

LOS ENSAYOS EN VUELO COMO CAPACIDAD MILITAR

Jacobo Lecube Porrúa

Coronel del Ejército del Aire

Jefe del Centro Logístico de Armamento y Experimentación

EN UN MUNDO DONDE LA INMEDIATEZ Y CORTOPLACISMO EN LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS Y CONSECUCCIÓN DE OBJETIVOS SON LA NORMA, Y LOS RECURSOS ECONÓMICOS Y DE PERSONAL ESCASOS, RESULTA MUY TENTADOR BUSCAR SOLUCIONES FÁCILES, APARENTEMENTE EFICACES, SIN CAER EN LA CUENTA DE QUE, AL TOMARLAS, NO SOLO RESULTAN INEFICACES, SINO QUE PUEDEN LLEGAR A SER CONTRAPRODUCENTES PARA LOS INTERESES GENERALES.

Ese es el caso en una disciplina como los ensayos en vuelo. Es grande la tentación de creerse que, con disponer, por ejemplo, de una aeronave y un piloto experimentado o incluso con formación en ensayos es suficiente para poder adentrarse en este complejo mundo; pero al hacerlo de esta forma puede tener consecuencias catastróficas. No existen atajos para alcanzar cualquier cosa que merezca la pena.

Centrándome en el ámbito militar, en este artículo pretendo argumentar que el enfoque que debe guiarnos con los ensayos en vuelo¹ es equivalente al empleado con una capacidad militar y, como tal, requiere disponer de todos los elementos del proceso MIRADO para poder asegurar que se puede realizar esa actividad y obtener los réditos que de ella se deriven. Argumentada la similitud de los ensayos en



vuelo con una capacidad militar y descritos los elementos que la componen, reflexionaré en qué medida las FAS españolas disponen de la capacidad de ensayos en vuelo y cual podría ser su futuro.

¿QUÉ BENEFICIOS APORTA LA CAPACIDAD DE ENSAYOS EN VUELO?

No parece difícil entender que el beneficio económico de desarrollar de manera orgánica las capacidades de un sistema de armas, frente a su contratación externa, es una de las ventajas de disponer de la capacidad de ensayos en vuelo. Pero, en mi opinión, aún siendo importante, desde luego este beneficio no es el más diferencial. La autonomía, por un lado operativa y por otro de conocimiento o *know how*, son realmente los beneficios que justifican la significativa inversión de recursos de personal y material que requiere la capacidad de ensayos en vuelo.

Se debe entender la autonomía operativa como disponer de la capacidad de definir los requisitos operativos principales a lo largo del ciclo de vida del sistema de armas. Autonomía no es independencia –alcanzar esta última, salvo quizás para EE. UU., es de facto utópico– pero debe permitir a nuestras FAS tomar en el momento adecuado decisiones estratégicas en su propio interés. Quizás el ejemplo más claro del gran beneficio operativo proporcionado por la capacidad de ensayos en vuelo en España fue la decisión estratégica de integrar armamento de origen europeo y sensores no americanos en el EF-18. La autonomía en el desarrollo de *software* embarcado y de ensayos de aeroelasticidad adquiridos por el Ejército del Aire al amparo del programa FACA permitió esta posibilidad.

Menos tangible que la operativa pero no por ello menos beneficiosa es la autonomía del conocimiento, de conocer los fundamentos tecnológicos sobre los que se sustenta el desarrollo de los sistemas aeroespaciales del presente y el futuro. Nada mejor recoge esta idea que el logo de la Empire Test Pilot School cuando proclama *Test to learn, learn to test*. Y el conocimiento de las tecnologías supone, además, entender su valor, tanto en términos económicos como de valor añadido, lo que permite disponer de independencia de criterio y capacidad de negociación. En definitiva, si el conocimiento es poder, el conocimiento en ensayos en vuelo proporciona el poder de ser eficiente en el desarrollo de los sistemas de armas.



¿QUÉ ES UNA CAPACIDAD MILITAR?

