"Vehículos no tripulados"
"Hobby" ayer, herramientas del futuro hoy

Capitán de Corbeta
Jorge Gutiérrez Muñoz

El espíritu de iniciativa y de creatividad
se alimenta de realizaciones;
por eso tenemos que hacer muchas cosas,
pero muchas cosas, aunque se corra el riesgo
de hacer alguna de ellas bien.

J.G.M.

En el verano de 1987 el autor de la presente nota tenía el honor de servir en la dotación del *B.A.P. Aguirre* (crucero portahelicópteros) como jefe de la Tercera División de Ingeniería. Y fue durante un operativo en que nos encontrábamos navegando al sur del litoral, en maniobras junto con otras diez unidades de combate, cuando, en el día previo al ejercicio de tiro antiaéreo (evento principal de las citadas maniobras), casi al atardecer, nos reunimos en la cámara de oficiales del buque para discutir -y a la vez compartir- las experiencias de las últimas horas. Fue así como varios oficiales comentábamos los alcances, importancia y riesgos del ejercicio de tiro antiaéreo que se iba a realizar al día siguiente. Consistía éste en que un avión de la Fuerza de Aviación Naval volara, a una altitud determinada, dentro del área de tiro de los buques de guerra, arrastrando, a unos mil metros de la aeronave, *una manga especial* para este trabajo. La intención era que los sistemas de radar lo enganchen, traqueen y se efectuasen algunas salvas dirigidas a la manga. (Valga esta acotación ya que en otras ocasiones había sucedido que los sistemas de tiro habían enganchado a la aeronave, por suerte sin consecuencias fatales).

Sin embargo, al día siguiente -y ya en el ejercicio de tiro- en la segunda salva antiaérea una esquirla cortó accidentalmente el cable de remolque y la manga cayó al mar. Ante ello se dio por terminado el ejercicio de tiro (dejando de disparar los otros diez buques programados). Esta situación no se habría producido si se hubiera contado con un

sistema de blancos aéreos telecontrolado. Sobre ello me propuse investigar.

Los *DRONE,* como son denominados en Francia; *UAV* (Unmanned Aerial Vehicles), o Abejorros, en América Latina, son naves aéreas no tripuladas y telecontroladas. Han basado su diseño en los pequeños ingenios voladores a escala desarrollados como *hobby* por muchos entusiastas, desde más de sesenta años atrás.

Estas pequeñas aeronaves, provistas de un motor de hélice o de un pequeño reactor, y que, teledirigidas o preprogramadas, despegan desde un vehículo o desde un armazón, sirven como blancos para pruebas de sistemas de armas, o, en otras aplicaciones, sobrevuelan zonas peligrosas transmitiendo en tiempo real lo que observan gracias a sus diferentes sensores; a veces almacenan ese precioso material para entregarlo a su regreso. En ocasiones, también pueden ejercer ambas funciones.

