

El mejor avión para apoyo aéreo cercano del siglo XXI

MAYOR KAMAL J. KAAOUSH, USAF



Introducción y antecedentes

En una presentación a una audiencia de asignación de fondos de defensa liderada por el Senado, el secretario titular de la Fuerza Aérea, Deborah Lee James, describió un panorama sombrío en vista del embargo económico. “La Fuerza Aérea de hoy es la más pequeña desde que se estableció en 1947”, explicó, “en una época en que la demanda de servicios de nuestra Fuerza Aérea se ha disparado por completo”.¹ Debido a limitaciones presupuestarias gubernamentales de gran alcance, la Fuerza Aérea se ve obligada a tomar decisiones estratégicas en lo que respecta a los niveles de dotación y aparatos para mantener una listeza táctica. En 2013 el servicio respondió a una reducción del presupuesto de \$12.000 millones recortando casi un 10 por ciento de su inventario de aviones y despidiendo a 25.000 personas, requiriendo la reducción de escuadrones de vuelo y la capacidad de combate total.² No obstante, al estar el embargo programado hasta 2023, el presupuesto no muestra indicios de restablecerse pronto. En consecuencia, los líderes superiores de la Fuerza Aérea deben seguir tomando decisiones difíciles.³

Un número de expertos militares ha propuesto la eliminación de “conjuntos de misiones” menos importantes retirando del servicio estructuras de avión envejecidas y reemplazándolas, junto con su eficacia de una sola función, por naves aéreas de funciones múltiples.⁴ Para satisfacer sus crecientes demandas presupuestarias, la Fuerza Aérea escogió el A-10 Thunderbolt como primera nave aérea donde recortar el presupuesto. Este haber exclusivo de aire a tierra se espe-

cializa en disparar múltiples formas de munición para proporcionar un soporte aéreo cercano (CAS) y proteger las operaciones terrestres. El General Mark Welsh, antiguo jefe de estado mayor de la Fuerza Aérea, al resaltar los ahorros potenciales de \$4.200 millones en costos de operaciones y sostenimiento, quería reinvertir esos ahorros en aviones de funciones múltiples como el F-35 que “no solamente pueden proporcionar CAS, sino también sobrevivir en una lucha de alto rendimiento”.⁵ Explicó que el F-35 es simplemente tan capaz como el A-10 para proporcionar CAS y que ofrece más incentivos, como menos horas de operación, capacidad de operaciones furtivas y mayor velocidad.

En el campo de batalla, el CAS seguirá siendo una misión esencial. Además, las operaciones de contrainsurgencia modernas requieren un enfrentamiento con las fuerzas enemigas para proteger a las fuerzas amigas en el terreno, impidiendo el fratricidio y reduciendo al mínimo los daños colaterales.⁶ La munición que no impacta en los objetivos puede causar estragos en las poblaciones civiles, matar a personas inocentes y dañar el apoyo de la campaña. Como el CAS desempeña una función tan crítica en las operaciones de combate, la Fuerza Aérea debe asegurarse de poseer aviones capaces y que puedan sostener las operaciones de CAS frente a las crisis presupuestarias. Los líderes superiores del servicio creen que después de retirar los A-10 en 2019, los F-35 serán completamente operacionales y unos sustitutos capaces, cooperando junto con aparatos heredados (como el F-16) para llevar a cabo CAS en operaciones futuras.⁷ En un entorno donde cada segundo cuenta y se pueden llamar múltiples haberes aéreos de forma inmediata, ¿puede el F-35 y otros sistemas heredados suministrar realmente el mismo nivel de rendimiento que sus predecesores? ¿La retirada del A-10 realmente ahorrará el dinero necesario para cumplir con los costos de sostenimiento de la Fuerza Aérea si se pide a otras plataformas que realicen las mismas funciones?

