

UNA AMENAZA NO TAN FANTASMA: LOS MISILES IR

Luis de MEDINA REDONDO



Introducción



nadie se le escapa la importancia de los medios aéreos (1) en las operaciones actuales; tanto en su empleo como armas y sensores avanzados de la fuerza como en la proyección del poder naval sobre tierra mediante asaltos helitransportados, demuestran que su disponibilidad puede determinar en gran medida el éxito de las misiones encomendadas. Incluso, cambiando ligeramente de perspectiva, el empleo de helicópteros en misiones propias de esa nueva variante de amenaza, la asimétrica, como los vuelos de vigilancia efectuados sobre las vías del AVE, en coordinación con fuerzas de Infantería de Marina, o la escolta artillada como apoyo al paso de tráfico mercante en el estrecho de Gibraltar, han revelado a estos aparatos como una de las armas más adecuadas para hacer frente a este nuevo reto.

No obstante, existe una seria amenaza a la supervivencia de las aeronaves: los misiles con guía Infrarroja (en adelante, IR). Lo que se pretende con este artículo es, sin entrar demasiado en profundidad, mostrar al lector las características y capacidad de la amenaza para luego pasar a su actuación en los distintos escenarios que podemos encontrar, la guerra convencional entre fuerzas armadas regulares y los escenarios de baja intensidad y de amenaza asimétrica. Con todo ello visto, ya se podrá finalizar con algunas conclusiones, como las necesidades de autoprotección y las posibles soluciones o defensas frente a la amenaza IR.

Capacidad y evolución de la amenaza

La amenaza principal a la que se enfrentan las aeronaves de velocidad «reducida», en nuestro caso las de ala rotatoria, puede deducirse del siguiente

gráfico, en el que se contemplan las bajas sufridas en aeronaves de transporte en los últimos 30 años, y entre las cuales están englobados los helicópteros.

Algunas estimaciones elevan hasta el 90 por 100 del total de aeronaves perdidas en combate en los últimos 15 años, las debidas a MANPADS y otras armas de guía IR. Una revista especializada, *Rotor & Wings*, ha informado que la eficacia de los SA-16 *Iglas* (denominación OTAN *Gimlet*), un MANPAD moderno, durante la intervención aliada en el golfo Pérsico en 1991 fue muy superior a la de las contramedidas de las aeronaves norteamericanas. Las pérdidas de *Tornados* británicos durante ataques a baja cota sobre aeropuertos iraquíes, defendidos con armamento de este tipo, motivaron que la RAF abandonase esa táctica.

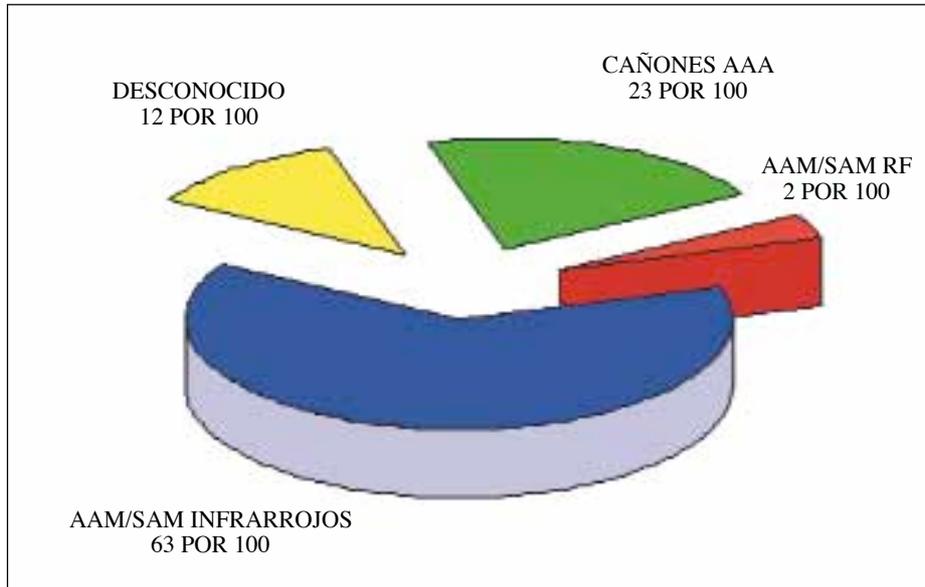
Justamente durante la operación TORMENTA DEL DESIERTO, un mínimo de 20 aeronaves estadounidenses fueron abatidas por misiles IR, y eso a pesar de la aplastante supremacía aérea de las fuerzas aliadas. La amenaza, en la actualidad, sigue siendo tan seria como entonces, incluso más, en tanto que los misiles infrarrojos están siendo adquiridos por un número creciente de países del Tercer Mundo y grupos terroristas. Para todos ellos, los misiles IR son un arma ideal, de bajo coste, rápida disponibilidad y fáciles de transportar y utilizar (2). La gravedad aumenta cuando los de última generación se muestran mucho más precisos que sus antecesores y con un mayor grado de inmunidad frente a contramedidas «tradicionales», como bengalas o perturbadores de banda ancha.