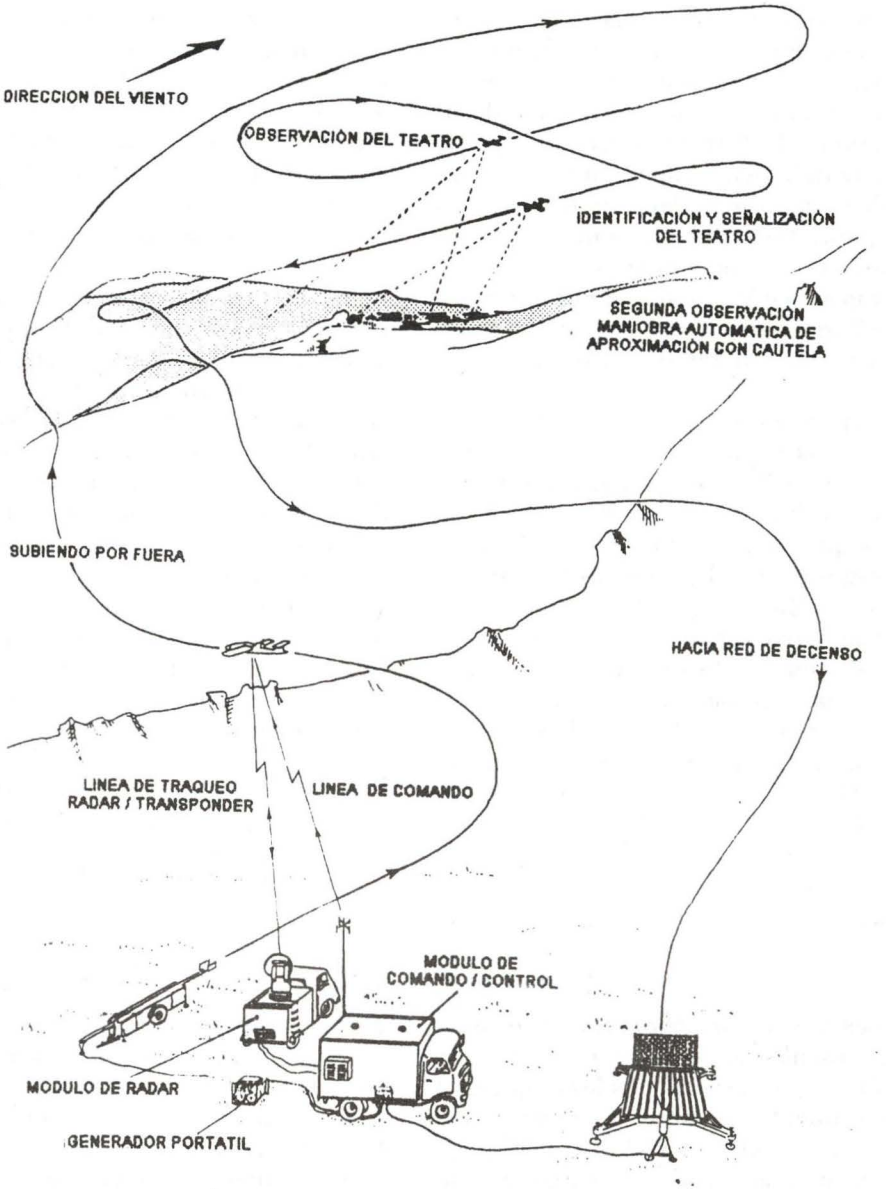
BREVE HISTORIA

Los requerimientos de obtener información en tiempo real de los movimientos del enemigo en su territorio con fines de inteligencia se hizo más evidente terminada la Segunda Guerra Mundial, con todas las enseñanzas que ella deparó. Especialmente en EE.UU. de América, donde se probó con éxito el Teledyne Ryan 24 *Firebee*, prototipo de modelo futuros más sofisticados; pero, desde luego, con metas todavía algo confusas, ya que, además del reconocimiento, se contemplaban otras posibilidades sorprendentes, como el lanzamiento de misiles antirradar y de bombas. Del *Firebee* se construyeron varias versiones, probándose las primeras en los cielos cubanos, convertidos en hostiles tras la toma del poder por Fidel Castro; la más exitosa de ellas fue la denominada *BQM-34 A,* despachada al teatro de operaciones creado en 1964, cuando como consecuencia del famoso incidente del Golfo de Tonkín[1], los norteamericanos decidieron intervenir en el conflicto vietnamita. Lanzados en vuelo desde aviones *Hércules,* se encargaban de fotografiar las zonas neurálgicas del enemigo, en especial las densamente defendidas. En la tarea, algunos fueron derribados por el fuego de las baterías antiaéreas; aunque la cifra global, un 4%, se consideró perfectamente asumible.

En el Gráfico 2 puede apreciarse un diagrama del trabajo de un vehículo de reconocimiento aéreo no tripulado.

Cuando, en 1968, el presidente Johnson ordenó interrumpir los bombardeos más allá de la zona desmilitarizada existente entre los dos Vietnam, los norvietnamitas aprovecharon la ocasión para restañar las heridas que le habían producido los B-52 y recomponer su potencial bélico. Las pruebas de que eso era así y que, por tanto, el Gobierno de Hanoi no tenía ningún deseo de responder a las insinuaciones de paz que le hacían desde Washington, las consiguieron con sus vuelos de reconocimiento los aviones espía SR-71 y U-2, pero también con los BQM-3A. Por cierto que además de ésta, que fue la más general, hubo una variante "R", que en las coordenadas del programa Combat Daw apoyaron la defensa pasiva de las

(1) Región en el norte del Vietnam y golfo formado en el mar de China meridional.



