

El Programa Future Air Reconnaissance Aircraft (parte 2)

Sin duda, el Raider X es un concepto más que revolucionario candidato para el FARA (Future Air Reconnaissance Aircraft), tal y como pudimos ver en la anterior entrega de esta serie de dos artículos; su concepto de doble rotor contrarrotatorio combinado con el sistema de propulsión auxiliar le permite sobrepasar el límite de actuaciones propias de una aeronave de ala rotatoria. Sin embargo, sus innovadoras características generan no pocas preguntas, siendo algunas de ellas

claves en la normal operatividad, tales como la complejidad en el mantenimiento, los costes asociados y, tan o más importante que estas, la tasa de disponibilidad, especialmente crítica en un entorno operacional.

Así, la propuesta de Bell, que en los últimos tiempos se ha centrado en aeronaves de cierta complejidad como el V-22 Osprey o su propuesta más reciente, el V-280 Valor (precisamente para el programa paralelo FLRAA (Future Long-Range Assault

**JAVIER SÁNCHEZ-HORNEROS
PÉREZ**

*Ingeniero de análisis
de ensayos en vuelo*

Aircraft) es cuanto menos sorprendente por volver en cierto sentido al concepto tradicional de un helicóptero de combate, con bastantes similitudes al revolucionario pero cancelado RAH-66 Comanche, que, paradójicas de la vida, fue desarrollado por Sikorsky y Boeing. Así, el Bell Textron 360 Invictus se presenta como una alternativa menos novedosa y quizá, menos arriesgada conceptualmente hablando que la propuesta de Lockheed Martin y Sikorsky.



UN VISTAZO AL PASADO. EL RAH-66 COMANCHE

No pocos analistas coinciden en establecer las similitudes que la propuesta de Bell comparte con el famoso RAH-66 Comanche, un helicóptero de ataque y reconocimiento con tintes futuristas cuya génesis se remontaba a 1982, uno de los periodos de mayor tensión de la Guerra Fría, y que gracias a las características de baja observabilidad, capacidades de detección, velocidad y alcance de las que hubiera estado dotado, estaba llamado a ser el complemento del AH-64 Apache, sustituyendo a los OH-58 Kiowa Warrior y al AH-1 Cobra.

Sobre el papel, las capacidades del Comanche eran sin duda impresionantes. De haber entrado en servicio, hubiera sido un *game changer* en la época: dotado de un *fly by wire* de triple redundancia y con un piloto automático con múltiples funcionalidades y muy automatizado, hubiera



RAH-66 Comanche en vuelo. (Imagen: US Army)

sido el complemento perfecto para que, en caso de necesitarlo, el piloto pudiera haberse concentrado en la detección y clasificación de objetivos procedentes del radar, sistema de televisión y del FLIR (Forward Looking Infra Red) presentados en las pantallas digitales junto con un mapa táctico del terreno, tarea que hubiera sido facilitada por un algoritmo avanzado y dedicado plenamente a esta tarea del sistema de misión. La detección del Comanche por parte del adversario hubiera requerido de este el disponer de sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos avanzados, tanto en espectro acústico como en los más comunes espectro electromagnético e infrarrojo, al haber estado dotado de características de baja observabilidad en todos estos ámbitos: la sección transversal de radar, sin cifras exactas, hubiera sido menor que la de un misil Hellfire, gracias no solo al diseño sino a la bodega interna de armamento y la retractilidad del tren de aterrizaje. Por su parte, el helicóptero disponía de supresores infrarrojos localizados en la sección de cola, enfriando los gases de escape mediante su mezcla con la ingesta de aire del exterior mediante *inlets* estratégicamente dispuestos (numéricamente, el helicóptero emitía únicamente un 25%

del valor de radiación infrarroja que un helicóptero convencional). La capacidad de carga de armamento, seguía similares pautas: obviando las consideraciones de baja observabilidad y armándolo a la máxima carga de pago, el Comanche hubiera sido capaz de llevar hasta 14 misiles anticarro Hellfire, 28 misiles aire-aire Stingers, y 56 cohetes Hydra. En el caso de adoptar una configuración *stealth*, la capacidad hubiera sido de cuatro Hellfires y dos Stingers.