Contestada la pregunta de por qué merece la pena la inversión en esta capacidad, procedo a defender mi tesis principal: la capacidad de ensayos en vuelo se puede asimilar conceptualmente a una capacidad militar y, como tal, está definida por los elementos que la componen: material (M), infraestructura (I), recursos humanos (R), adiestramiento (A), doctrina (D), organización (O) e interoperabilidad (I)².

Según la doctrina para el empleo de las FAS, se entiende por Capacidad Militar «al conjunto de sistemas que, operados bajo unos principios y procedimientos doctrinales establecidos, permiten obtener determinados efectos mediante su empleo en operaciones para cumplir con las misiones asignadas»³. Sin duda esta definición responde «a unas necesidades operativas concretas en respuesta a unos determinados riesgos y amenazas»⁴. Pero en un sentido más amplio, una capacidad militar se puede definir como un conjunto de elementos –uno más importantes, otros menos, pero todos igualmente necesarios– asentados sobre una base doctrinal que pretenden conseguir un efecto militar a nivel estratégico, operacional o táctico para cumplir las misiones asignadas⁵. Según esto, la capacidad de ensayos



en vuelo es el conjunto de elementos de material, infraestructura, personal, adiestramiento, doctrina y organización mediante los cuales se consigue el efecto de desarrollar de forma autónoma y eficiente las capacidades operativas de un sistema de armas aéreo a lo largo de su ciclo de vida.

LOS ELEMENTOS DE LA CAPACIDAD DE ENSAYOS EN VUELO

Pasemos a analizar los elementos que componen la capacidad de ensayos en vuelo.

Sin duda, el material -conjunto de equipos que contribuyen decisivamente a la consecución de la capacidad⁶- necesario para los ensayos en vuelo es abundante, variado y, sobre todo, tecnológicamente muy sofisticado: bancos de integración y pruebas; equipos de instrumentación para la recogida de datos, grabación fotográfica y de video; sistemas de telemetría⁷, herramientas informáticas de análisis y explotación de datos, por nombrar algunos. Pero tal vez, sobre todo ellos, sobresale la «joya de la

corona»; esto es la disponibilidad de una plataforma aérea que, siendo representativa de la flota a la que pertenece, dispone por diseño de sistemas internos -fundamentalmente sensores y equipos de recopilación de la información-, que permiten mediante la aplicación reiterativa de las técnicas de ensayos correspondientes, el desarrollo de la capacidad operativa de esa flota. Lo que se conoce en el mundo de los ensayos como una aeronave instrumentada.

Dos puntualizaciones importantes sobre las aeronaves instrumentadas: evidentemente, existen niveles de instrumentación en función del efecto que se pretenda conseguir. No es la misma la capacidad de instrumentación que se requiere para desarrollar exclusivamente el *software* embarcado de una flota que la necesaria para efectuar integración de equipos nuevos o modificaciones *hardware* que potencialmente pudiesen afectar a la aerodinámica del aparato. Es este aspecto -no el único, desde luego- donde el carácter estratégico de los ensayos



en vuelo se observa con claridad: durante la definición programática de la adquisición de un sistema de armas aéreo con el que se pretende cubrir una capacidad militar resulta absolutamente necesario definir el nivel de ambición a alcanzar en el entorno de los ensayos en vuelo. De ello se debe derivar las inversiones, desde luego costosas pero necesarias, en aviones instrumentados que nos permitan alcanzar ese nivel de ambición, ese efecto deseado en el desarrollo de las capacidades operativas del sistema de armas durante todo su ciclo de vida. Y si esa decisión a priori no se toma, a posteriori ¿se puede hacer ensayos en vuelo sin un avión instrumentado? Con franqueza, difícilmente. Por un lado, resultaría muy ineficiente si no se dispone al menos de una estructura orgánica que tenga capacidad de diseñar sistemas de instrumentación *ad hoc* y explotar adecuadamente los datos recopilados⁸, y por otro, de muy corto recorrido al chocar frontalmente con aspectos que tocan con la aeronavegabilidad

de la plataforma⁹, esollo que solo es posible salvar aportando las evidencias necesarias que únicamente una plataforma instrumentada puede conseguir.

