



Un Mirage F-1CR, de la 33 Escadre, basado en Al Asha, muestra en primer plano un misil infrarrojo MAGIG, y en segundo plano un BARAX mejorado. (Foto cortesía de DASSAULT ELECTRONIQUE).

Tormenta electrónica sobre el desierto

RAFAEL QUIROSA CASTELLO
Coronel (DEM)
JOSE DE AZA DIAZ
Teniente Coronel (DEM)

PASADO un año de la Guerra del Golfo puede afirmarse que una de las principales razones del éxito aliado en la batalla aérea – si no la que más – fue la Superioridad Electromagnética conseguida desde el inicio de las operaciones por los medios aéreos de Combate Electrónico (C.E.) de la Coalición, alcanzando y manteniendo un total Control y Dominio del Espectro Electromagnético

que influyó de forma decisiva en el resultado final.

ACCIONES AÉREAS DE COMBATE ELECTRÓNICO

Las Fuerzas Aéreas de la Coalición llevaron a cabo diversas y numerosas acciones de C.E. de carácter ofensivo y defensivo, letales y no letales, empleando de forma masiva los más

avanzados medios operados por personal cualificado y experto en este tipo de acciones. Experiencia conseguida básicamente merced a los ejercicios "GREEN FLAG", montados por la USAF para dar a sus tripulaciones un entrenamiento en C.E. lo más parecido posible a la realidad, creando al efecto escenarios de Sistemas de Defensas Aéreas contra el que actúan de forma activa todos los medios electrónicos disponibles, tanto letales como no letales.

La concepción y desarrollo de las acciones se hicieron siguiendo fielmente los dictados de la doctrina operativa de los manuales OTAN, llegando a afirmar el General Schwarzkopf: "Fue una victoria de libro de texto. Todo lo que militarmente había que hacer, se hizo". Y así las acciones aéreas de C.E. que por orden cronológico se realizaron en la Operación "Desert Storm" fueron las siguientes:

ACCIONES AEREAS DE INTELIGENCIA ELECTRÓNICA

Inmediatamente después de la invasión de Kuwait, las Fuerzas de la Coalición desplegaron numerosos y sofisticados medios de Reconocimiento Electrónico, estratégicos y tácticos, para conocer en detalle el Orden de Batalla Electrónico iraquí (Cuadros nº 1, 2 y 3). Durante el periodo prebélico se llevó a cabo una gran actividad de Inteligencia Electrónica mediante el empleo de plataformas – satélites y aviones – dotadas de medios de SIGINT que, operando desde fuera del espacio aéreo iraquí, llegaron a dominar el Espectro Electromagnético del Teatro de Operaciones, permitiéndoles en consecuencia conocer los

parámetros de funcionamiento y ubicación tanto de los emisores radáricos como los de comunicación. Los RC-135 de la USAF, los EP-3 de la NAVY y los satélites MAGNUM y VORTEX, fueron, con sus avanzados sistemas ELINT y COMINT con capacidad de transmisión de datos en tiempo real, los principales sensores SIGINT que tuvieron la misión de levantar y actualizar el OBE iraquí. En la identificación y localización de los distintos medios del Sistema de Defensa Aéreo iraquí, contribuyeron muy eficazmente los aviones de Reconocimiento por Imágenes TR-1 con sus sensores electro-ópticos y radares de visión lateral – SLAR – así como los satélites KH-11 y LA-CROSSE proporcionando imágenes desde 200 a 500 Km. vía electro-óptica con resolución de hasta 150 mm.

La Fuerza Aérea Francesa desplegó igualmente en el Golfo sus más modernos y efectivos medios de Reconocimiento Electrónico como el Sistema GABRIEL, con ELINT y COMINT a bordo de sus TRANSALL C-160, y el Sistema RAPHA-

EL, radar de visión lateral – SLAR – integrado en los F-1CR.

De esta forma se llegó a determinar con precisión, antes del inicio de las operaciones, el despliegue y la “firma” de los radares fijos y móviles – Gap-Filler y Early Warning –, del SDA iraquí encargados de la vigilan-



Interior del RC-135 "Rivet Joints".