Sin embargo, el Comanche nunca pasó a la fase operacional de su vida: tras 22 años de desarrollo, unos requisitos operacionales demandados exagerados (como ser capaz de cruzar el océano Atlántico de forma autónoma en un ferry) propios de un punto álgido de la Guerra Fría, y un continuo incremento de costes hasta llegar a la cifra de 6,9 billones de dólares, fue finalmente cancelado en el año 2004 presentando en la fecha múltiples motivos técnicos de envergadura: dificultades en los ensayos e integración del *software* de misión (programado en lenguaje ADA), magnitud excesiva de la firma radar, bajo rendimiento tanto del sistema de comunicaciones (incluyendo tanto las de radio como el *datalink*) como de los asociados al sistema de armamento y de búsqueda y segui-



Bell Helicopters

miento de objetivos, así como del nivel de desarrollo del algoritmo de detección y bloqueo de potenciales objetivos. A estas dificultades, se les sumaron un exceso de peso máximo al despegue (más de 10000 libras, cerca de 4,5 toneladas) y la incertidumbre de si ese peso podría ser contrarrestado por sendos turboejes LHTEC T800 de 1560HP de los que hubiera estado dotado. Por ello, dado que para cumplir los requisitos demandados satisfactoriamente, hubiera sido necesario un rediseño prácticamente completo a todos los niveles, desechando tecnología, ya obsoleta por esas fecha, e integrando la última disponible, los costes se hubieran incrementado a niveles aún más prohibitivos, decidiendo por ello terminar con el programa, aprovechando eso sí el conocimiento obtenido para futuros desarrollos.

EL BELL 360 INVICTUS

Desde 2004, muchas cosas han cambiado en el panorama no ya solo geopolítico, sino también a nivel de sistemas en cuanto a complejidad en los diseños, comunicación entre ellos y capacidades asociadas, requiriendo un alto grado de nivel de automatización que sea capaz de plasmar al piloto y/o tripulación de la forma más



Bell 360 Invictus. En la imagen puede apreciarse la morfología de la tobera de escape (Imagen obtenida de un video público de Bell Helicopters. Copyright Bell Helicopters)

precisa y sencilla, pero a la vez concreta posible, los datos más relevantes que le sean necesarios para acometer su misión, característica que ya en 2004 se demostró como poco viable en el Comanche.

Así y como vimos en la anterior entrega de esta serie de artículos, en estas casi dos décadas diversos programas se han ido sucediendo sin éxito, hasta llegar el presente FARA (Future Attack Reconnaissance Aircraft), heredero en cierta forma del FLV (Future Vertical Lift) que se ha venido gestando estos años, en los que dos candidatos han

sido los elegidos para la fase final: el innovador Lockheed Martin/Sikorsky Raider X y el más conservador Bell 360 Invictus, objeto de esta reseña.

Si bien las similitudes externas con el Comanche son evidentes, no dejan realmente de ser soluciones comunes a problemas comunes que ya fueron identificados en el pasado durante el desarrollo del mismo, no solo en cuanto a la forma aerodinámica, sino también a las características de baja observabilidad de las que son necesarias dotar a nuevos desarrollos en un entorno bélico cada vez más



Vista frontal del Bell 360 Invictus, en donde se aprecian la generosa envergadura de las alas en comparación con soluciones adoptadas hasta el momento. (Imagen pública Copyright Bell Helicopters)

Vista lateral Bell360 Invictus.
(Imagen pública Copyright Bell Helicopters)



denso y con sistemas de detección más refinados y letales. Así, a grandes rasgos, el 360 trae consigo no solo la fisionomía y propiedades inherentes a un helicóptero convencional, sino capacidades/propiedades de baja observabilidad maduras, agilidad incrementada gracias a la integración de un sistema FbW, y modularidad inherente en lo que respecta a las capacidades ofensivas (armamento).

Básicamente, el diseño de Bell es el propio de un helicóptero convencional de alta velocidad y tren retráctil, dotado de semialas, con un rotor de un diámetro inferior a 12,19 metros y totalmente articulado de cuatro palas, que actúa en combinación con un FbW basado en el del Bell 525 Relentless, helicóptero comercial que ha demostrado alcanzar velocidades superiores a 200 nudos. Si bien el 360 Invictus, dado el carácter táctico, no alcanzará tales velocidades, sí se estima sean superiores a 185 nudos, siendo capaz de desarrollar un radio de combate de 135 millas náuticas con un TOS (Time On Station) de 90 minutos, capaz de realizar un *hover* fuera del alcance del efecto suelo (HOGE, Hovering Out of Ground Effect) a 4000 pies de altitud con una OAT (Outside Air Temperature) de 35.°C.