Este artículo examina la pregunta siguiente: ¿Qué avión (o combinación de plataformas) es la mejor opción para liderar y sostener la capacidad de CAS de la Fuerza Aérea en el siglo XXI? Para responder a esta pregunta, el artículo evalúa una variedad de aviones que realizan CAS en operaciones modernas, basándose en los requisitos de servicio descritos arriba. No obstante, uno debe definir primero operacionalmente la función de CAS en este estudio. La Publicación Conjunta 3-09.3, *Soporte aéreo cercano*, la describe como una “acción aérea por aviones de ala fija . . . y helicópteros . . . contra objetivos hostiles que están muy cerca de fuerzas amigas [, que requieren] . . . la integración detallada de cada misión aérea con el fuego y el movimiento de esas fuerzas”.⁸ Además de CAS, la Fuerza Aérea emplea sus aviones para realizar miles de funciones durante las operaciones de combate, como acciones contraaéreas ofensivas, acciones contraaéreas defensivas, supresión de defensas aéreas enemigas, destrucción de la defensa aérea enemiga, búsqueda y rescate en combate y así sucesivamente. Sin embargo, para simplificar la comparación y facilitar su cuantificación, este artículo clasifica esas funciones operacionales en tres categorías distintas: superioridad aérea, interdicción aérea y CAS. A pesar de la evolución de la doctrina del poder aéreo con el tiempo, estas categorías básicas han seguido siendo una orden de operaciones para campañas conjuntas lideradas por el aire; este estudio se preocupa solamente del CAS. La idea básica es que las misiones de superioridad aérea empezarían eliminando cualquier amenaza a las operaciones aéreas, como armas antiaéreas o aviones enemigos. En segundo lugar, la interdicción aérea comprendería un enfrentamiento estratégico aire a tierra, localización de nódulos de mando, control y comunicaciones, y fuerzas enemigas ubicadas. Por último, el CAS comprendería apoyo de aviones a fuerzas terrestres amigas, específicamente tropas de apoyo en contacto con fuerzas enemigas. Esta definición de CAS es más específica que la versión conjunta y ofrece una mejor imagen de lo que se espera de una plataforma CAS firme: ataque de precisión de fuerzas enemigas en estrecha proximidad a fuerzas amigas al llevar a cabo operaciones terrestres. Esta descripción, aunque breve, resume lo que la doctrina conjunta caracteriza como CAS efectivo. Las condiciones siguientes, cuando se emplean simultáneamente, aumentan la efectividad de CAS: adiestramiento y destreza efectivos de tripulaciones aéreas y

controladores de ataque de terminales conjuntos, mando y control para lograr la integración de aire a tierra, superioridad aérea para permitir el acceso sin restricciones a los conjuntos de objetivos, marcado de objetivos para evitar el fuego amigo y minimizar daños colaterales, procedimientos refinados y flexibles para acelerar la capacidad de respuesta, munición apropiada y consideración de las condiciones medioambientales.⁹ Para mejorar aún más la capacidad de respuesta de CAS, también se aplican las técnicas siguientes: despliegue de haberes de CAS y personal en lugares de operaciones de avance para una mayor respuesta y un mayor duración del patrón de vuelo sobre el objetivo, asignación de tripulaciones aéreas y aviones en estado de alerta, delegación de autoridad al mínimo nivel táctico, e integración de controladores de ataques de terminales conjuntos y oficiales de enlace aéreo con unidades terrestres para refinar las operaciones continuas de mando, control y comunicaciones.¹⁰

Antes de que la Fuerza Aérea empiece a operar en el estado actual de recortes presupuestarios perpetuos, los contralores del servicio analizaron y calcularon algoritmos y ecuaciones complejos para predecir propuestas presupuestarias usadas en cada año fiscal. Un cálculo es el costo anual por hora de vuelo, que hace el seguimiento y analiza los costos de operación y apoyo mantenidos en una base de datos acumulativa llamada Programa de Evacuación de Capacidad de la Fuerza Aérea.¹¹ Un informe publicado en 1999 por la Oficina de Contabilidad General de Estados Unidos observó que la Fuerza Aérea tenía problemas en realizar su número solicitado de horas de vuelo anuales.¹² A fin de poder ser más eficiente, cada mando importante adoptó una metodología normalizada para hacer el seguimiento de su programa de horas de vuelo, permitiendo una solicitud más precisa basada en requisitos específicos del mando principal. El primer paso para hacer el seguimiento de un programa de horas de vuelo consiste en determinar los requisitos de salidas de la unidad, incluidos los factores siguientes: número de pilotos de línea necesarios para estar listos para misiones de combate, nivel de experiencia de los pilotos asignados (menos experiencia requiere más salidas), número de pilotos adjuntos que satisfacen las funciones exteriores requeridas para mantener un estado básico capaz de realizar misiones, capacidades obligatorias especiales (por ejemplo, certificados de comprobaciones de vuelos funcionales o piloto de instrucción), y salidas colaterales (por ejemplo, vuelos ferry, despliegues y vuelos de incentivo).¹³ Después de contar los requisitos de salidas, se convierten en horas de vuelo usando estimaciones de duración de salidas basadas en promedios históricos. La duración de las salidas variará según la ubicación geográfica, el tipo de avión, la configuración de los aviones, el reabastecimiento de combustible en el aire, la distancia a campos de bombardeo, y así sucesivamente.¹⁴ Una vez acumuladas estas cifras para cada flota de mando importante, el segundo paso es desarrollar un índice de costo por horas de vuelo en función de tres tipos de gastos de mantenimiento y operaciones: piezas reparables a nivel de depósito (por ejemplo, motores o unidades modulares de aviónica que pueden repararse en instalaciones de mantenimiento), suministros de consumo (artículos de suministro no reparables) y combustible de aviación.¹⁵ Una vez que el índice de horas de vuelo y el número de horas se determinan por tipo de avión, se pueden averiguar los costos por hora de vuelo reales para usar en este análisis. Esta información, aunque no están ampliamente propagada, se calcula y se pone a disposición de la administración financiera y el contralor de la Fuerza Aérea. Estos datos son valiosos para este estudio porque el costo por hora de vuelo proporciona una estimación en dólares de los costos reales de sostener operaciones con un tipo de avión específico. Como las limitaciones presupuestarias son la razón principal para retirar el A-10 en favor de plataformas de funciones múltiples, tener en cuenta los costos por horas de vuelo reales demostrará la opción más efectiva con respecto al costo. Todos los datos de costos por hora de vuelo usados en este estudio para comparación de aviones vienen de la base de datos del Programa de Evaluación de Capacidad de la Fuerza Aérea del contralor, publicado en 2013.¹⁶