(Fotografia Nro. 02)
Diagrama demostrativo del servicio de reconocimiento, de un sistema de avión no piloteado, en un posible teatro de operaciones.

aeronaves incursoras mediante el lanzamiento de *Chaffs* que confundiese a los radares de adquisición enemigos, y otra versión "M" que, respondiendo al programa Litterbug, asumiría tareas propagandísticas dispersando sobre los núcleos habitados decenas de millares de panfletos, Cabe señalar que, en aquella época, estos ingenios no sólo actuaron sobre Vietnam sino también sobre China, dado el apoyo militar que las autoridades de Pekín prestaban a las de Hanoi.

Los israelitas que, pese a haber vencido a sus enemigos en junio de 1967, sabían que las posibilidades de que la guerra volviese a estallar eran muy altas, y que estaban al tanto de los frutos conseguidos por los aviones no tripulados en el Sudeste Asiático, comenzaron a producirlos por cuenta propia. Y cuando, en octubre de 1973, de nuevo las armas fueron llamadas a capítulo, colocaron sobre los teatros de operaciones algunas decenas de estos artefactos. Más tarde, desactivado el frente con Egipto y enquistada la línea de alto el fuego con Siria, lo más agudo de la tensión se trasladó al Líbano y, en especial, al valle de la Bekaa, convertido en plaza de armas del ejército sirio, de la resistencia palestina y de las milicias radicales libanesas. Una vez más, los aviones no tripulados, o UAV, fueron los que recabarían, casi a diario, valiosísimas informaciones que la aviación hebrea utilizó para descargar algunos de sus más demoledores y certeros golpes.

Los israelitas, que en 1976 consiguieron poner en el aire la que habría de ser la primera de una serie de aeronaves de este tipo con fama más allá de sus fronteras, el SCOUT de Israel Aircraft Industries, IAI, mantenían una doctrina distinta a la de los estadounidenses, por cuanto que sus aparatos estaban directísimamente ligados a las unidades de primera línea y, por tanto, a la recogida en tiempo real de imágenes. Esta utilidad hizo solicitar al US Army, a Lockheed, el YMON-105 AQUILA (así en italiano), cuya tarea iba a consistir en la búsqueda de blancos, vigilancia de área y control del tiro de artillero en la inmediatez del frente. Sin embargo, tal vez por habérsele exigido demasiado, el proyecto acabó por ser abandonado después de consumir una astronómica cantidad de dólares.

LA GUERRA DEL GOLFO

Los *aviones no tripulados* continuaron presentes en diversos escenarios de conflicto, y si los israelíes los emplearon profusamente durante la invasión del Líbano, en 1982, los sudafricanos se valieron de ellos después que, en su confrontación con los angoleños-cubanos, varios de sus aviones de reconocimiento fueron abatidos por las últimas generaciones de misiles tierra-aire soviéticos. También actuaron durante la guerra de ocho años librada por iraquíes e iraníes, siendo, al menos los que actuaron en el último campo, desarrollos nacionales.

Pero la gran ocasión para experimentarlos a fondo vino con las operaciones *Escudo del Desierto* y *Tormenta del Desierto* contra Irak. A ellas, los norteamericanos se presentaron con los tres modelos más fiables de cuantos tenían en aquel momento en su inventario. En concreto, el American Aircraft Industries (AAI) PIONEER, fabricado con licencia de IAI, el AEROVIRONMENT FQM-151 A, POINTER, y el BAI BQM-147, EXDRONE.

El más nutridamente representado fue el *PIONEER* del que hubo 48 ejemplares operados por el Ejército, la Marina y los Marines, perdiéndose en acción 12, aunque sólo dos de ellos por el fuego enemigo. Evidenciando una de las mayores ventajas de los aviones no tripulados actuales,de poder adaptarse a la captación de los blancos deseados utilizando toda una gama de técnicas de observación disponibles (óptica, infrarroja,radar,electromagnética,etc.), cada uno de sus usuarios empleó el *PIONEER* de manera diferente. La US Navy,que los tuvo a bordo de los acorazados *Missouri* y *Wisconsin*, los dedicó a dirigir el tiro de sus piezas de 406 mm y la búsqueda de campos de minas además de hacer que concluyesen su vuelo pescados por una red; procedimiento, eso sí. arriesgado y que no le gustaba a los comandantes de las citadas unidades por la posibilidad de que se produjese algún choque con resultados imprevisibles.