La tendencia actual de la amenaza IR es de una evolución tecnológica en todos los campos posibles, desde las mejoras de sus características aerodinámicas hasta la letalidad de sus cabezas de combate, pasando por la disminución de la probabilidad de detección. De todo ello ha resultado que tengamos ya que considerar la existencia de hasta cuatro generaciones de misiles IR.

La mejora de las características aerodinámicas a las que he hecho mención le permiten soportar unas aceleraciones mayores (*Higher Structural Gs*, a decir de los anglófonos), mejorar su alcance en altura y, sobre todo, aumentar su velocidad.

Los nuevos modelos de misiles IR han conseguido, desde el punto de vista de guerra electrónica, reducir su probabilidad de detección, reduciendo el periodo *Burn-Time* y también la emisión de gases que permiten su detección visual. Si a ello se le añade que su cabeza buscadora es totalmente pasiva, las probabilidades de que la primera indicación de la presencia de misiles IR sea un impacto sobre una aeronave aumentan en una proporción alarmante.

Además, su comportamiento en la búsqueda y reconocimiento de blancos, guía y enganche de objetivos también ha mejorado. De entre las muchas mejoras tecnológicas que se han desarrollado, destacan su capacidad de emplear modos de seguimiento *home-on-jamming* (atacar la fuente de perturbación IR), el uso de un espectro de frecuencias ensanchado, procesado coherente de las señales o el efectuar el *lock-on* después del lanzamiento, por citar sólo algunas (3).



Comparativa porcentual de bajas por fuego enemigo de aeronaves de transporte en el mundo desde 1970.

Para completar el recorrido sobre las mejoras, basta decir que sus cabezas de combate han sido mejoradas tanto en la eficacia de sus espoletas como en su precisión.

En las siguientes figuras se muestra cómo se enganchan al blanco misiles IR de las tres primeras generaciones, por un lado, y cómo «ve» el blanco un misil de 4.^a generación:

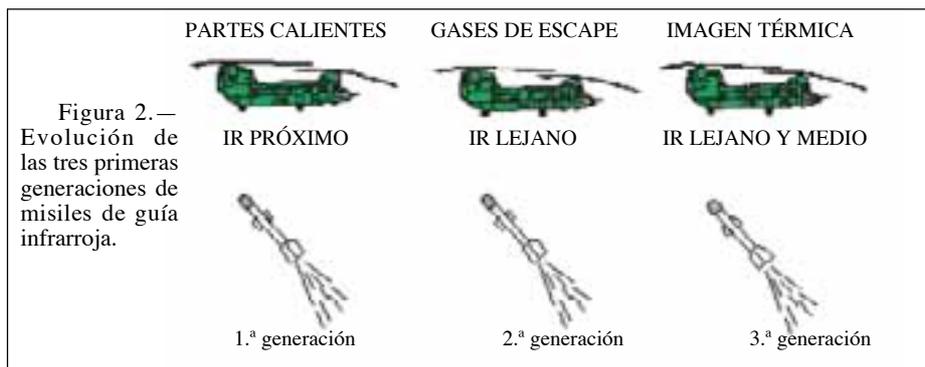
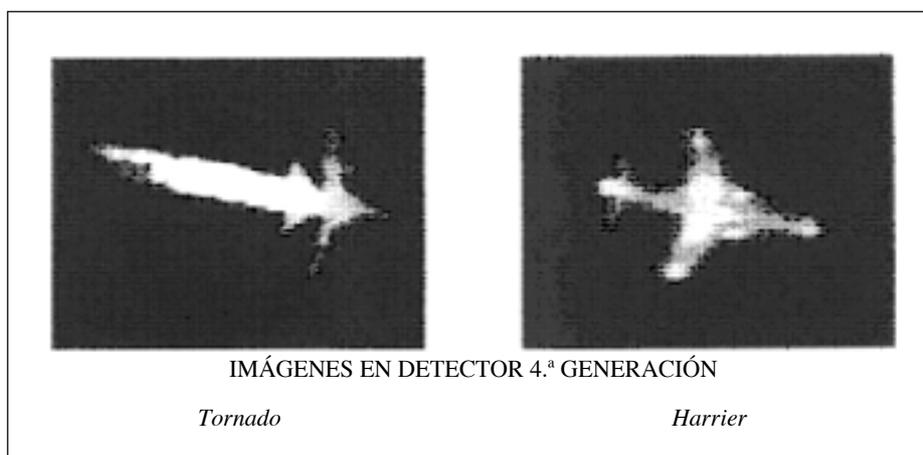


Figura 2.— Evolución de las tres primeras generaciones de misiles de guía infrarroja.



Capacidad de *imaging* y *video seeker* de un misil IR de 4.^a generación.

La supervivencia en el combate en conflictos convencionales

En el punto anterior se ha expuesto el caso de las bajas que armamento del tipo infrarrojo causó a las fuerzas estadounidenses en la Guerra del Golfo. Dado que ese conflicto empieza a quedar lejos en los anales de la Historia, podemos avanzar un poco más, hasta la campaña aérea de la OTAN en Kosovo, en 1999. Durante ese conflicto se totalizaron hasta 38.004 salidas de aeronaves. Frente a ellas, sólo un despliegue de 3 baterías SA-2, 13 de SA-3 y 22 SA-6 yugoslavas, el relativamente modesto poder artillero del sistema de defensa antiaérea con el que contaban. Afortunadamente para los aliados, no contaban con misiles SA-10 o SA-12, que hubieran hecho de él un sistema de defensa mucho más «respetado».

Algunas de las lecciones aprendidas, desgraciadamente, como suele ocurrir en combate, a costa de algunas bajas, llevaron a la conclusión de que tras 78 días de intensa campaña se consiguió un efecto dañino relativamente pequeño sobre un sistema de Defensa Aérea integrado (4). Ello muestra que en un entorno de orografía accidentada y meteorología inadecuada, y con el añadido de algo tan simple como el uso efectivo de una red de telefonía móvil a modo de alerta temprana, o con la adecuada movilidad de los sistemas A/A, e incluso con el uso de señuelos, una eliminación de las defensas antiaéreas enemigas no se puede garantizar (5).

Las bajas aliadas fueron un *F-16CJ*, un *F-117* y 15 vehículos aéreos no tripulados (UAV, según sus siglas en inglés). Con ellas, no se llegó a reducir ni siquiera en un 50 por 100 las defensas yugoslavas, que evitando emitir hasta el último momento impedían o dificultaban su localización.

