



# El armamento aéreo en Farnborough desde el punto de vista del Ejército del Aire

FERNANDO ÁLVAREZ SINTES  
 Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico  
 Fotografías: Josué Hernández Carrillo

## INTRODUCCIÓN

La industria del armamento aéreo no mostró grandes novedades en cuanto a productos en la presente edición del *Air Show*. Sin embargo, se produjo un hito de gran importancia para el Ejército del Aire: la firma de la participación de España en la producción del misil Meteor.

En el presente artículo se pretende repasar lo más destacable desde el punto de vista del Ejército del Aire. Tras un esfuerzo de décadas, nuestra Fuerza Aérea ha alcanzado un nivel de capacidad muy importante; sin embargo, el tiempo deteriora esa capacidad: las armas se vuelven obsoletas (o anticuadas, como siempre se ha dicho), se desarrollan contramedidas que reducen su eficacia o, simplemente, deben darse de baja porque algunos de sus componentes consumen su vida útil.

Es preciso planear con la antelación suficiente, para sustituir el armamento en el momento oportuno. ¿Cuál es ese momento? Es aquel en que existe

en el mercado un sustituto adecuado, aún no es necesario retirar del servicio el arma ya existente y las disponibilidades presupuestarias lo permiten<sup>1</sup>.

El Ministerio de Defensa ha hecho un gran esfuerzo para incorporar los más avanzados sistemas Aire/Aire, que se unen a la capacidad existente en Aire/Superficie, adquirida a finales del pasado siglo dentro del Programa MODAR (Modernización del Armamento Aéreo) y aumentada con los programas de adquisición actualmente en curso. Veamos lo que se mostró en Farnborough desde el punto de vista del Ejército del Aire.

<sup>1</sup>Una de las muchas frases célebres atribuidas a Napoleón es la siguiente: “la guerra se gana con tres cosas: dinero, dinero y dinero”. En el escenario actual, donde la tecnología juega un papel fundamental, el gran corso diría “mucho dinero, mucho dinero y mucho dinero”. No solo hay que atender al coste de adquisición del material, sino al de su integración en una plataforma y al de su apoyo logístico.



El panorama cambia radicalmente a finales del siglo pasado, cuando el Ministerio de Defensa toma la decisión de participar en el desarrollo y la producción de misiles europeos.

### EL MISIL IRIS-T

El primer programa europeo en el que participa nuestro país es el IRIS-T. Su desarrollo se inició como un programa de colaboración entre Alemania y el Reino Unido, pero pronto se evidenció la incompatibilidad entre los requisitos de ambos países, que emprendieron programas separados. El Reino Unido desarrolló en solitario el ASRAAM y Alemania encontró socios para continuar con su concepto, denominado IRIS-T (*Infra-Red Imaging System-Tail/thrust vectoring control*). Estos socios fueron Italia, Suecia, Grecia, Noruega y Canadá, aunque este último país abandonó el programa. El IRIS-T es hoy una realidad y se mostró en Farnborough como un producto consolidado en el mercado.

El misil se basa en el empleo de un sistema avanzado de guiado infrarrojo por matriz de 128x128 elementos (mucho más preciso que el sistema de contraste del AIM-9 en sus versiones anteriores) y en su propulsión mediante *Thrust Vectoring Nozzle* (dirección del empuje mediante orientación de la tobera), que le dota de una excelente maniobrabilidad, además de permitirle alcanzar hasta Mach 3 en su relativamente corto tiempo de vuelo. Tiene dos modos de funcionamiento: analógico (similar al de un *Sidewinder* tradicional) y digital, que permite sacar todo el partido de las características del misil, sobre todo cuando se emplea con un sistema de designación integrado con el casco del piloto, que permite lanzar el misil fuera de los límites de cobertura del radar u otros sensores en azimut y elevación (el único límite es el campo de visión del pilo-

*Exposición de armamento en el stand de Raytheon.*

### ARMAMENTO AIRE-AIRE

Nuestra Fuerza Aérea se inició en el empleo de misiles aire-aire con los AIM-9 Sidewinder de corto alcance y guiado infrarrojo integrados en la plataforma C.5 (F-86 *Sabre*). Diferentes versiones de este arma se han empleado en todas las plataformas posteriores: C.8 (F-104 *Starfighter*), A.9 (F-5), C.11 (*Mirage IIIIEE*), C.12 (F-4C *Phantom*), C.14 (*Mirage F-1CE/EE* y otros), C.15 (F-18) y C.16 (Eurofighter).