Entrando más en detalle, varios son los elementos que llaman la atención: comenzando por el morro, este aloja-

rá los sistemas electro-ópticos (torreta FLIR y cámara de TV) de los que constará el helicóptero, junto con la torreta del cañón de 20mm y tres barriles. El *cockpit*, tanto para el piloto como para el operador de armas y dispuesto en una configuración en tándem con entradas a los puestos individuales, presenta una cierta elevación, permitiendo un FOV (Field Of Vision) considerable, aumentando por ello la conciencia situacional (SA, Situational Awareness) de ambos tripulantes, habiendo por tanto adoptado Bell en este sentido una solución probada y hasta el momento, exitosa.

La sección intermedia aloja el rotor principal, el turbosje (que se estima sea, al igual que en el Raider X, el General Electric T901-900 de 3000HP) y sendas tomas/salidas individuales del aire de admisión/escape, mejorando las características de baja observabilidad tanto en el espectro electromagnético como en el infrarrojo por la disposición y morfología adoptadas. Asimismo, es en esta sección en donde se alojan sendas alas, de envergadura considerable respecto de diseños similares.

Esta solución permite una serie de beneficios con respecto a otras disposiciones más convencionales: conforme aumenta la velocidad de avance, aumenta la sustentación generada, disminuyendo la cantidad del

mismo que ha de ser generada por el rotor (se estima que un valor cercano de hasta el 50%), reduciendo el AoA (ángulo de ataque) del mismo y con ello reduciendo la potencia necesaria para mantener una altitud deseada en condiciones favorables, repercutiendo positivamente en el aumento de la vida del motor y en la disminución del consumo específico entre otros factores; por otro, disminuye la posibilidad de que las palas que retroceden entren en pérdida, en tanto estas, para compensar la sustentación en todo el disco del rotor, han de aumentar su ángulo de ataque; asimismo, disponer de alas de ciertas dimensiones permiten disponer de puntos de anclaje adicionales, aumentando la carga de pago (se estiman que hasta cuatro misiles Hellfire adicionales por ala) y posibilitando integrar *pods* adicionales. Las penalizaciones que, no obstante, se sufren por esta solución, son la obstrucción del flujo de aire del rotor «aguas abajo», penalizado la sustentación generada a bajas velocidad; asimismo, al disponer de elementos adicionales, incluso aunque las alas no porten elementos algunos y el helicóptero esté en configuración limpia, aumenta la sección transversal de radar disminuyendo las características de baja observabilidad. Asimismo, a la máxima velocidad de avance, está por determinar la penalización de la



P&W Canada PW207D. (Imagen P&W Canada)



Cockpit del Bell 360 Invictus. (Imagen de Vertical Flight Society)

misma debido a la mayor resistencia, tanto inducida como parásita, que generaría esta configuración.

Finalmente, la sección de cola muestra una disposición del rotor, de siete palas e integrado en un encastre de tipo Fenestron (que reduce la ingesta de elementos externos y disminuye el ruido acústico generado durante las operaciones), con un cierto *camber* (muy similar a la configuración del Comanche) y dos semialas con *winglets*. Esta sección integra además una unidad de potencia supletoria (SPU, Supplemental Power Unit), la Pratt&Whitney Canada PW207D1, de 586HP, destinada a la generación de potencia durante las operaciones en suelo y contribuye a generar potencia adicional durante el vuelo, en términos de velocidad de crucero, de deslizamiento y capacidad de *hover*, pudiendo hasta cierto punto paliar las penalizaciones inducidas por la adopción de sendas alas encastradas, aco-

plando por embrague los trenes de potencia.

Durante la AUSA (Association of the United States Army) celebrada en octubre de 2019, el público asistente pudo visitar una maqueta a tamaño real del Bell 360 en la que se había integrado el HMI (Human Machine Interface) que se está manejando en la actualidad, revelando una disposición de mandos de vuelo lateral, con una palanca de control realmente similar a la de un F-16, predominando dos pantallas multifunción laterales táctiles y un WAD (Wide Area Display) de similares características. El helicóptero, como viene siendo habitual desde hace un tiempo, integrará para ambos tripulantes un HMD (Helmet Mounted Display) avanzado, que proporcionará una capacidad de realidad aumentada a la tripulación que se alimentará de diversos sistemas y sensores (de arquitectura modular y con capacidad de crecimiento) dispuestos en la estructura del helicóptero, mostrándose en tiempo real.

Un último vídeo promocional de Bell Helicopters indica que será capaz de portar, en sus bahías internas, minidrones ALE (Air Launched Effects) de capacidades similares a los Guardian utilizados por el Apache en la actualidad, aumentando gracias a su movilidad el alcance de los sensores detectados, realizado por funciones ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance). La interacción entre los ALE y el helicóptero será posible gracias al interfaz MOSA (Modular Open Systems Architecture) del sistema de misión, según el cual ha girado el concepto y desarrollo de los sistemas tácticos del helicóptero, posibilitando que no sean necesarias modificaciones (al menos no de cierta envergadura) del helicóptero cada vez que un nuevo armamento o sistema de cualquier suministrador es integrado.