<u>PÉRDIDAS ALLIED FORCE</u>	
<u>TRIPULADOS</u>	<u>PÉRDIDAS</u>
F-117	1
F-16	1
<u>UNMANNED AERIAL VEHICLES</u>	
Predator	4
Hunter	8
German CL-289	6
French CL-289	1
Crecerelle	2
Pioneer	4

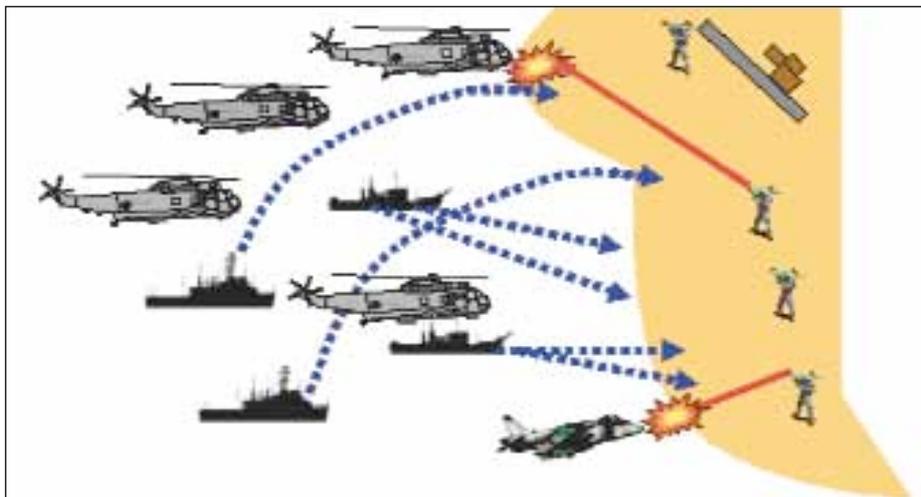
Bajas aliadas durante la operación ALLIED FORCE por fuego enemigo.

En el caso de que la Armada se vea involucrada activamente en un conflicto de estas características, la actual capacidad de proyección del poder naval sobre costa se basa en gran medida, como ya he mencionado, en sus aeronaves.

La misión principal de los *AV-8B* será el ataque aire-suelo, sobre todo en apoyo de operaciones anfibias, en las que también se darán asaltos helitransportados coordinados con olas de vehículos anfibios para depositar el mayor número de infantes en la costa en el menor tiempo posible. Añádase la posibilidad de efectuar apoyo aéreo cercano (CAS, en sus siglas en inglés) con medios de ala rotatoria. Además, una vez establecida la cabeza de playa, hay que contar con el apoyo logístico desarrollado por vía helitransportada, desde la llegada de suministros y equipos a primera línea hasta la evacuación de las bajas acaecidas en el combate.

Extendiéndonos más en el tema, hay muchas más misiones en las que el helicóptero se convierte en un blanco de mucha vulnerabilidad, como misiones CSAR, inserción de equipos de operaciones especiales en una costa hostil, etcétera.

Mostrada la letalidad de la amenaza, capaz de sobrevivir a un bombardeo aéreo y de fuego naval de apoyo previos, se hace patente la necesidad perentoria de disponer de los adecuados medios que garanticen o al menos aumenten las posibilidades de supervivencia.



Escenario moderno en aguas litorales.

Escenarios de baja intensidad y la amenaza asimétrica

Las pérdidas de estadounidenses en conflictos de alta intensidad, aún elevadas, no son excesivas si se comparan con la de otros países en escenarios de baja intensidad. Todavía está pendiente ver el número de aeronaves que les costará la pacificación de Irak. Pero son muchos los ejemplos que podemos encontrar de este tipo de escenarios.