El US Marine Corp,que poco antes se había quedado sin sus aviones de reconocimiento RF-4B, y que, por tanto, estaba un poco desamparado en materia de reconocimiento, asignó los *PIONEER* a sus fuerzas de tierra. Acá resulta interesante reseñar que en la etapa previa a la guerra sus informaciones únicamente sirvieron en un 20% a aquéllas, yendo a parar el resto a los pilotos de los aviones y helicópteros; al romperse las hostilidades, en cambio, las proporciones cambiaron por completo: 90% de las mismas en favor de los efectivos terrestres y sólo un 10% en beneficio del segmento de vuelo. En cuanto al US Army, formó con sus aviones no tripulados, en el seno 7° Cuerpo de Ejército,una unidad autónoma que se hizo cargo de la búsqueda de blancos y del examen preventivo de las rutas de penetración que habrían de seguir los helicópteros de ataque *Apache.*

El *PIONEER,* desde luego, y en su campo, fue la estrella del conflicto, ya que los resultados del *EXDRONE* no pasaron de mediocres, y el *POINTER* presentó algunos problemas como el de su reducido peso, escaso radio de acción, una cámara en blanco y negro incapaz de proporcionar buenas imágenes en un tipo de terreno como el desierto, etc. Eso sí, sus usuarios dijeron que POINTER sería bueno para otro tipo de misiones como, por ejemplo, el combate urbano.

Los franceses, llevados a la Guerra del Golfo de la mano de la operación Daguet, pusieron en el aire el MART (Mini avión de Reconocimiento Telepilotado), el que con su carga útil de 25 kg., y su autonomía de cuatro horas, satisfizo al mando francés. Y lo mismo cabe decir del británico *CL-89,* de Canadair, que fue operado por el 32° Heavy Regiment Royal Artillery, aunque no hay información de la actuación ni del uno ni del otro.

De todas maneras,las satisfacciones y éxitos recogidos durante esta experiencia bélica cabe situarlos, al igual que otros muchos, entre paréntesis.

La del Golfo fue una contienda atípica en la que, prácticamente, no hubo enemigo. Irak no estaba en condiciones de librarse del acoso mancomunado de varias de las primeras potencias mundiales y se le dieron pocas opciones, como no fuera la de resignarse a morir. Por eso no nos sirve de nada, o de casi nada, saber si los *aviones no piloteados* se comportaron de ésta o aquélla manera. Tendríamos que haberlos visto en otro lugar, entre bandos más o menos equilibrados de fuerzas.

PRÓXIMA GENERACIÓN

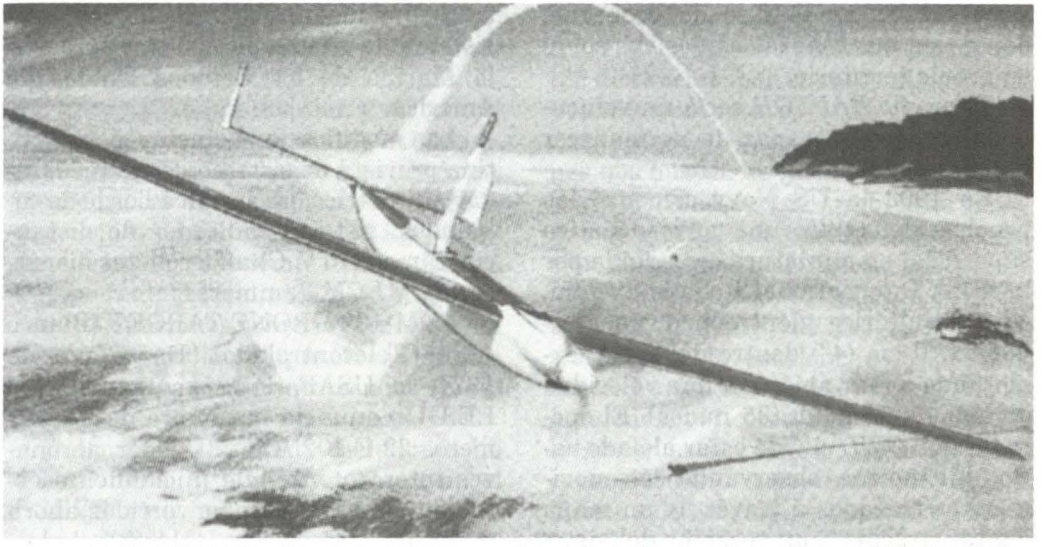
Sea como fuere, el caso es que apenas fue disparado el último cañonazo contra Irak, el US Air Force Combat Command decidió embarcarse en un ambicioso programa de aviones no tripulados que debe desembocar, a la larga, en tres tipos muy diferentes: uno, de medio alcance capaz de llegar hasta los 700 km. de distancia; otro, de mayor modestia, que se quedará en los 150 km., y un tercero que actuaría sobre posiciones aun más inmediatas. De momento, ya hay candidatos muy bien situados para alzarse con el contrato en cada uno de esos segmentos, aunque los trabajos de investigación y desarrollo continúan. Y así, entre 1997 y el 2008, el Pentágono tiene la intención de invertir, en este capítulo, 750 millones de dólares.