En cuanto al armamento, se espera que cuente con el cañón de 20 mm, y montados en los IML (Integrated Missile Launcher) tanto internos como externos, con misiles contracarro Hellfire, misiles aire-aire Stinger, cohetes Hydra. Se desconoce la posibilidad de integración de los misiles DAGRs (Direct Attack Guided Rocket) que se vienen desarrollando, aunque dado el interfaz MOSA y los IML, requisitos del Programa FARA, es una opción viable.



El Dron ALE ALTIUS en vuelo, en donde se puede observar la torreta FLIR en el morro. (Imagen: Area-I)



Realidad aumentada del Bell 360 Invictus, en donde se puede observar la cabina translúcida que presenta en este modo, aumentando la SA. (Imagen obtenida de un video público de Bell Helicopters. Copyright Bell Helicopters)

CONCLUSIONES FINALES

La complejidad de los requisitos demandados a los candidatos del Programa Fara representa la culminación, síntesis de las necesidades que han venido surgiendo en base a experiencias pasadas que se han ido concatenando hasta la fecha, en diversos teatros de operaciones de complejidad y condiciones diversas, entre las que se encuentran las climatológicas, orográficas y la densidad del campo de batalla por citar algunas. En términos generales (y abarcando quizás demasiados campos y consideraciones) es de vital importancia contar con dos pilares fundamentales: unas actuaciones y una conciencia situacional superior, siendo estas dos las claves que garanticen la supervivencia en entornos de creciente complejidad y alta densidad en los que el concepto de guerra asimétrica que se viene dando de un tiempo a esta parte está poco a poco desapareciendo, debido al rápido desarrollo de tecnologías emergentes y de superpotencias que están desequilibrando paulatinamente la balanza de poder. Así, dos han sido los finalistas de este Programa, cuyas raíces, nuevamente considerando todas las características y condicionantes de forma global (y quizá, dada la generalización, desafortunadamente), se remontan incluso a varias décadas en el pasado y sucesivas propuestas/programas: el primero, el Raider X, cuya reseña se publicó en el número

anterior de la Revista de Aeronáutica y Astronáutica y el otro, el Bell 360 Invictus que nos ocupa en este artículo.

Frente al Raider X, el Bell 360 Invictus representa una aproximación mucho más tradicional en lo que se espera de un helicóptero de combate. Su aerestructura y forma, que adoptan soluciones destinadas a conseguir una baja observabilidad en los espectros acústicos, infrarrojos y de radiofrecuencia, así como concepción como monorotor, lo demuestran, estando quizá inspirado por el RAH-66 Comanche (que por otra parte, representaba una de las posibles evoluciones lógicas en el este campo, por lo que no debería extrañarnos en sentido alguno la reiteradamente mencionada similitud). Sin embargo, el Invictus es hijo de su tiempo, por lo que integra desde el inicio, además de una cabina completamente digital, soluciones novedosas como el sistema de realidad

aumentada, clave en el aumento de la conciencia situacional de la tripulación, incrementada de por sí gracias a las capacidades ISTAR proporcionadas por los ALE desplegados en el campo de batalla y la conectividad con otros activos del mismo.

En el momento de escribir esta reseña (mayo 2020), es difícil emitir una valoración acerca de la tendencia del Programa. Los motivos son múltiples: pese a la complejidad y lo innovador del Raider X frente al Invictus, la multitud de vuelos de ensayos realizados en sus predecesores (X2 y Raider S-97) y el éxito obtenido en estos, le sitúa como una opción muy viable a la espera que se confirmen las declaraciones de Lockheed Martin acerca de la viabilidad de este en materia de mantenimiento, tasa de disponibilidad y, en definitiva, de costes operacionales. Frente a ello, el Invictus puede simplemente presentarse como una propuesta avanzada pero más tradicional, algo que en múltiples ocasiones pasadas ha hecho que la valoración final se decante en un sentido o en otro al evitar un factor de riesgo siempre presente en cualquier «paso adelante». Aun así, siempre quedarán en el aire cuestiones por resolver; por citar algunas, la fiabilidad real del nuevo motor General Electric T901-900 común a ambos helicópteros, las capacidades finales de los sistemas de aviónica y los posibles retrasos y dificultades técnicas conforme avance el Programa. ■