Todo este material específico requiere para su óptimo empleo de unas instalaciones también específicas. No se debe confundir ni mezclar la infraestructura necesaria para el desarrollo de ensayos en vuelo con otras infraestructuras aeronáuticas cuya función es otra. Un centro de ensayos en vuelo no es una maestranza aérea o un parque de mantenimiento de aeronaves. No es lo mismo reparar y sostener aeronaves que desarrollarlos. Las instalaciones de ensayos en vuelo deben permitir a su personal acceso inmediato a los bancos de integración y pruebas, equipos de instrumentación, aeronaves instrumentadas y, singularmente, a salas de seguimiento y control de la misión donde, disponiendo de la red de telemetría adecuada, se pueden monitorizar los distintos ensayos.

Como ocurre en cualquier otra capacidad militar, no hay tal si no se dispone de personal especializado y adecuadamente adiestrado. En nuestro caso, el corazón que late y el cerebro que piensa detrás de los ensayos en vuelo viene representado conceptualmente por el binomio ingeniero-piloto. Pero para que este binomio funcione, no vale cualquier ingeniero o cualquier piloto. Resulta necesario que cada uno de ellos conozca la misión y entienda los fundamentos técnicos del otro. En otras palabras, se trata de hacer al piloto un poco ingeniero y al ingeniero un poco piloto. Solo así el binomio es capaz de sacar el máximo rendimiento en la integración de capacidades operativas en un sistema de armas aéreo.

¿Y cómo se forma a ese piloto-ingeniero y a ese ingeniero-piloto? Con carácter general, en los cursos de ensayos en vuelo disponible al efecto. Pero, quizás más importante, ¿cómo se le adiestra? El adiestramiento solo es posible mediante una dedicación exclusiva y durante años en un centro de ensayos en vuelo, epicentro de la capacidad, donde se dispone de todo lo necesario para poder desarrollar la formación recibida. Sin adiestramiento posterior, la formación en ensayos en vuelo, muy costosa en términos financieros y temporales, resulta estéril e ineficiente.

Si hay algo que es obligatorio para que los ensayos en vuelo sean eficientes y, sobre todo seguros, es disponer de una metodología sólida y de



unos procesos robustos, lo que sería equivalente a la doctrina de empleo de una capacidad militar. Aún más, se podría decir que los ensayos en vuelo no son más que un método; esto es, un modo ordenado y sistemático de operar siguiendo unos procedimientos predefinidos para llegar a unos resultados determinados. La dificultad radica en que esta metodología no es un producto disponible en el mercado o que se pueda directamente copiar: su desarrollo requiere años de dedicación con recursos y personal exclusivos; en definitiva, requiere desarrollar una cultura organizativa de ensayos en vuelo.

Y es esa cultura organizativa la que permite crear las estructuras orgánicas necesarias para el desarrollo de los ensayos en vuelo. Por un lado, un centro de ensayos, verdadero depositario de las funciones ejecutivas de los ensayos en vuelo y del adiestramiento continuo imprescindible para su personal. Por otro, niveles organizativos superiores con funciones normativas, de supervisión y de dirección de los ensayos en vuelo. A fin de cuentas, organizaciones con mentalidad aeronáutica y con capacidad de ingeniería para poder asumir la aeronavegabilidad a lo largo del ciclo de vida de los sistemas de armas sujetos a mejoras operativas.

¿DISPONEN LAS FAS ESPAÑOLAS DE ESTA CAPACIDAD?

Argumentada la similitud de los ensayos en vuelo con una capacidad militar y descritos los elementos que la componen, cabría preguntarse en qué medida las FAS españolas disponen de capacidad de ensayos en vuelo con la que

acceder a los beneficios económicos, autonomías operativas y de conocimiento que nos proporciona.

Y la respuesta es que sí. Pero con la singularidad de que la capacidad de ensayos en vuelo de las FAS españolas reside prácticamente en exclusividad en un solo ejército: el Ejército del Aire (EA).