Este artículo, para ser tan completo como sea posible, revisa todos los aviones que realizan CAS en la Fuerza Aérea de hoy: AC-130, aviones de control remoto (RPA), aviones de ataque li-

geros (LAA), aviones caza antiguos (F-16 y F-15), F-35 y A-10. Los criterios para evaluar estos aviones se basan en las consideraciones siguientes: diseño, edad de la flota, actualizaciones, capacidades, equipos, costo por hora de vuelo, capacidad de almacenamiento, alcance, velocidad y tiro de llegada simultánea.

Los helicópteros de ataque como los Apache y Cobra han sido usados históricamente por el Ejército y el Cuerpo de Infantería de Marina para CAS, pero no se consideran en esta comparación por dos razones. Primero, aunque la Fuerza Aérea actualmente tiene una pequeña flota de helicópteros, no realizan CAS en el sentido tradicional. Las flotas de HH-60 Blackhawk empleados en las operaciones de combate se limitan a operaciones de búsqueda y rescate en combate, usando generalmente fuego de pequeñas armas para proporcionar cobertura y ocultar el despliegue o el rescate de personal de fuerzas especiales abordo. La adquisición de estructuras de avión de otros servicios, la incorporación de nuevos escuadrones de operación y mantenimiento, o la construcción de la infraestructura necesaria para adaptarlos no sería ni económico ni ventajoso. En segundo lugar, tras un proyecto Comanche fallado (con un helicóptero furtivo, cancelado debido a recortes de presupuesto en 2004), el Ejército desea reemplazar sus helicópteros. A partir de 2009, ese servicio inició un “futuro despegue vertical”, un proyecto de modernización para reemplazar helicópteros Chinook, Blackhawk y Apache hacia 2030.¹⁷ Como se predice que los primeros prototipos no estarán disponibles hasta 2017, el reemplazo de aviones capaces de combate por helicópteros de ataque modernos no será una opción a corto plazo.¹⁸ La combinación de estos dos factores por sí solos elimina el helicóptero como fuente viable de CAS de la Fuerza Aérea.

Ninguno de los bombardeos pesados de gran escala (los B-52, B-1 y B-2) incluidos en este informe aunque son algunos de los aviones más viejos y de más valía demostrados en el campo de batalla del inventario de la Fuerza Aérea. Los costos por vuelo de hora para bombarderos son demasiado altos para emplearlos sin conjuntos de objetivos predeterminados, en el caso improbable de que vuelen y eviten lanzar municiones. En otras palabras, son demasiado costosos para sobrevolar el objetivo y esperar enfrentamientos de CAS. El B-1 es el más frugal de los tres, ya que cuesta \$58,000 por hora.¹⁹ Esa cifra es más del doble que el costo por hora del F-16C y casi tres veces y media más alta que el de un A-10.²⁰ El B-52 viene en segundo lugar, con un precio de casi \$70,000 por hora.²¹ Por último, el B-2, con su perfil complejo poco observable y un precio de \$2.000 millones por avión, rompe la balanza a un precio masivo de \$169.000 por hora —más del doble que cualquier otro avión.²² Con la capacidad de estas plataformas para transportar grandes cantidades de municiones, su capacidad de realizar un ataque de precisión de múltiples objetivos simultáneamente durante una salida, y sus elevados costos de operación, la función de CAS para los bombarderos B-1, B-2 y B-52 debe limitarse, y el servicio debe utilizar estos aviones principalmente para operaciones de interdicción de aire y nucleares.