Al fiable y eficaz *Sidewinder* se unieron dos misiles de medio alcance y guiado por radar semiactivo: el AIM-7 *Sparrow* (C.12 y C.15) y el MATRA 530 (C.11 y C.14). Finalmente, las plataformas de última generación (C.15 y C.16) incorporaron el AIM-120 AMRAAM que supuso, a su vez, una nueva generación de misiles Aire-Aire por su guiado activo.

Con la excepción del MATRA 530, ya dado de baja, todos los misiles Aire-Aire empleados por el Ejército del Aire han sido de origen estadounidense.





to). El Ejército del Aire dispone de la integración digital en la plataforma C.15; en el C.16 está en servicio la integración analógica; la integración digital, junto con el HMSS (*Helmet Mounted Symbology System*), sistema integrado de simbología en el casco) y el ya existente sistema de órdenes por voz DVI (*Direct Voice Input*), proporcionan una capacidad casi única en el combate a corta distancia, hasta los 12 km de alcance del misil.

La industria española participa con las empresas SENER, que fabrica los actuadores del sistema de control, EXPAL, que produce elementos del propulsante, e ICSA, que fabrica los contenedores. En 2003 se inician las entregas al Ejército del Aire.

Otros usuarios del IRIS-T son los socios de desarrollo del misil, junto a Austria, Sudáfrica y Arabia Saudita.

### EL MISIL METEOR

En 1994, el Reino Unido lanzó una Solicitud de Información (RFI, *Request for Information*) a los principales fabricantes de misiles para sustituir al *Skyflash*, un derivado británico del *Sparrow*, en el denominado Programa FMRAAM (*Future Medium Range Air to Air Missile*). El FMRAAM estaba destinado a la plataforma Eurofighter, por lo que el número de potenciales usuarios hacía muy atractivo este programa. Varias compañías europeas y Hughes (hoy Raytheon) de los EEUU respondieron a la RFI y se inició una dura competición en la que triunfó un concepto europeo.

Finalmente, de las siete empresas europeas que, individualmente o como parte de una propuesta conjunta, respondieron a la RFI, cinco se han integrado en MBDA, líder del consorcio fabricante del Meteor, y las otras dos forman parte del mismo consorcio. Así, se trata de un misil europeo para las Fuerzas Aéreas de Europa: Alemania, Reino Unido, Italia, España, Francia y Suecia. Por supuesto, las características del misil lo hacen muy atractivo para otros países dentro y fuera de Europa.

Se trata de un misil de medio/largo alcance (más de 100 km, frente a los aproximadamente 35 km de un AMRAAM). Se basa en el empleo de un *ramjet* que le permite alcanzar una velocidad máxima superior a Mach 4 y en un *data link* bidireccional, para que el avión lanzador compare los datos de su propio radar con los que obtiene el radar activo del misil.

En el chalet de MBDA en Farnborough, el Subdirector General de Planes y Programas de la Dirección General de Armamento y Material firmó el contrato de adquisición de un primer lote de misiles para el Ejército del Aire, en cuya producción participan las empresas españolas SENER, INMIZE (consorcio de EADS, INDRA e IZAR) y el INTA.