Un claro ejemplo fueron las luchas internas en El Salvador en los años 1990-91. Las guerrillas del FMLN obtuvieron sólo 28 misiles Strela, pero en una serie de pequeños choques en diciembre de 1990 derribaron tres aeronaves de la Fuerza Aérea de El Salvador usando 11 misiles. Esto muestra, por un lado, la eficacia de este armamento, y por otro, quizá más importante, las consecuencias. Las pérdidas forzaron a la aviación gubernamental a cancelar sus misiones diurnas. Justamente las aeronaves eran una de las pocas ventajas que tenían las fuerzas estatales de El Salvador. Su ejército se había hecho extremadamente dependiente del apoyo aéreo. Esto demuestra lo que la posesión de un pequeño número de misiles MANPADS por guerrillas o similares puede cambiar el balance de fuerzas en su favor.

Y los rusos han sufrido aún más debido a los MADPADS en su lucha contra los insurgentes: primero en Afganistán, como Unión Soviética, donde perdieron hasta 250 aeronaves por el Raytheon Stinger (6), y luego, más recientemente, en una Chechenia secesionista. En esta última, una estimación hecha para la industria armamentística de las pérdidas rusas concluyó que de un total de 38 aeronaves derribadas hay evidencias de que 15 de ellas se

debieron a MANPADS y 22 a defensas antiaéreas indeterminadas. BAE estimó que 10 de esas 22 fueron debidas a armas de guía IR, elevando hasta el 66 por 100 los derribos por ese tipo de armas.

Pasando ahora por la experiencia nacional, baste decir que nuestros compañeros de Tierra y Aire en Afganistán han detectado, a través del material incautado, SA-7, HN-5, SA-14, SA-16 en sus modelos *Blowpipe* y *Stinger*. La amenaza a la que se enfrentan los HD21 *Superpuma* del Ejército del Aire y los *Cougar* de las FAMET es bastante real. Si a ese escenario, ahora que se va a aumentar la fuerza española presente allí, fuesen por algún motivo destacadas aeronaves de la Armada, o a otro similar, el riesgo no sería nada despreciable.

En cuanto a la amenaza asimétrica, los atentados del 11-S y del 11-M han cambiado la concepción de empleo de las Fuerzas Armadas. La cantidad y naturaleza de los potenciales objetivos, misiones o retos, se está haciendo mayor a cada día, de forma que puede darse en una más amplia variedad de nuevas y variadas amenazas. Entre esas misiones, baste recordar las que mencioné en la introducción.

En esta perspectiva, realmente exponer el problema resulta muy fácil, porque se trata de algo obvio. Un helicóptero que esté efectuando labores de vigilancia en las inmediaciones de un potencial objetivo terrorista es un blanco de oportunidad para un misil infrarrojo lanzado desde el hombro o desde un montaje portátil. Pensemos en un helicóptero patrullando las vías del AVE y que se acerque a unos sospechosos, y que éstos resulten ser terroristas bien pertrechados.

Desde un enfoque ligeramente distinto, pasando a algo más propio de la Armada, podemos pensar en el caso de un helicóptero involucrado en una misión del tipo de la efectuada en la operación STROG ESCORT, el establecimiento de un dispositivo de seguridad, junto a una fragata o varios patrulleros como fuerza principal de superficie, para garantizar el tráfico mercante o la seguridad de puertos. Ni que decir tiene que un inocente pesquero o embarcación de recreo puede convertirse en cuestión de segundos en una plataforma amenaza capaz de infligir serios daños. La capacidad de reacción de la aeronave de ala rotatoria que sea atacada por un misil IR lanzado desde la embarcación a la que sobrevuela prácticamente descansa en las contramedidas que tenga a bordo. Recuérdese aquí que el bando que menos bajas puede asumir siempre es el propio, especialmente cuando hablamos de las fuerzas armadas de Estados democráticos.

Algunas soluciones y conclusiones

He pretendido demostrar, espero que con éxito, que el nivel de contumacia que representa la amenaza de misiles IR puede llegar a ser inaceptable e impe-

dir el desarrollo con éxito de la misión, incluso su mismo inicio. También he querido resaltar que las características de velocidad y maniobrabilidad de un helicóptero le convierten en un blanco apetecible para este tipo de armamento, especialmente los más modernos.