El AC-130 ha sido una plataforma fiable para la comunidad de operaciones especiales de la Fuerza Aérea ya que el prototipo original fue diseñado y construido en 1953. El AC-130H usa un cañón de 40 milímetros (mm) y un cañón M102 Howitzer 105 modificado, ambos montados en el costado, mientras que el AC-130U emplea un cañón Gatlin de 25 mm en lugar de un cañón de 40 mm.²³ El avión, programado con más de 609.000 líneas de software de código para ejecutar su aviónica y computadores de misiones, también dispone de miles de refinados sensores de localización de objetivos y navegación para asegurar una precisión tremenda: “Durante Vietnam, los helicópteros armados destruyeron más de 10.000 camiones y se les encomendaron muchas misiones de soporte aéreo cercano para salvar vidas.”²⁴ Además, como tiene la capacidad de combustible de un C-130 estándar, tiene un alcance de 1.300 millas náuticas, permitiendo un mayor tiempo de vuelo sobre el objetivo.²⁵ No obstante, a pesar de estas ventajas, los AC-130 se produjeron en pequeños números, con solamente los modelos 8 H y 17 U en el inventario de la Fuerza Aérea. Además, el AC-130 es un haber de fuerzas de operaciones especiales, requerido para desplegarse en todo el mundo de forma inmediata. La combinación de estos dos factores limita

la capacidad de la Fuerza Aérea para basarse en su disponibilidad en el entorno conjunto y emplearlos en CAS para operaciones estándar. Aunque el nuevo AC-130J puede lanzar municiones guiadas por precisión a distancia segura como la bomba de pequeños diámetros GBU-39 y el misil AGM-176 Griffin, se encuentra aún en prueba y desarrollo operacionales.²⁶ El nuevo escuadrón (reemplazo de los modelos H y U) no está programado para empezar las operaciones hasta el año fiscal de 2017, y, como su predecesor, también se producirá en números limitados.²⁷ A pesar de ser una plataforma de funcionamiento demostrado para CAS, su dedicación a fuerzas de operaciones especiales, edad de la flota y pequeños números impiden que sea un candidato en este estudio. No obstante, gracias a un evento reciente en Jordania, el despliegue de futuras plataformas de helicópteros armados podría estar en el horizonte. Los contratos entre la Oficina de Diseño y Desarrollo Rey Abdullah II de Jordania y Alliant Techsystems Incorporated se establecieron para convertir los aviones de alcance intermedio CASA 235 y 295 en helicópteros armados, usando armas desmontables y sistemas de guía de componentes.²⁸ Aunque no se incluye en este estudio, si este Proyecto de compras se convierte en una opción de futuro viable y económicamente efectiva, puede haber más conversaciones sobre helicópteros armados de CAS en el futuro próximo.

Los RPA han emergido en las fuerzas armadas como aviones versátiles, usados en operaciones militares principalmente para operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento. Los RPA como el MQ-1 Predator y el MQ-9 Reaper se han empleado en todo el mundo, suministrando iluminación de tiempo real de operaciones de campo de batalla y proporcionando una inteligencia muy necesaria para la planificación de misiones así como operaciones de misiones continuas. Pero recientemente, se ha dado a los RPA una segunda misión que la Fuerza Aérea describe como una ejecución de objetivos dinámica: “Dado su tiempo significativo de vuelo sobre un objetivo, los sensores de gran alcance, el conjunto de comunicaciones de modalidades múltiples y armas de precisión—proporciona una capacidad exclusiva de realizar ataques, coordinación y reconocimiento contra objetivos de alto valor, fugaces y sensibles en función del tiempo.”²⁹ Esencialmente, como los RPA están monitoreando constantemente el espacio de batalla en un entorno de tiempo real, son candidatos soberbios para eliminar los objetivos de oportunidad a corto plazo.