Desde luego, el camino va a ser largo y cubierto de espinas. Lo demuestra los problemas surgidos con la finalista de la opción de corto radio: el *HUNTER,* obra de TRW y del IAI. Con dos hélices, una carga útil de 143 kg., una autonomía de ocho horas, una altitud operativa de 8,000m. y capacidad para remitir imágenes desde 150 km. De lejos, esta aeronave ya fue distinguida en 1993 por el US Army con una petición de siete sistemas (en total 56 elementos), previéndose que se encargará este año medio centenar más. Sin embargo, parece que los militares se han precipitado en sus ansias por disponer del *HUNTER,* ya que, después que tres de ellos se estrellarán en el curso de sendos ensayos el verano pasado (Todos los accidentes tuvieron lugar por sobrepasar o descuidar las normas los operadores), dos organismos del Departamento de Defensa norteamericano, el Joint Requirement Oversight Council -que se ocupa del control general de los ejércitos- y la General Accouting Office -que es una especie de tribunal de cuentas- solicitaron congelar las adquisiciones.

De momento, de las tres Fuerzas dispuestas a incorporar el *HUNTER,* el Ejército, la Marina y los Marines, la segunda ha comenzado a marcar distancias con el mismo para inclinarse por el ya mencionado *TIER 2 PREDATOR,* dos de los cuales se perdieron sobre Bosnia, víctimas del fuego enemigo. No obstante, la solución podría ir por otro camino. En concreto, por la puesta en marcha de una nueva oferta denominada *MANEUVER*, hace poco rebautizada *TACTICAL UAV,* una variante más pequeña y maniobrable del *HUNTER.* Este último está pensado para cubrir las necesidades de los Cuerpos del Ejército, mientras que su sucesor es ideal para satisfacer los requerimientos de las brigadas, pensándose que podría utilizarlo también la US Navy. Como las primeras adquisiciones versarán sobre cinco prototipos y seis aparatos de pre-serie, todo esto quiere decir que hay que tomárselo con calma.

Lo mismo sucede, poco más o menos, con los otros modelos mientras que, por ahora, quedó un tanto apagada su dimensión de combate, auque no le haya sido dada unánime aprobación, que se sepa, a programas tales como el de los portadores de municiones contracarro (proyecto Lobat), de armas de varios tipos (una idea de la Defence Support Office) e incluso de misiles anti-misil, un juguete para cuyo desarrollo la SDIO (un organismo de la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI) ha solicitado 120 millones de dólares.