La integración del Meteor es una prioridad para las naciones usuarias del Eurofighter. El conjunto



IRIS-T/Meteor dará al C.16 superioridad en el enfrentamiento a todas las distancias, superioridad que se verá aumentada con la sustitución del actual radar mecánico por otro de barrido electrónico cuyo desarrollo por el consorcio Euroradar está en sus primeras fases. Arabia Saudita ha mostrado su interés por el misil, como usuario del Eurofighter. Las otras plataformas que emplearán el Meteor son el Rafale francés y el Gripen sueco.

### OTROS MISILES AIRE-AIRE

Los otros misiles en inventario en el Ejército del Aire son el AIM-9 y el AMRAAM. Raytheon siguió presentando en Farnborough las últimas versiones de ambos.

El incombustible *Sidewinder* ha evolucionado a la versión AIM-9X. El misil, aunque mantenga el nombre de sus predecesores (y gran cantidad de los componentes del AIM-9M, como el motor cohete, la cabeza de guerra y la espoleta) incluye novedades como un buscador de matriz infrarroja (*Focal Plane Array*, FPA) y dirección del empuje por orientación de la tobera. Tanto la Fuerza Aérea como la Armada de los EEUU son los principales clientes, para las plataformas F-15E, F-16, F/A-18E/F y el F-35 *Joint Strike Fighter*.

Sus características son comparables a las del IRIS-T, basado en una tecnología bien probada; pero, por esta misma razón, es menos avanzado que el misil europeo. Nos encontramos ante el eterno dilema de la evolución basada en de productos con una



El Meteor será integrado en el F-35.

larga tradición (lo que puede limitar la introducción de nuevos desarrollos en la plataforma básica) y un nuevo producto que puede incorporar las últimas tecnologías en una plataforma diseñada al efecto, añadiendo riesgo (costes y plazos) al desarrollo. Una ventaja adicional de los nuevos productos es la posibilidad de participar en el diseño, desarrollo y producción del arma, a diferencia de una compra FMS (*Foreign Military Sales*, Ventas Militares al Extranjero) a EEUU.

En cuanto al AIM-120 AMRAAM, Raytheon ofrece la versión C-7. El AMRAAM es un excelente misil; está en servicio en 33 países, entre los que se encuentra España: el Ejército del Aire (C.15 y C.16), la Armada española (AV-8 Bravo Plus) y el Ejército de Tierra (sistema Superficie/Aire NASAMS) emplean este arma en su versión AIM-120B. Sin duda, los usuarios internacionales encuentran atractivo el último desarrollo, el C-7, que está siendo integrado en el F-35. En particular, Italia está interesada en la integración del C-7 en el Eurofighter, por comunalidad con su futura flota de *Joint Strike Fighter*.

No obstante, existe el requisito de integrar tanto el IRIS-T como el Meteor en el F-35. Está claro que si un fabricante quiere vender una plataforma, debe ofrecer la posibilidad de emplear diversas armas, no solo las fabricadas en el país del que es originaria esa plataforma. Además, hay sendos programas de desarrollo de armas Superficie/Aire basados en el IRIS-T y el Meteor, que podrían ser de interés para el Ministerio de Defensa, como posible "cliente único" de estos sistemas.

## ARMAMENTO AIRE-SUPERFICIE

En la actualidad, por una serie de buenas razones (evitación de daños colaterales, economía de medios y negación de daños a las fuerzas propias, entre otras), la inmensa mayoría de las operaciones Aire/Superficie se basan en el empleo de armamento guiado de precisión. El Ejército del Aire dispone de las bombas guiadas por láser de las generaciones *Paveway II* (GBU-10 y GBU-16) y *Paveway III* (GBU-24 y BPG-2000), así como de los misiles AGM-65 *Maverick* (contra fuerzas terrestres y antibuque), AGM-84 *Harpoon* (antibuque) y *Taurus* (arma de largo alcance), todos ellos integrados en el C.15. Las GBU-10 y -16 están integradas también en el C.14 y en el C.16.

Los programas españoles de adquisición/integración en este área son, actualmente, las bombas guiadas EGBU-16 y el misil *Taurus*. Los AGM-65 y AGM-84 siguen en el mercado.

