáutica verde

La creciente apuesta por la obtención de energía a través de la fuerza del viento, ha puesto en relevancia las carencias, que España es uno de los países que encabeza la lista de potencia instalada, Fernando Monge es consciente de la necesaria respuesta individual que hay que dar sobre todo a la pequeña industria de este sector: "Desde el INTA se vio que se podía aprovechar los desarrollos que previamente se habían hecho pensando en aplicaciones aeronáuticas para diseños específicos relacionados con la energía eólica y los aerogeneradores. Dada la similitud entre la pala de un aerogenerador y el ala de un avión, se han utilizado durante bastante tiempo, sobre todo las pequeñas industrias, perfiles y datos de diseño de alas de aviones. Afortunadamente la industria de este sector se va dando cuenta de que hay medios y sobre todo ventajas en los diseños específicos de aerogeneradores ya que el mantenimiento y la explotación entre un avión y estas palas son diferentes, además en el caso de un avión la resistencia tiene que ver con el consumo del combustible mientras que en el caso de un aerogenerador el viento es gratis. En definitiva son parámetros distintos los que optimizan la potencia".



Fernando Monge Gómez



Fernando Monge Gómez

"La eficiencia aerodinámica de los aviones ha mejorado un 25% desde la década de los 80"

"El campo de la simulación tiene importantes aportaciones y aplicaciones a un amplio campo interdisciplinar, como la Mecánica de Fluidos, la Robótica, la Matemática computacional, la Biología, las Ciencias Sociales o la Economía"

"Afortunadamente la industria de este sector se va dando cuenta de que hay medios y sobre todo ventajas en los diseños específicos de aerogeneradores"

Proyecto SIMUMAT

CENTRO

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)

Líneas de Investigación

Simulación numérica en ecuaciones de Mecánica de Fluidos para eficiencia aerodinámica, nuevos diseños aeronáuticos, diseño de aerogeneradores de pequeña potencia

Personal

Investigador: Fernando Monge Gómez

Datos de Contacto:

Dirección: Carretera de Ajalvir, Km. 4
Torrejón de Ardoz
28850 Madrid

Teléfono: 91 5201200

e-mail: monge@inta.es

Web: www.inta.es