Es el Ejército del Aire quien durante muchos años ha desarrollado una cultura de ensayos en vuelo que, con el tiempo y la inversión adecuada, le ha permitido disponer, dentro de un nivel de ambición acorde con su idiosincrasia y características, de todos los elementos necesarios que componen esta capacidad. Elementos en gran medida concentrados en una unidad orgánica única, el Centro Logístico de Armamento y Expe-



rimentación (CLAEX), único centro de ensayos militar de España; pero no exclusivamente, como recoge la IG 70-17 «Los ensayos en vuelo en el Ejército del Aire», verdadera base doctrinal de la que emana un extenso cuerpo normativo, y que recoge el involucramiento de toda la institución en su consecución¹⁰.

Por otro lado, dado los beneficios que aporta, la tentación de pretender desarrollar la capacidad de ensayos por parte de otra organización dentro de las FAS está siempre ahí. Pero ello, además de ser una empresa de incierto resultado (como se ha comentado previamente, se requiere de una cultura organizativa de ensayos forjada durante años de trabajo), resultará sencillamente en una ineficiencia por duplicidad que no nos podemos permitir. Por el contrario, parece una estrategia

más eficiente y con mayores garantías de éxito para el futuro de la FAS españolas el reforzamiento de los elementos disponibles de la capacidad de ensayos, con especial énfasis la potenciación del CLAEX con los factores de material (aeronaves instrumentadas, bancos de ensayos, sistemas de telemetría) y personal (incremento de ingenieros especialistas). Con ello, no se trata de eliminar la necesaria autonomía de cada organización con intereses en la capacidad en la definición y ejecución de los ensayos en vuelo (es evidente la necesidad de conocer técnicamente con profundidad la aeronave objeto de ensayo y eso, en muchos casos, es un conocimiento específico). De lo que sí se trata es de normalizar y optimizar los procesos, no duplicando sino potenciando aquellos que son comunes o transversales (adies-





tramiento, ingeniería, diseño de pruebas, análisis de riesgo, seguridad de los ensayos en vuelo, certificación...) buscando con ello un efecto multiplicador en la consecución de esos objetivos de beneficio económico y autonomías operativa y del conocimiento.

¿Y EL FUTURO?

Los diseños de sistemas militares relacionados con el poder aeroespacial se encuentran sin duda a la vanguardia de la tecnología. Y, por ello, prácticamente ninguna nación por sí sola será capaz de desarrollarlos; desde luego, ninguna europea.

Argumentación similar se puede emplear con respecto a la relación entre las tres piezas necesarias para poder tener a nivel nacional alguna influencia en los desarrollos de estos sistemas del

futuro: las FAS, la industria y los institutos tecnológicos de conocimiento (INTA, universidades, centros tecnológicos específicos etc.) deben aunar sus esfuerzos y no trabajar como nichos de desarrollo si pretendemos tener algún futuro en este ámbito en un mundo globalizado.

Los ensayos en vuelo, como capacidad que apoya el desarrollo de estos sistemas aéreos del futuro (FCAS, EuroMALE, Airbus Flexible JET), no debe quedarse fuera de esa necesidad de aunar esfuerzos. Ante la evidencia de que la atomización de capacidades de ensayos en vuelo no sirve más que para incrementar los gastos y reducir tu autonomía operativa y de conocimiento, el MINISDEF debe liderar el desarrollo armónico de un modelo mixto (con elementos orgánicos e inorgánicos) de la capacidad de ensayos en vuelo en el que las FAS, la industria y los institutos tecnológicos aporten cada uno sus elementos para la consecución de la capacidad. Y resulta muy importante reseñar el papel de liderazgo del MINISDEF en referencia con el diseño final de este modelo, ya que la decisión que tome es de naturaleza estratégica, en cuanto a la mayor o menor dependencia de las FAS/Ministerio de Defensa respecto a la industria para conseguir la necesaria autonomía operativa y de conocimiento¹¹.

REFLEXIÓN FINAL

Considerando los ensayos en vuelo equivalente a una capacidad militar, la dispersión del esfuerzo y la atomización de recursos son los grandes enemigos en el desarrollo de la misma. Pero en una disciplina que conlleva altos riesgos inherentes, la búsqueda de atajos individuales para compensar lo anterior nos puede llevar a consecuencias catastróficas, tanto desde un punto de vista físico -accidentes- como estratégico -dependencia operativa- y de conocimiento.