cia y control del espacio aéreo, así como el de los radares asociados a sistemas de armas letales – SAM, y AAA –. Igualmente se conoció en detalle la ubicación, redes y frecuencias, tanto de los Centros de Mando y Control – C3 – regionales como el del C3I central situado en Bagdad y punto neurálgico del centralizado Sistema de Defensa iraquí. El detallado conocimiento del OBE adversario permitió, durante el periodo prebélico, llevar a cabo una serie de tareas específicas tales como confeccionar las carpetas de objetivos, preparar las misiones de C.E. y optimizar, en función de los datos electrónicos disponibles, las librerías – LLDF – y los correspondientes programas operativos – OFP – de los equipos de autoprotección, así como

los “cerebros” electrónicos de los misiles antirradiación – ARM –. Para ello, los datos proporcionados por la SIGINT eran enviados por radio-link, vía satélite, a los centros de programación de la USAF y de la NAVY donde se preparaban en laboratorio y verificaban posteriormente en polígonos

de Guerra Electrónica – GEL –, las UDFs y OFPs optimizadas al escenario iraquí. Una vez que los nuevos programas estaban listos para ser empleados se transmitían al T.O. siguiendo, en sentido inverso, el mismo procedimiento. Recibida en los escuadrones la información electrónica correspondiente, estos, con la ayuda de la nueva tecnología EEPROM, reprogramaban en pocas horas los equipos electrónicos, sin necesidad de retirar-

los de los aviones, mediante una maleta especial que conservaba en memoria los nuevos parámetros.

Durante el desarrollo de las operaciones los vehículos aéreos no tripulados – UAV –, como los PIONEER y los POINTER, tuvieron múltiples aplicaciones operativas dentro del C.E.,

CUADRO 1 ORDEN DE BATALLA ELECTRÓNICO IRAQUÍ

Estaba considerado, antes del inicio del conflicto, como uno de los más fuertes y completo. Disponía de un elevado número de medios, la mayoría de procedencia soviética y francesa, algunos pertenecientes a la última generación (Mig-29, Su-24, Mirage F-1, SAM-8, ROLAND, etc.). Seguía los dictados de la Doctrina Soviética y disponía de personal con experiencia operativa conseguida a lo largo de los ocho años de guerra con su vecino Irán.

El Sistema de Defensa Aérea estaba dividido en tres sectores más un cuar-

to, improvisado, en la zona de Kuwait y sur de Irak. Un radar Thomson TR-2215/30 hacía las funciones de radar primario de vigilancia del sector apoyado por los radares soviéticos P-12 y P-15, y por los más modernos TIGER, de THOMSON-CSF, utilizados como Gap-Fillers en los puntos críticos. Dos “early warning” aéreos prolongaban esta cobertura radar – los denominados Adnan I y Bagdad I – consistentes en dos aviones IL-76 CANDID equipados con sendos radares de pulso doppler Thomson Tiger – G.

destacando las de Reconocimiento Electrónico Táctico – TEREC – y las de perturbación/decepción de las comunicaciones y radares tácticos. Para las misiones TEREC en zonas densas de amenazas letales, se emplearon los PIONEER con equipos de medición electrónica tales como radares de apertura sintética – SAR –, capaces de detectar, analizar y localizar las señales electromagnéticas y transmitir sus parámetros en tiempo real, vía data-link, complementándose esta información con las imágenes electro-ópticas suministradas por los diminutos POINTER, equipados con cámaras de TV y sensores infrarrojos.

Para realizar este tipo de misiones los UAVs disponían de equipos de navegación automática programables en tierra o bien con control manual, apoyándose para determinar con exactitud su posición, en la información suministrada vía satélite por el sistema de navegación GPS (Global Positioning System).

En el transcurso de la operación “DESERT STORM”, los sensores electrónicos y de imágenes siguieron proporcionando información sobre el estado del OBE iraquí. Esta información era recibida en tiempo real en el Centro de Inteligencia Conjunta del Mando Central – CENTCOMJ2 – en Riad, donde se fusionaba y actualizaba constantemente el OBE. Posteriormente este Centro remitía la informa-

Disponían de una fuerte Defensa Antiaérea formada por diferentes tipos de misiles S/A con un total de 700 lanzadores, numerosos lanzadores portables de misiles S/A de guía IR y 9.000 piezas de AAA. La primera barrera antiaérea la formaban los misiles de largo alcance SAM-2 Guideline, como defensa de zona estaban los SAM-3 GOA, y los HAWS arrebatados a los kuwaitíes tras la invasión del Emirato y los SAM-6 Gainful y como defensas puntuales tenían los Roland, los SAM -8 Gecko con radar de adquisición y guía IR, los misiles portables IR SAM-9 Gaskin y SAM-16 Gimlet, así como numerosas piezas de AAA ZSU – 23/24 Shilka. 550

aviones de combate repartidos entre 24 Bases principales y 30 de despliegue formaban el principal instrumento de la Defensa Aérea entre los que había numerosos interceptadores de avanzada tecnología y armamento A/A moderno como 118 Mig-23, 33 Mig-25, 41 Mig-29 y 83 Mirage F-1.