### LA ENHANCED PAVEWAY II/EGBU-16

La limitación de las bombas guiadas de la familia *Paveway II* está precisamente en su sistema de guiado, basado en la energía reflejada de un designador láser, cuyo uso puede ser imposible en condiciones meteorológicas adversas. Por este motivo, se ha desarrollado el guiado dual láser/GPS, que incluye el apoyo de un sistema inercial.

Raytheon ofrece el conjunto para convertir las GBU-16 en *Enhanced GBU-16* (denominación oficial GBU-48). Con modos de operación GPS/Inercial, Láser, GPS y Láser, GPS-Láser-GPS, e Inercial puro, se mejora la precisión, la corrección del viento durante el vuelo de la bomba y se incrementa el alcance, dado que el volumen cubierto por el conjunto de modos de guiado es muy superior al de la clásica "cesta" formada por el haz láser reflejado. Por ello, era una de las armas con más éxito mostradas en el Air Show.

Multitud de Fuerzas Aéreas del mundo emplean la familia GBU-48/-49/-50, basadas en la familia GBU-10/-12/-16.

Las plataformas del Ejército del Aire que emplean la EGBU-16 son el C.15 y el C.16; Alemania e Italia también son usuarias de este arma en el Eurofighter. El Reino Unido, en lugar de la bomba de 500 kg EGBU-16, emplea la llamada *Paveway IV*, de 300 kg, que también está siendo integrada en el Eurofighter.

### LA BOMBA DE PEQUEÑO DIÁMETRO (SDB, SMALL DIAMETER BOMB)

Una de las armas más novedosas mostradas en Farnborough es esta pequeña bomba, que aún está en desarrollo en algunas versiones.

El Ejército del Aire dispone, como hemos visto, de bombas guiadas de 1000 kg y 500 kg. El peso de



Las Paveway IV también están integradas en UCAV.

la bomba impone dos limitaciones importantes: por una parte, se reduce el número de bombas que puede transportar la plataforma y, por otra, el poder destructivo excede con mucho el necesario para batir determinados objetivos.

Por estas razones, se han desarrollado las SDB. En la actualidad existen dos variantes, ambas desarrolladas por Boeing: la GBU-39, con guiado GPS/Inercial, para blancos estacionarios; y la GBU-40, que incorpora, además, sendos sensores térmico y radar activo, para blancos móviles.

La SDB, de 110 kg, se monta en lanzadores cuádruples. Así, una estación que solo podría llevar una bomba de 1000 kg o dos de 500 kg, puede transportar cuatro SDB, aumentando claramente la flexibilidad en la misión.

La SDB aumenta la capacidad ofensiva de la plataforma, a la vez que reduce los daños colaterales. Por sus claras ventajas, está en estudio la integración de este arma en el Eurofighter.

### EL AGM-65 MAVERICK

El Ejército del Aire dispone del modelo AGM-65G, de guiado infrarrojo, en el C.15. Pero hay multitud de versiones, que emplean guiado por televisión, infrarrojo y láser. El número de usuarios es tan grande que ni siquiera su fabricante, Raytheon, incluye su relación en los folletos de propaganda de este arma.

Además de las variantes tradicionales, con ciertas mejoras, todas ellas presentes en el *Air Show*, Raytheon está desarrollando una nueva versión de guiado láser (el AGM-65E2), basado en elementos de versiones anteriores, a los que une una cabeza de guiado láser semiactivo y, si los estudios finalizan satisfactoriamente, GPS/Inercial. La nueva cabeza de guiado puede adaptarse al cuerpo de los misiles en servicio y, según el fabricante, no requiere cambios en el software operativo del avión lanzador.