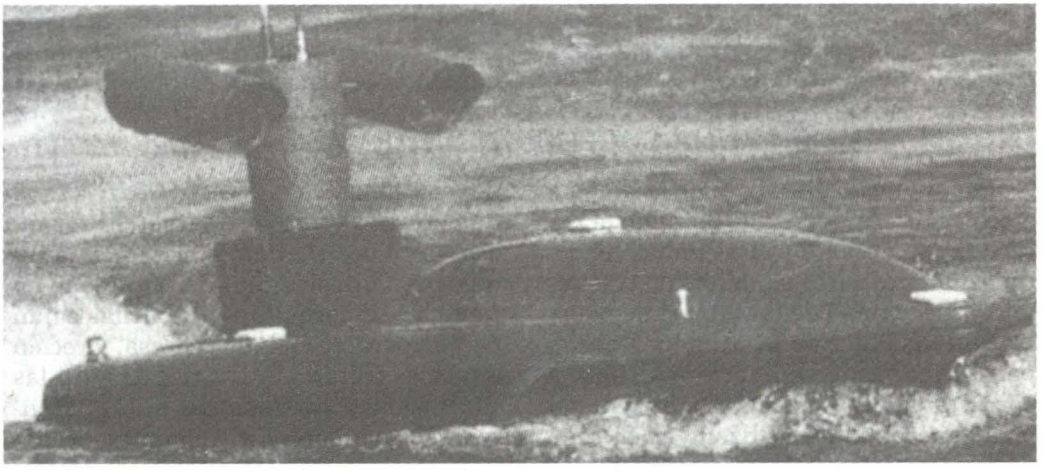
Pero la organización de defensa estratégica (USA) ha trazado su propio



El RAPTOR de alto vuelo descarga vehículos cinéticos a los misiles SCOUD en la etapa de despegue, eliminándolos rápidamente.

papel para los abejorros de gran altitud: el *RAPTOR* llevaría una batería de armas Talon, que son misiles de destrucción cinética disparados verticalmente desde las espaldas del citado vehículo, los cuales se dirigirían, hacia abajo, sobre sus blancos a velocidades Mach 4. La idea es interceptar los misiles tácticos a medida que se elevan de sus plataformas de lanzamiento; mientras se hallan en esta etapa de refuerzo un misil es fácil de detectar porque sus cohetes se queman con brillantez, y el propio misil no ha liberado todavía señuelos ni esparcido desperdicios; con un beneficio ulterior, los misiles enemigos,

OWL nave acuática robótica puede avanzar a través de las olas a más de 65 km/h (35 nudos) con la propulsión de reactores llevando múltiples sensores.



sorprendidos en la fase de despegue, dejan caer sus cabezas explosivas sobre su propio territorio.

El propio *RAPTOR* sería un vehículo solar/eléctrico capaz de permanecer indefinidamente en servicio.

En 1993 la US Navy comenzó las pruebas del *OWL*, una nave acuática superficial en miniatura construida por la firma International Robotic System, cuyo escultórico vientre penetra solamente 10 cm (4") dentro del agua, explorando a mar abierto a una velocidad de más de 65 km/h (35 nudos). El operador del *OWL* puede estar alejado varios kilómetros, observando sus movimientos trazados a través de un mapa digital, gracias a un receptor del sistema GPS (Sistema de Posición Global). El citado vehículo puede llevar sensores, armas, reflectores e, incluso, un megáfono.

Los blancos aéreos telecontrolados para fines de entrenamiento han sido siempre el primer objetivo de las fuerzas armadas usados para las pruebas de sus sistemas de armas. Comentaremos sobre los dos más saltantes:

LAST (Low Altitud Supersonic Target), Blanco Supersónico de Baja Altitud, que es una conversión del misil *TALOS,* series RIM-8D y RIM-8F, diseñado como blanco de bajo costo para acciones de simulación de amenazas contra los misiles SAM-D (PATRIOT) y el sistema de armas de defensa aérea de la Marina de los Estados Unidos de América.

Las modificaciones incluyen una rutina provista de sistema de traqueo, radar altimétrico, recepción a bordo de comandos, sistema indicador de distancia, cámaras TV, Chaff o cohetes dispersantes y ECM Jammers.

PQM-102 DRONE TARGET (Blanco Aéreo Telecontrolado). En marzo de 1974, la USAF (Fuerza Aérea de los EE.UU.) anuncia la compra de los primeros 22 F-102 Delta Dagger, aeronaves interceptoras que inicialmente estaban en la reserva, convertidos ahora como blancos aéreos telecontrolados, designados como PQM-102.