Todo este complejo y potente sistema de defensa estaba dirigido por un Sistema de Mando y Control muy centralizado, con un C3I situado en Bagdad y tres C2 subordinados, en las cabeceras de sector. Para impartir órdenes y ejercer el control, disponían de comunicaciones redundantes y protegidas basadas en redes telefónicas y microondas.



Este EA-6B de la U.S. Navy, muestra en el Outboard del plano derecho un pod de ECM activa ALQ-99.

ción operativa correspondiente a las Unidades Aéreas, empleando normalmente un avanzado sistema facsímil digitalizado de alta resolución, especial para transmitir información gráfica. Los Escuadrones introducían toda esta información, conjuntamente con la procedente de otras fuentes, en un sistema automático de apoyo para el planeamiento de misiones. Dicho sistema facilitaba en gran medida a las tripulaciones la preparación detallada y específica de cada misión y muy especialmente las de C.E. – Autoprotección Electrónica, SEAD, CC3 y Stand.Off Jamming – proporcionándoles de forma integrada toda la información necesaria como cartas, fotografías, gráficos, coberturas radar, datos de misión, amenazas, meteorología, etc..., reduciendo a pocas horas lo que hasta ahora necesitaba días.

ACCIONES DE AUTO-PROTECCIÓN ELECTRÓNICA

Toda plataforma aérea, para poder actuar en el T.O. iraquí, tenía que estar dotada obligatoriamente del Sistema de Autoprotección Electrónica; su disponibilidad estaba considerada de “vital importancia” para el cumplimiento

de la misión, siendo motivo de aborto la carencia o inoperatividad del subsistema. Los Sistemas de Armas Aéreos de la Coalición que actuaron en la Operación “DESERT STORM”, estaban compuestos por tres subsistemas: plataformas, armamento y autoprotección electrónica. Los tres se complementaban y eran iguales en importancia. Su perfecta integración y funcionamiento propiciaron el éxito del Poder Aéreo aliado y los bajos índices de *atrición*. La Autoprotección con que contaban los principales cazabombarderos estaba formada por:

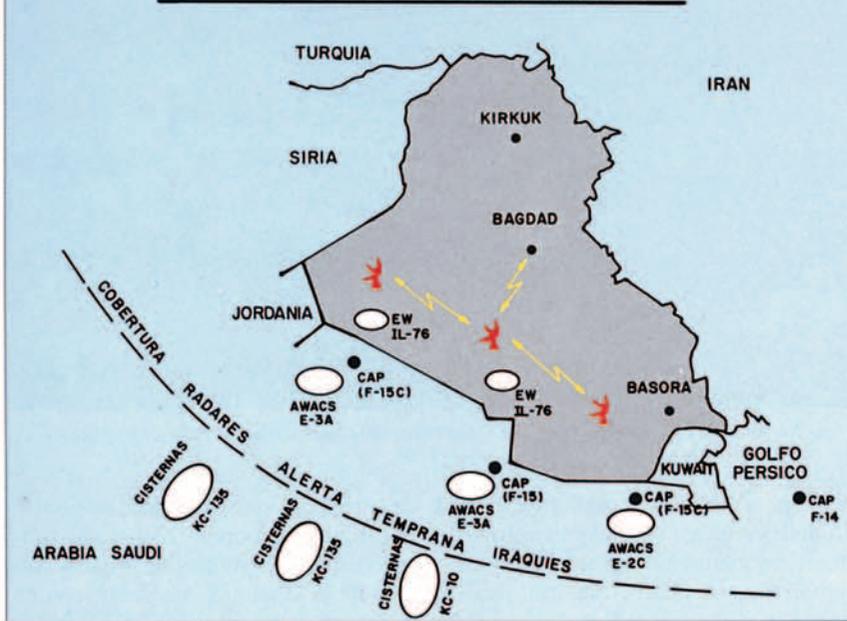
- Alertador de Amenazas Radar – RWR –, capaz de detectar y procesar simultáneamente varios emisores radar, presentarlos en cabina diferenciando amigos de enemigos e indicando situación y letalidad.

- Equipos de Contramedidas Activas – ECM –, capaces de neutralizar simultáneamente varios radares – de onda continua y pulso – mediante técnicas de perturbación eficaces.

- Dispensadores de Chaff y Bengalas Infrarrojas – BIR – para, respectivamente, perturbar los radares de amenaza directa y servir de señuelo de los misiles de guiado IR.

Además de estos equipos algunos aviones, como el B-52 y los F-111, llevaban también un sistema alertador de Misiles en Aproximación – MWS – que integrado electrónicamente en el Sistema de autoprotección, activa automáticamente la contramedida adecuada – ECM, Chaff, BIR – para perturbar la guía del misil.