Las soluciones tradicionales empleadas consisten en el empleo de bengalas de forma conjunta o independiente con un perturbador IR de banda ancha. Si a ellas les añadimos un alertador de proximidad de misiles (MAWS) y un avisador de iluminación láser (LWS), tendremos un sistema mínimo pero eficaz contra misiles IR de primera generación y, si se combina con tácticas adecuadas, para los de segunda generación. Aunque no valga para todo tipo de misiles, mejor eso que nada (7).

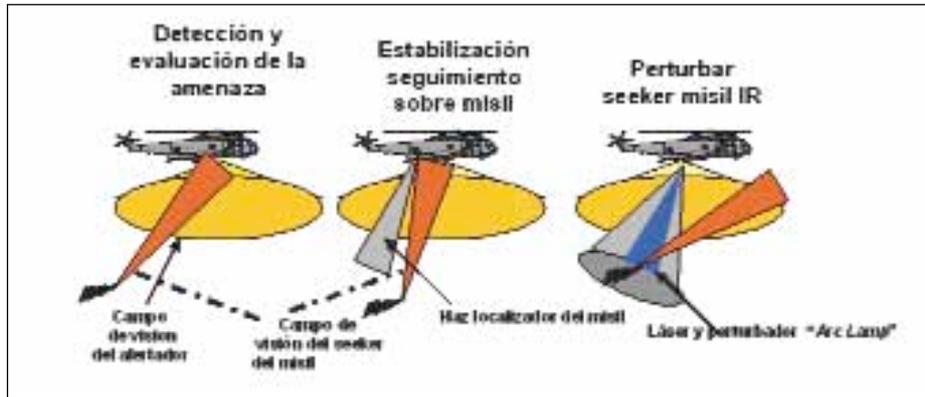
Las bengalas, como es sabido, no son más que emisores activos, que tienen por objeto proporcionar una fuente de calor que engañe al misil. Tienen los serios inconvenientes de su limitado número y de que son discernibles de blancos reales por misiles que no sean de primera generación (8). De hecho, incluso con éstos de primera generación hay que tener en cuenta que no se debe lanzar bengalas por ambas bandas para que el misil no «apunte» al medio de las dos, es decir, al helicóptero.

En cuanto a los perturbadores, hay que decir que tienen como desventajas su limitada potencia de radiación y que la relación perturbación/señal debe ser muy elevada para poder ser efectiva frente a esos misiles IR más modernos. De nuevo, si se sabe que la amenaza no está muy avanzada tecnológicamente, puede bastar.

Sin embargo, el mercado nos ofrece un abanico mayor de soluciones. Aquí entra en juego, una vez más, el trío necesidad-eficacia-coste, que ha de optimizarse. Una solución más avanzada tecnológicamente que la configuración básica mencionada antes y altamente eficaz contra todo tipo de misil IR, pero también muy cara, es el disponer de un sistema DIRCM (*Direct Infrared Countermeasures*- sistema de energía IR dirigida). Este sistema tiene una serie de características claves, de entre las que destacan las siguientes:

- Alarma de aproximación del misil (MAWS), como sistema de adquisición. Opcional, un sistema de alarma de lanzamiento de misil (MLWS) basado en la radiación UV.
- Seguimiento del misil a través de todo su vuelo operacional, incluyendo el *post-burnout*. Se trataría de un sistema de seguimiento que podría ser de TV o mediante un láser *rangefinder*.
- Control del sistema, tablas de amenaza y técnicas archivadas en una memoria programable, deseablemente por el usuario.
- Técnica de modulación electrónica y sistema de control digital.