Una de las principales funciones será evaluar y probar en forma realística los últimos tipos de sistemas de armas Aire-Aire y las nuevas generaciones de aviones de combate F-102s. Al estar en la reserva una cantidad considerable de estas aeronaves base, el inventor del PQM-102 se asegura de tener una fuente grande de ellos. El costo de la conversión inicial será 5.5 millones de dólares, habiendo llegado a la suma de 15.9 millones de dólares para la conversión de 66 PQM-102 Bs. La operación del citado DRONE es por intermedio del radar, en una área específica de operación.

UNA COLECCIÓN DE ARMAS

Por supuesto, la OTAN no es ajena a esta casuística, habiendo definido la necesidad de dotarse con sistemas de reconocimiento aéreo sin piloto en tres capítulos: el campo de batalla; el de penetración más allá de la primera línea y, por último, el de vigilancia marítima a bordo de buques. Por ahora el sistema más generalmente utilizado en el seno de la Alianza es el *CANADAIR CL-89* que presta servicio en los ejércitos francés, italiano, alemán y británico, aunque con la desventaja de no actuar en tiempo real porque sus grabaciones han de recuperarse cuando regresa, y recién entonces tratarlas y extraer de ellas las conclusiones pertinentes. Ahora, franceses, canadienses y alemanes prepa-

ran la versión mejorada del CL-289, aunque, como viene sucediendo tan habitualmente en la OTAN, el monolitismo hace aguas por doquier, y si los norteamericanos, ya lo hemos visto, campean por sus respetos, el British Army incorpora el GC Avionics PHOENIX, que, con una carga útil de 50 kg. y cuatro horas de autonomía transmite, en tiempo real, la localización de blancos y las informaciones sobre la situación del campo de batalla sin que otros ejércitos atlantistas parezcan interesados en adquirirlo.

Además, la STN Atlas alemana ha desarrollado la MATRA francesa, el BREVEL, un importante sistema de la especialidad, e Italia trabaja en el SORAO, obra de la empresa Meteor que tiene disponible los MIRACH 26 y MIRACH 150. Debe recordarse que Meteor cuenta con una gran veteranía en esos ingenios, pues inició sus primeros trabajos con los mismos en colaboración con Northop Ventura. En los años 50, Francia, además de participar en el BREVEL, ya citado, tiene una empresa CAC-Systemes, que recientemente ha vendido *UAV* adaptados al reconocimiento NBQ a un país de la Alianza Atlántica y otros modelos a dos Estados de la zona del Golfo con los que, con 500 ejemplares ya librados y 600 más en la cartera pedidos, figura entre las firmas mundiales con mayor prestigio del sector. Los franceses apuestan, en las cortas distancias, por el antes mencionado CL-289 que dota al 7° Regimiento de Artillería, de Nerves, y cuyas prestaciones nos hablan de media hora de vuelo, una velocidad de 740 km/h. a un centenar de metros del suelo y una transmisión de imágenes en tiempo real.

No olvidemos, sin salir de Francia, al *CRECERELLE,* de Sagem, habiendo trascendido la excelencia de sus diferentes modos de empleo y calidad de las imágenes, así como su exactitud en la localización de blancos, tanto de noche como de día o a gran altitud. Primer sistema de este tipo en entrar en servicio en un ejército occidental, el *CRECERELLE* se adapta muy bien a las nuevas necesidades de las Fuerzas Armadas poseyendo una relevante movilidad táctica y -por las vías de su transportabilidad- estratégica. Un conjunto de detalles positivos a los que hay que señalar la avanzada automatización de sus funciones de base y la transmisión en tiempo real de los datos adquiridos. Esto hizo que el ejército holandés comprase el *SPERWER,* un derivado del CRECERELLE. Al final de cuentas, este último es una de las primeras versiones de un sitema mayor: el ATAOS, pensado para responder a una amplia gama de necesidades operativas.

CONCLUSIÓN

El panorama podría extenderse a otros países, como Suiza, donde, bajo el liderazgo de Oerlikon-Contrves y la colaboración -entre otras empresas- de IAI, se encuentra en curso de desarrollo el *ADS 95 RANGER*, un derivado del *SCOUT*, llamado a prestar servicio en el Ejército helvético a comienzos del próximo siglo.