SITUACION T.O. ANTERIOR HORA "H"



El reducidísimo índice de *atrición* conseguido – 0,40 por 1.000 salidas – frente al potente Sistema de Defensa Antiaérea iraquí, viene explicado, en gran medida, por el grado

de eficacia alcanzado por la autoprotección electrónica en el conflicto. Varios son los factores técnicos y operativos que lo han hecho posible, pudiendo destacar:

- Los logros en la interceptación y análisis de señales.

- Gestión centralizada y automática del Subsistema de Autoprotección, activando automática y coordinadamente la ECM adecuada a cada amenaza.

- El grado de conocimiento constante del OBE iraquí, que permitió programar las librerías de los equipos – UDFs – de forma optimizada al escenario, así como seleccionar las técnicas de perturbación más eficaces en función de la amenaza.

- La verificación previa, tanto en laboratorio como en polígonos, de la eficacia de los equipos de autoprotección programados con el software optimizado al escenario del conflicto.

- Por último, el elevado grado de entrenamiento, lo más parecido posible a la realidad, conseguido por las tripulaciones en Combate Electromagnético, merced a los ejercicios "RED FLAG" y "GREEN FLAG"; pudiendo decir que nunca una Fuerza Aérea llegó al combate teniendo tras de sí entrenamiento tan real.

Así tenemos, como ejemplos más significativos de esta baja *atrición*, que en la ejecución de las 8.100 misiones (5.900 de Superioridad y escolta y 2.200 de ataque al suelo), realizadas por los 168 F-15 desplegados en el Golfo (120 F-15C de superioridad y 48 F-15E de apoyo), tan solo se perdieron dos F-15E derribados por las defensas antiaéreas iraquíes. Conviene recordar aquí que durante la operación "DESERT STORM", la cumplimentación de cualquier misión de combate requería la previa disponibilidad del Subsistema de Autoprotección, el cual, en el caso del F-15, estaba formado por el alertador de amenazas radar ALR-56, perturbador activo ALQ-135 y dispensador de chaff y bengalas IR ALE-45, instalados en el interior de la plataforma y gestionados por el ALR-56, quien los activaba automáticamente en función de la amenaza.

Igualmente, otro ejemplo de eficacia de autoprotección electrónica lo dieron los 249 F-16 desplegados en el Teatro de Operaciones, quienes sólo sufrieron seis bajas en la ejecución de 13.500 misiones de combate, disponiendo al efecto del alertador

SITUACION T.O. EN LA HORA "H"



ALR-69, perturbador ALQ-119 o ALQ-184 – mejora del 119 –, integrados en sendos pods que portaba el avión, en el centerline o en el outboard, y el dispensador ALE-40 cargado normalmente con 30 cartuchos de chaff y 15 bengalas IR.

Por último, recordemos la única baja sufrida en combate por los 171 F/A-18 (87 de la NAVY y 84 del MARINE CORP), al realizar más de 8.000 salidas teniendo como subsistema de autoprotección el formado por el ALR-67, ALQ-126B contra radares de pulso e integrado en la plataforma, y el ALE-39 cargado normalmente con 30 cartuchos de chaff y 30 bengalas IR.

Pero la máxima eficacia de la autoprotección electrónica vino dada por la tecnología "STEALTH" del avión F-117, (Cuadro 4) haciéndole "invisible" al radar adversario y permitiéndole atacar los objetivos mejor defendidos sin sufrir una sola baja. Basada en la drástica reducción de la sección radar del avión, elimina las formas



SEPECAT "JAGUAR" de la 11 Escadre, destacado en la B.A. de Al Asha, mostrando en primer plano un "BARAX" mejorado de ECM activas de autoprotección, junto a una bomba de 250 kg., la número 1000, dedicada como "regalo" a Sadam Hussein.

cóncavas, ángulos y cargas externas e integra en la célula de la plataforma todo el combustible y armamento, sacrificando capacidad operativa en be-

neficio de la autoprotección. Los materiales absorbentes de emisiones radar que revisten la estructura del avión, completan su furtividad al ra-