Esta versión del misil, cuyas primeras versiones se desarrollaron en los años setenta del pasado siglo, mejora su precisión, su uso en condiciones meteorológicas desfavorables y su alcance. En escenarios en que el Apoyo Cercano a las Fuerzas Terrestres (*Close Air Support*, CAS) recupera una importancia que nunca debió perder, el *Maverick*, en combinación con las SDB, permite reducir tanto los daños colaterales como el riesgo de daños a las fuerzas propias.

### EL AGM-84 HARPOON

Este extraordinario misil antibuque fabricado por Boeing está en servicio en el Ejército del Aire, integrado en el C.15 con todos los modos disponibles de la versión AGM-84D. Se trata de un arma *stand-off*, es decir, que su alcance le permite ser lanzada desde el exterior de las defensas de la flota (excepto los aviones navales y los más avanzados sistemas,



como el AEGIS) y su capacidad de programación permite a un solo avión lanzador que distintos misiles lleguen a su objetivo siguiendo diferentes trayectorias, para hacer más difícil su interceptación. También puede ser lanzado desde el P-3 *Orion* y desde buques (la Armada española lo emplea en las corbetas, convertidas en patrulleros de altura, de la serie Descubierta). Está en servicio en 29 naciones.

Boeing ofrece el *Harpoon Block II* (AGM-84J) que emplea elementos de otras armas como una unidad inercial avanzada o GPS, desarrollados por la compañía en otros programas (como la *Joint Direct Attack Munition*, JDAM, o el *Stand-off Land Attack Missile Extended Response*, SLAM ER). Mejora las características de las versiones anteriores, diseñadas para su uso en mar abierto, permitiendo también el ataque a buques cerca de la costa o incluso en puerto. Parece un digno heredero del modelo -D, que tan buen resultado ha dado al Ejército del Aire.

## EL TAURUS

¿Qué más se puede decir a los lectores habituales de nuestra Revista sobre el Taurus? Todos hemos leído los artículos sobre su integración y el éxito de su evaluación en el Ejercicio Cruz del Sur (éxito que no se limita a la integración del misil en el C.15, sino a la capacidad de despliegue a larga distancia demostrada por el Ejército del Aire).

En Farnborough se presentaba este misil junto a su primo hermano, el *Storm Shadow* de MBDA. Ambas armas son muy similares, tanto en aspecto como en prestaciones. Las Fuerzas Aéreas de España y de Alemania son usuarias del Taurus, lo que le hace un claro candidato para su integración en el Eurofighter.

## CONCLUSIONES

El armamento aéreo empleado por el Ejército del Aire ha experimentado una clara transición. De una fuente prácticamente única (los EEUU) se ha pasado a una diversificación que incluye la participación de las industrias nacionales en el desarrollo y la producción de determinadas armas.

El ejemplo más claro es el de los misiles Aire/Aire, con los Programas IRIS-T y Meteor. Estos misiles eran, probablemente, las armas Aire/Aire más avanzadas que pudimos ver en Farnborough. Las versiones lanzadas desde superficie de estas armas pueden ser de interés para la Armada y el Ejército de Tierra.

La capacidad Aire/Superficie del Ejército del Aire se basa en las excelentes armas incorporadas al inventario a finales del siglo XX. Todas ellas se pudieron ver en el *Air Show*, en versiones más avanzadas. A ellas se unen la EGBU-16, que mejora capacidades ya existentes, y el Taurus, que proporciona una nueva capacidad.

Es evidente que el panorama internacional no es el mismo en el campo de las armas Aire/Superficie que en el de los misiles Aire/Aire; así como el IRIS-T y el Meteor se han convertido en referentes internacionales, los únicos programas europeos de armas Aire/Superficie son el británico Brimstone (de características similares a las del Maverick) y el Taurus, misil que se ha adquirido para nuestra Fuerza Aérea. El desarrollo de armas Aire/Superficie europeas parece una utopía, frente a lo que es prácticamente un monopolio de los EEUU. Pero también lo era hace veinte años el desarrollo de armas Aire/Aire, cuando la combinación AIM-9/AIM-120 parecía imbatible. •



Misil Storm Shadow, de MBDA.