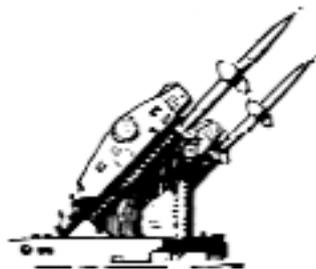
En definitiva, un sistema con equipo alertador, que avise a los pilotos y la dotación de la aeronave de que están siendo objeto de un ataque con misiles



Fases del enfrentamiento IRCM ante un misil.

IR, y a la vez dotados de contramedidas eficaz, capaz de hacer frente a lo más novedoso del mercado en cabezas buscadoras infrarrojas, como un sistema dirigido láser o de haz de energía IR.

A modo de conclusión, puede decirse que las soluciones propuestas, de menor a mayor complejidad, eficacia y coste, son las vías que podrían adoptarse para los helicópteros. La elección de un sistema u otro ya es un problema de optimizar a nuestro viejo amigo, el binomio eficacia-coste, al que se pueden añadir variables como vida operativa restante de las unidades, teatros de operaciones potenciales, capacidades de la amenaza y otras muchas. Pero eso... ya es otra historia.



TEMAS PROFESIONALES

(1) He centrado este artículo en los helicópteros, puesto que las aeronaves de ala fija se exponen mucho menos a ser susceptibles de un ataque por misiles de guía infrarroja que de guía radárica.

(2) En este sentido, un dato muy llamativo es que los alféreces alumnos del Arma de Artillería del Ejército de Tierra, en Segovia, en su primera toma de contacto con MANPADS suelen tardar una media de 30 segundos en alistar el arma y quedar listos para disparar.

(3) Se puede añadir aquí que los misiles IR de 4.^a generación son refrigerados, funcionando en las bandas de IR cercano y medio, de forma que pueden ser lanzados desde más ángulos. La capacidad IRPM también está mejorada. Entre ellos se pueden mencionar al AIM-9X, MICASRAAM, PITÓN 4 y el IRIS-T.

(4) La conclusión a la que se llegó fue que era hasta tres veces mayor la probabilidad de ser interceptado que durante la operación TORMENTA DEL DESIERTO. Y ello teniendo en cuenta además que la «modernidad» del armamento serbio era más que cuestionable.

(5) Cuando el Ejército de Tierra estadounidense envió helicópteros *Apache* a Albania en apoyo de la OTAN y de pronto los dejó en tierra, alegaron que se debía a la mala meteorología y problemas mecánicos. La revista *Time* avisó que los MANPADS eran el motivo real: los mandos estaban preocupados porque los serbios habían desplazado un cierto número de SA-7s [Strela-2 (OTAN: Grail)] tipo MANPAD hacia Albania, cubriendo los valles que los *Apache* probablemente seguirían hasta Kosovo, esperando simplemente a que cruzasen la frontera. «Los *Apache* son imanes para MANPADS» llegaron a decir los oficiales destacados. El hecho de que los *Apache* portasen bengalas IRCM no parecía satisfacer al Pentágono.

(6) Los *muyahidín* anunciaron que habían derribado 269 helicópteros soviéticos con el uso de 340 misiles (una considerable capacidad de *kill probability*). Las estadísticas rusas sugirieron que los *muyahidín* fueron sustancialmente exagerados, pero aun con sólo la mitad de derribos ya sería un gran éxito.

(7) Creo que, por aquello de «al César lo que es del César», hay que reconocer que el Ejército del Aire saca una gran ventaja tanto a la Flotilla de Aeronaves como a las FAMET en este campo, teniendo concebida una configuración mínima para la autoprotección de helicópteros, y bastante avanzada su implantación en sus unidades.

(8) Por citar un ejemplo, los misiles de 2.^a generación en el teatro de operaciones de Afganistán disponen de medidas de protección de su guiado, como *Rise Time Filter* (discriminación y rechazo de la bengala por aumento brusco de energía) y *Line of Sight Rate* (similar al anterior, pero asociado a la separación de la bengala de la aeronave).