En julio de 1988, en la república de Argentina tomó forma el programa de construcción de un vehículo de reconocimiento aéreo telecontrolado a cargo de su Fuerza Aérea, materializandose

el *MQ-2 BIGUA* el cual es lanzado desde un avión PUCARA de fabricación nacional. El artefacto, de 4.32 mts. de longitud y 1.8 mts. de enveergadura, puede alcanzar una velocidad de 900km/h. y una altitud de 10,000 mts., y posee una autonomía de 1 hora. Este vehículo es similar a un misil crucero pero más pequeño; lleva una cámara de televisión para misiones de reconocimiento en terreno enemigo; equipos de inteligencia y contramedidas electrónicas, de transmisión de datos,y puede transportar también una cabeza de guerra para batir blancos.

Como cosa curiosa, varios periodistas extranjeros que siguieron de cerca el conflicto de 1995 del CENEPA (Perú-Ecuador) afirman haber avistado estos ingenios en los sectores de operaciones militares.

Pero quien tuvo, retuvo; y la israelí I.A.I. no se duerme en sus laureles, sino que, en estos momentos, prepara un nuevo concepto de *UAV* modular cuyos distintos elementos son intercambiables para asumir varias misiones. Con destino a la India, además, I.A.I. ha producido el *HARPY*, antirradar, que cuenta con otros pedidos para la exportación, mientras que estudia un ingenio furtivo capaz de interceptar misiles balísticos del tipo SCUD. Este último proyecto cuenta con financiación norteamericana. También ha comenzado ya sus vuelos el *HERMES 750*, que dispóndrá de 30 horas de autonomía. Y, más recientemente, inició los suyos el *EYE VIEW*, de Matat,una filial de I.A.I. Este último aparato, con una masa de 80 kg., transporta una carga útil (optrónica y cámara TV) de 15 kg.

En resumen, cabe decir que el de los *Vehículos no tripulados* es un mercado en ascenso desde el momento en que, tanto en el plano operacional como en el técnico, se dibujan como un nuevo sistema de armas que asumirá, en buena parte, tareas que correspondían, hasta ahora, a los aviones, en especial en el campo del reconocimiento, donde pueden cosechar frutos más inmediatos, menos costosos y sin arriesgar vidas; e, incluso, sin crear problemas, como el que supuso la captura por los soviéticos, en la década de los 60, del piloto de un U-2 (avión espía) norteamericano,o el de la probabilidad de impactar en naves o aeronaves que remolcan los blancos para los ejercicios de tiro. El adelanto tecnológico, y más en concreto la robotización, ha permitido que la máquina reemplace al hombre en las tareas más ingratas y peligrosas proporcionándole al mando sistemas compactos, de fácil traslado, que pueden operar desde terrenos no preparados y seguir a las unidades de choque durante su avance. Diré, por último, que existe una plena coincidencia entre los fabricantes de aviones no tripulados ligeros, en que éstos deben ser lo más barato posible, de forma simple -para no complicar su fabricación-, evitando, además, que resulte costosa; pequeños, lo que aumenta su furtividad, sin que se les deba dotar con materiales sofisticados y, por tanto, onerosos; disponibles para un amplio abanico de situaciones, y fáciles de manejar desde las estaciones terrestres.

El futuro presenta, pues, un cielo surcado por estos pequeños y temibles artefactos que, cada vez más, serán unos incómodos y penetrantes ojos vueltos hacia los sectores de operaciones, e indispensables, además, en los ejercicios de los diferentes sistemas de armas.

Como coralario, quisiera mencionar

que la necesidad de dotarse con ingenios no tripulados en las diferentes dimensiones (aire, tierra y mar) se encuentra perfectamente clara, desde hace tiempo, incluso en los países más reticentes respecto a adoptarlos; y considerando que ya no es posible seguir demorando en dar ese paso; a la hora de materializarlo, la margarita de la duda sólo tendría dos hojas: adquirirlos o fabricarlos.

Particularmente me inclino por la segunda opción. Sólo está en la decisión de aceptar el reto por grande que éste sea, pues contamos con lo principal: el grupo humano capacitado y disciplinado ansioso de medir sus fuerzas con nuevos retos que den solución a los problemas ancestrales del Perú en corto tiempo. Es nuestro deber, porque, de acuerdo a nuestra tradición naval, *nobleza obliga*.

Bibliografía

- Jane's Weapons Systems; cap.: Drones and UVP. 1996-97.
- Robotic and Automation. Future. Edit. Sea Wolf.