Por ello, debemos construir nuestra capacidad sobre lo que ya disponemos y está consolidado. Y la capacidad de ensayos en vuelo de las FAS españolas reside en el Ejército del Aire, que es la organización que ha desarrollado en el ámbito de los ensayos en vuelo todos los elementos de la capacidad, destacando en particular la disponibilidad del único centro de ensayos militar de España -el Centro Logístico de Armamento y Experimentación- y de una cultura organizativa que hace que toda la organización sea consciente de los beneficios que proporciona la capacidad y trabaje en aras de la consecución de dichos beneficios.

Esta capacidad de ensayos en vuelo puede (y debe) proporcionar, como toda capacidad, efectos conjuntos. Y la consecución de estos efectos conjuntos no pasa por hacer conjunta toda la capacidad (esto implicaría pasar todo el Ejército del Aire a lo conjunto, ya que es ese ejército en su totalidad el generador de la misma), sino manteniendo la autonomía específica cuando se requiera, aprovechar y, en su caso, potenciar los otros elementos disponibles ya en el EA (con particular mención a los doctrinales) buscando una sinergia multiplicadora en la búsqueda de efectos conjuntos que no son otros que beneficio económico y autonomías operativa y del conocimiento¹².

Y si no potenciamos nuestra capacidad actual, y pretendemos partir de cero obviando lo que ya tenemos sobre el pretexto de que el efecto que se conseguiría solo sería en beneficio del EA, lo vamos a pagar a nivel estratégico en el futuro: disminuirá nuestra influencia en los desarrollos de los sistemas aéreos del futuro, quedando nuestros intereses operativos y tecnológicos a merced de otros. Eso es, sencillamente, lo que nos jugamos. ■

NOTAS

¹En el contexto de este artículo, se debe entender por ensayos en vuelos todas aquellas pruebas, tanto en laboratorios como en plataformas aéreas, en tierra y en el aire, que engloban esta actividad.

²PDC-01A «Doctrina para el empleo de las FAS», 27 de febrero de 2018, pag 54.

³Ibidem, pag 53.

⁴Ibidem, pag 54.

⁵Jose Manuel García Siero, «Planeamiento por Capacidades», Revista Española de Defensa, junio 2006, pag. 38.

⁶PDC-01A «Doctrina para el empleo de las FAS», 27 de febrero de 2018, pag 54.

⁷La telemetría es una tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas y su envío en tiempo real para su explotación y análisis a una estación de seguimiento y control de misión.

⁸Se limitaría a ensayos cualitativos más bien de validación y verificación que de desarrollo y no sin asumir riesgo. Tenemos ejemplos recientes como la renovación de equipos de la UMAER para su misión de aeroevacuación médica. Ello ha obligado a actualizar las configuraciones MEDEVAC de diversas plataformas del EA tales como el T.21, T.23 o HD.21.

⁹Ejemplos claros de ello son la apertura de envoltente necesaria para integrar en el buque Juan Carlos I el helicóptero de ataque Tigre o las modificaciones *hardware* necesarias para transformar al NH-90 en una plataforma con capacidad CSAR/PR. Sin una plataforma instrumentada, estos desarrollos no parecen viables de forma segura o eficiente.

¹⁰Esta Instrucción General identifica al Estado Mayor del Aire y al MALOG como las principales organizaciones responsables de los ensayos en vuelo en el Ejército del Aire. Pero, desde luego, no son las únicas: el MACOM es responsable principal de los ensayos en el ámbito de la guerra electrónica, el MAPER en la consecución de los cursos de ensayos y las dotaciones de personal. En definitiva, todo el Ejército del Aire está involucrado en la capacidad de ensayos en vuelo.

¹¹Quiero agradecer la inestimable colaboración del teniente coronel (Ing.) Antonio Navidad Pineda, jefe del departamento técnico del CLAEX, en la articulación de las ideas sobre el futuro de los ensayos en vuelo.

¹²A nivel táctico existen ya modelos organizativos que manteniendo especificidad orgánica su efecto es conjunto como por ejemplo el CESAEROB.