CUADRO 4 F-117 "STEALTH" LA ESTRELLA DE LA TORMENTA

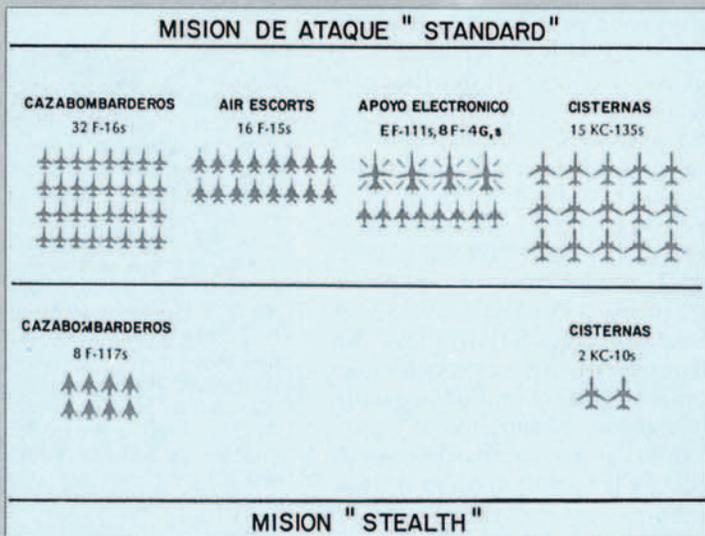
La actuación del F-117 en la Guerra del Golfo, marcará una nueva era tecnológica en el campo del Combate Electromagnético. Mientras las Fuerzas Aéreas intentarán disponer de tecnología "stealth" en aviones, los radares tienen ante sí el reto de superar una situación de manifiesta inferioridad que les hace ineficaces frente a esta nueva tecnología.

Los 42 aviones F-117 del Ala de Caza Táctica nº 37 desplegados en la Base Aérea saudí de Khamis Mushait, efectuaron un total de 1.270 misiones de combate, volaron 6.900 horas y lanzaron más de 2.000 toneladas de bombas guiadas por láser (GBU) con un 85% de acierto, sin haber sufrido una sola baja ni daños estructurales.

Aprovechando la ventaja de la sorpresa, el F-117 inició la guerra lanzando la primera bomba (GBU-27) sobre un edificio de comunicaciones en Bagdad a las 03:00 del 17 de enero. Su capacidad para cruzar sin ser visto las coberturas radar y eludir las fuertes defensas antiaéreas que protegían Bagdad, hicieron que fuese el único avión designado para atacar los objetivos situados en el centro de la ciudad, reduciendo además, con la precisión de su armamento inteligente, los daños colaterales y víctimas entre la población civil.

La mayoría de las misiones las efectuó de noche, despegando en silencio radio de su base situada en el S.O. de la península arábiga, junto al Mar Rojo y a 900 millas de Bagdad. Antes de entrar en el espacio aéreo iraquí, realizaba un reabastecimiento manteniendo el silencio radio excepto un breve control con el avión cisterna siguiendo los planes EMCON establecidos. Descendía después a la altitud de ataque y apoyándose en el sistema de navegación nocturna por I.R., localizaba, adquiría y atacaba el objetivo, mientras su RWR informaba al piloto de la actividad radar del escenario así como de la ausencia de blocajes – debido al "stealth" – provenientes de radares asociados a sistemas de armas letales.

La capacidad stealth del F-117 le permite actuar sin el apoyo que un ataque aéreo "standard" necesita. Así, mientras una misión normal de ataque la componen 32 bombarderos, 16 escoltas, 8 aviones para operaciones SEAD (WILD WEASEL), 4 "stand-off" jamming radar y comunicaciones y 15 cisternas, la tecnología stealth, combinada con la precisión de las armas guiadas, permite que la misma misión pueda ser cumplimentada por tan sólo 8 F-117 y 2 KC-10.





Aviones "TORNADO" GR.1 de la RAF portando el misil Antirradiación ALARM de BAe DYNAMIC, en la operación "GRANBY"

dar haciendo innecesario la disponibilidad de un perturbador. Aunque es secreto bien guardado, la composición de la autoprotección del F-117, es de suponer que estará formada por un alertador de amenazas capaz de informar al piloto de la actividad electromagnética del escenario, dándole situación y grado de letalidad de los emisores radar así como un dispensador de chaff y bengalas como contramedida de último recurso.

ACCIONES DE APOYO ELECTROMAGNÉTICO A LAS OPERACIONES AÉREAS

Las acciones electrónicas de carácter ofensivo, tales como el STAND-OFF JAMMING (SOJ), Contramedidas a los Sistemas de Mando Control y Comunicaciones (CC3) y Supresión de las Defensas Aéreas enemigas (SEAD); tuvieron una importancia decisiva en el éxito de la operación "DESERT STORM" al conseguir el control del Espectro Electromagnético y neutralizar el Sistema de Defensa aéreo iraquí, favoreciendo en consecuencia el desarrollo del resto de las operaciones aéreas.

Así los EF-111 "Raven" de la USAF y los E6-B "Prowler" de la NAVY, neutralizaban con sus potentes equipos perturbadores ALQ-99, desde posiciones STAND-OFF, los radares de amenaza directa iraquíes desplegados en el área de la batalla, impidiéndoles el lanzamiento y guiado de sus armas, facilitando con esta medida a la Fuerza Aérea el alcanzar sus objetivos quien a su vez y con sus respectivos equipos de autoprotec-

ción perturbaban los citados radares contribuyendo a su neutralización definitiva.

Simultáneamente los EC-130 "COMPASS CALL" y los "Prowlers" anulaban el Sistema de Mando y Control iraquí, perturbando las comunicaciones de los C2 sectoriales y el C3 estratégico de Bagdad, impidiendo la transmisión de órdenes y sembrando el caos y la confusión.

Mención especial merecen las acciones SEAD por el papel desarrollado en la operación "DESERT STORM", convirtiéndose hoy en día en prerrequisito indispensable para la consecución de la Superioridad Aérea en cualquier Teatro de Operaciones. Su éxito estribó tanto en la neutralización de los radares asociados a sistemas de armas letales, como en la destrucción física de estos radares por medio de los misiles antirradiación - ARM -. Las Fuerzas Aéreas

CUADRO 5

UN MISIL DE DOBLE USO

Los "Tornados" de la Royal Air Force, en su versión GR-1 desplegados en Tabuk, Muharraq y Dhahran, estaban equipados con el sistema ALARM, Air Launched Anti-Radar Missile, especialmente dedicado a la supresión de radares asociados a sistemas de armas tierra-aire. Programada su software para reconocer las emisiones de ciertos objetivos, eran totalmente autónomos, cuando una vez lanzados por el avión portador, reconocían a su víctima y después de una carrera corta y veloz, la destruían. Más de 100 ALARM, fueron lanzados por los "Tornados", que jugaron un espléndido papel en la supresión de defensas letales.

de la Coalición emplearon para este tipo de acciones plataformas aéreas de elevada velocidad, capacidad de maniobra y radio de acción, tales como el F-4G "WILD WEASEL" de la USAF, los F/A-18, E6-B y A-7E de la NAVY y el "Tornado" GR1 de la RAF, dotados todos ellos con alertadores de amenazas radar que detectan, localizan y definen el emisor, de potentes equipos de ECM activas que perturban y neutralizan los radares de amenaza directa y armados, además, con misiles ARM, como los norteamericanos HARM y SHRIKE y el británico ALARM. (Cuadros 5 y 6).

Más de un centenar del nuevo misil ALARM fueron lanzados contra los radares de superficie, al parecer con éxito, por el "Tornado" GR1, constituyéndose este sistema de armas en la aportación británica más significativa a la operación "DESERT STORM" y que ellos bautizaron como operación "GRANBY".

Dentro de las acciones SEAD destacó la labor del viejo F-4G "WILD WEASEL", dotado sin embargo de la más completa "suite" de Combate Electrónico: el alertador APR-38, capaz de detectar y localizar la amenaza, los perturbadores ALQ-31 y ALQ-184 en sendos pods colgados de los indooards o outboards y los misiles antirradiación HARM y SHRIKE. 48 F-4G fueron desplegados en el Golfo, realizando un total de 2.500 misiones de combate SEAD y lanzando más de 1.000 misiles HARM, sufriendo tan sólo una baja. Bien actuando en CAP en determinada zona a la espera de emisiones radar, bien como "FIGHTER SWEEP" provocando la activación de los radares para poder destruirlos o como "ESCORT" precediendo a las formaciones de aviones, abriendo el camino y librándolos de los radares de amenaza directa, los WILD WEASEL demostraron su eficacia consiguiendo que, prácticamente a partir del tercer día de operaciones, desapareciese la amenaza de los SAM y que tan sólo cuatro bajas de los 44 sufridos por las Fuerzas Aéreas de la Coalición, lo fuesen por misiles S/A, iraquí sin control radar, o bien por accidente.

Es de mencionar la participación de l'Armée de l'Air francés en la

operación "DESERT STORM" representada por 28 Sepecat "JAGUAR" del escuadrón 2/11 "Vosges" de la B.A. de Toul-Rosières en misiones de apoyo, basados, al igual que los demás aviones franceses, en la base de Al Ahsa; 14 Mirage 2000 del escuadrón 2/5 "Ile-de-France", en misiones de superioridad aérea; 6 Mirage F-1CR de la 33 Escuadra de Strasbourg, dedicados a misiones de reconocimiento y apoyo, y 8 F-1C de la 12 Escuadra de Cambrai, destacados en la Base de Doha, en misiones

nes se cumplieron con éxito sin sufrir ninguna pérdida gracias, según sus pilotos, a sus equipos de protección electrónica y a su continuo entrenamiento en ejercicios interaliados tales como Red Flag, Central Enterprise, Elder Joust, Common Jelly, Priory, etc.

EMPLEO OPERATIVO DEL BINOMIO "HARM-DECOYS"

Un hecho significativo de la importancia del señuelo (decoy) en el

produciendo un eco semejante al de un cazabombardero.

Transportado por los A-6 "Intruder" de la NAVY en número de ocho, eran lanzados en grandes cantidades desde posiciones de STAND-OFF, a algunas superiores a los 20.000 ft. y a más de 60 millas de los radares víctimas, para que, aprovechando sus excelentes condiciones planeadoras (1/10) recorriesen esta distancia invirtiendo más de 30 minutos. En su vuelo de aproximación a las Defensas Antiaéreas iraquíes, pro-



En este JAGUAR, del Armée de l'air francés, se aprecian: en el "outboard" del plano izquierdo un BARAX de ECM activas, y en el mismo punto del plano derecho, un dispensador de chaff "PHIMAT".

de Defensa Aérea de los cielos de Qatar.

El equipo de autoprotección electrónica de estos aviones consistía en alertador "Sherloc" de Thomson, perturbador de ECM activas "BARAX" mejorado y dispensador "PHIMAT". Los F-1CR portaban el pod "Raphael" SLAR - Sideways Looking Airborne Radar - con la estación aerotransportable de reconocimiento - SARA -. Los "Jaguar" portaban el pod de designación láser "Atlas". Estos aviones hicieron 1.387 misiones de guerra, de las cuales los "Jaguar" realizaron 615, los Mirage 2000 efectuaron 508, 114 los F-1CR y 150 llevaron a cabo los F-1C. Estas misio-

Combate Electrónico, fue la elevada efectividad conseguida por los misiles HARM en la operación "DESERT STORM" cuando eran empleados en combinación con el señuelo TALD (Decoy Aéreo Táctico). La probabilidad de que un misil HARM neutralizase un emisor radar estaba fijada en un 25%, cifra que ascendió al 50% en la Guerra del Golfo, cuando se empleó conjuntamente con el TALD. Este decoy, con un peso de 205 Kg. y forma aerodinámica, dispone de un emisor que se programa para simular las características de un radar y de un sistema de lentes que reflejan amplificadas las emisiones radar,

vocaban su activación y consiguiente lanzamiento de los misiles S/A para rechazar el masivo ataque de los supuestos cazabombarderos.

En estos momentos de confusión y plena actividad de las defensas, hacían su aparición los F/A-18 armados con misiles HARM, lanzándolos en condiciones óptimas contra los radares empeñados en los señuelos y consiguiendo una efectividad no alcanzada en anteriores conflictos. Durante los tres primeros días de operaciones fueron lanzados gran cantidad de TALD sobre objetivos fuertemente defendidos, con la doble finalidad de provocar a las Defensas Antiaéreas obligándolas a activar sus radares

asociados y denunciar por lo tanto su posición a la oleada de cazabombarderos armados con misiles HARM, y por otra parte para confundir y saturar las pantallas facilitando el posterior ataque.

CONCLUSIONES

La Guerra del Golfo no ha revolucionado globalmente el "Arte de la Guerra". Conflictos diferentes, después del de Vietnam, habían ya dado

Por su intervención selectiva y a la vez masiva, la Fuerza Aérea anuló la capacidad de reacción iraquí. Cara a un adversario sin medios de respuesta de calidad, la Superioridad Aérea debía ser y fue, tajantemente confirmada sobre toda la profundidad del país adversario y mantenida, sin fisuras, durante el conflicto para evitar toda eventual respuesta, y posible, de la aviación iraquí.

Las operaciones aéreas han consagrado, igualmente, el papel predomi-

si no hubiese sido por las ECM, el cincuenta por ciento de nuestros aviones no habrían regresado de sus misiones". Los resultados de este conflicto, y los de Vietnam, Oriente Cercano y Libia, confirman que tener equipadas las plataformas con Alertadores de Amenazas y Perturbadores activos se refleja en un 80% de incremento en su supervivencia. A pesar de poseer una información privilegiada, no hay que olvidar que la Fuerza Aliada debía de enfrentarse a la realidad, materializada en numerosas e importantes amenazas, basadas en tierra, de alto nivel tecnológico.

Esta guerra ha sido ganada por la superioridad total del material empleado, por los sistemas y las doctrinas de empleo.

Tres grandes áreas han sido las bases del éxito:

- GUERRA ELECTRÓNICA
- GUERRA OPTRÓNICA
- GUERRA INFORMÁTICA

Normalmente estos temas van a alimentar las reflexiones que actualmente se han de dar sobre la evolución de las políticas de Defensa, principalmente en Europa:

- Interoperatividad de los sistemas, de los equipos y de los ejércitos.

- Ninguna Defensa Aérea equipada con radares clásicos puede operar ante perturbación electrónica intensa. Es pues necesario desarrollar una nueva generación de radares capaces de detectar los aviones "furtivos", con equipos de amplia banda de frecuencias y gran potencia de pulso.

- Son indispensables los equipos de ECM activos y pasivos, electromagnéticos e infrarrojos en todas las plataformas de combate.

- Estrecha unión entre militares y empresas de Defensa, desarrollada en tiempo de paz, para hacer cara a situaciones de crisis o de adaptaciones rápidas de los sistemas, que sean requeridas en plazos muy breves.

Pero la principal lección de las operaciones del Golfo es clara: en un conflicto moderno, es el alto nivel tecnológico el que marca la diferencia. Este conflicto, ganado por la electrónica, la optrónica y la informática, ha determinado definitivamente la preeminencia de lo cualitativo sobre todo lo cuantitativo. ■

CUADRO 6

UN ANZUELO ELECTRÓNICO

Una formación de A-6E "Intruder" vuela hacia sus objetivos en silencio radio radar. Algunos de ellos portan bajo sus alas unos extraños artefactos. Son los señuelos TALD, Tactical Air-Launched Decoy, basados en los israelitas "Sansón". Con sus 200 kg. poseen un tranpondedor de estado sólido, que programado adecuadamente, simula las características del radar del avión que lo transporta. Un "Intruder" puede llevar hasta veinte de estos señuelos. A más de 120 km. del objetivo los lanzan. El TALD se acerca planeando. Los sistemas asociados a misiles detectan sus radiaciones, se tragan el "anzuelo" creyéndolo un avión real muy próximo y encienden sus radares de adquisición, seguimiento y tiro, denunciando sus posibles parámetros. Al poco, llegan los aviones de verdad ...

En este "JAGUAR", del Armée de l'Air francés, se aprecian: en el "outboard" del plano izquierdo un BARAX de ECM activas, y en el mismo punto del plano derecho, un dispensador de chaff "PHIMAT".

SEPECAT "JAGUAR" de la 11 Escadre, destacado en la B.A. de Al Asha, mostrando en primer plano un "BARAX" mejorado de ECM activas de autoprotección, junto a una bomba de 250 kg. la número 1.000, dedicada como "regalo" a Sadam Hussein.

Un Mirage F-1CR, de la Escadre, basado en Al Ashal muestra en primer plano un misil infrarrojo MAGIC, y en segundo plano un BARAX mejorado. (Fotos cortesía de DASSAULT ELECTRONIQUE).

Interior del RC-135 "RIVETJOINTS".

Aviones "TORNADO" GR.1 de la RAF portando el misil Anti-radiación ALARM de BAe DYNAMIC, en la operación "GRANBY".

Este EA-6B de la U.S. NAVY, muestra en el Outboard del plano derecho un pod de ECM activas ALQ-99.

a luz la mayor parte de las características de la Guerra Moderna: importancia del Factor Aéreo y de la Guerra Electrónica, presencia importante de armas de alta precisión e incremento de su potencia. Lecciones que fueron confirmadas de forma indiscutible y rotunda en el Golfo. El "Factor Aéreo"... Después de su actuación en la Primera Guerra Mundial, obligó a que los alumnos de todas las Escuelas de Estado Mayor del mundo aprendieran que ninguna acción militar podría tener la menor oportunidad de éxito sin el Dominio del Aire. Pero jamás, en ningún conflicto anterior, esta exigencia destinada a facilitar y sostener la victoria de los Ejércitos de Superficie, se había llevado a cabo para obtener por sí sola la victoria total.

nante de la alta tecnología y más particularmente de la Guerra Electrónica, omnipotente en todo el espectro de frecuencias. El conflicto comenzó, realmente, con una perturbación intensa y constante del conjunto de los sensores radar y de los medios de comunicación iraquíes, minimizando de forma impresionante las pérdidas aliadas durante las primeras horas y consiguiendo dejar, de manera drástica, irreversible y con mínimos costes, ciego, sordo e impedido el potencial militar de Iraq.

Por razones de seguridad se prohibió dar a conocer la efectividad de los medios de Guerra Electrónica de los aliados y su contribución al éxito de la Guerra Aérea. Sin embargo, en opinión de un piloto de la USAF "...