Idealmente, estos mismos rasgos clasificarían los RPA como candidatos principales para oportunidades de CAS. No obstante, las capacidades que permiten que los RPA vuelen sin pilotos abordo, limitan su fiabilidad. En los últimos 14 años, los RPA grandes usados por los militares de EUA estado involucrados en más de 400 accidentes y accidentes importantes.³⁰ El elevado número de incidentes comparado con los de aviones con pilotos en la cabina pueden atribuirse a cuatro factores principales: una falta de tecnología de detección y evitación, enlaces de comunicación poco fiables, defectos mecánicos y error de pilotos.³¹ La simple interferencia causada por el tiempo y el ancho de banda puede tener efectos devastadores; sensores, cámaras y sistemas complejos de aviónica y guía nunca pueden reemplazar la vista, el oído y el olfato de una persona pilotando un avión.³² Podemos citar un ejemplo durante las operaciones de Afganistán, donde un piloto sin experiencia estrelló un Predator contra la ladera de una montaña mientras ayudada a las tropas en el terreno.³³ Por supuesto, se pueden producir defectos mecánicos en cualquier avión y en cualquier momento, y dada la naturaleza humana, los pilotos en la cabina también cometen errores. No obstante, un piloto de un avión caza seguirá pudiendo controlar ese avión y evitar colisiones en el aire porque no requiere comunicaciones para controlar la plataforma. Aunque están adecuados de forma apta para operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, y la destrucción de objetivos dinámicos, el potencial inherente de los RPA de poca fiabilidad debido a factores relativamente menores durante operaciones críticas y alta demanda en funciones actuales de inteligencia, vigilancia y reconocimiento hacen que sean una mala opción para misiones y apoyo de CAS especiales.

Evaluación cualitativa e información relevante

Aviones de ataque terrestre ligero

A pesar de la intención del General Welsh de modernizar la Fuerza Aérea con aviones de multifuncionales, muchos expertos creen que el despliegue de aviones de hélice más ligeros, más efectivos desde un punto de vista económico son una opción de CAS viable. Aunque muchos aviones pueden adaptarse a esta categoría, este artículo usa AT-6 de Beechcraft como comparación ya que es usado actualmente por la Fuerza Aérea de EUA, la Marina de EUA y los servicios de otras ocho naciones. La plataforma fue comprada originalmente para fines de adiestramiento, pero Beechcraft ha creado variantes como el AT-6B que la compañía dice que son capaces de llevar a cabo una amplia variedad de misiones: contrainsurgencia, CAS, control aéreo de avance, búsqueda y rescate en combate, reconocimiento armado, interdicción aérea, apoyo civil, respuesta ante desastres, patrulla marítima y seguridad de fronteras.³⁴ El TA-6B, equipado con una cabina de piloto de vidrio (múltiples pantallas grandes de funciones múltiples e instrumentos digitales), cámaras infrarrojas, capacidades láser (indicador, iluminador y telémetro), y seis pilones de armas, es una variante moderna del T-6A que la Fuerza Aérea de EUA usa para adiestramiento.³⁵

El T-6 se ha desplegado desde mayo de 2000, por lo que la cadena de suministro ya está establecida y estaría disponible para esta flota relativamente nueva de aviones, comprada directamente de la línea de producción.³⁶ Los costos por hora de vuelo de aviones recientemente comprados sería muy baja inicialmente debido a consideraciones de garantía, aumentando hasta aproximadamente \$2,500/hora según promedios de T-6A desde 2009–13.³⁷ Otra ventaja de bajo costo es el gasto total por avión. El costo original del T-6A es tan bajo como \$4,2 millones, pero a pesar de actualizaciones robustas de cabinas de piloto, aviónica y pilones de armas, se estima que el AT-6B cuesta solamente de \$8 a 10 millones.³⁸ La capacidad de provisiones es discreta comparada con la de los aviones heredados. A pesar de seis estaciones y una capacidad de carga máxima de unas 3.000 libras, la configuración estándar variaría de 1500 a 2000 libras, consistente en bombas guiadas por láser de 250/500 libras, cohetes, misiles Hellfire o montajes externos de cañones de calibre 0.50 para mantener promedios de tiempos de vuelo sobre objetivos de largo plazo sin reabastecimiento de combustible.³⁹ El empleo de tanques de combustible externos para mayores tiempos de vuelos sobre objetivos reduciría ese número considerablemente a 1000 libras. Al comprar dichos aviones ligeros como aviones heredados, se ve que “el F-16 C/D transporta 2000 libras de munición cuando se carga con munición de clase de 500 libras y 4000 libras cuando transporta munición de clase de más de 2000 libras”, mientras que “el F-15E transporta desde 6000 hasta 10.000 libras, y el A-10 puede transportar hasta 10.000 libras de munición, durante salidas de combate estándar”.⁴⁰ La velocidad del AT-6B es de aproximadamente 280 nudos con un alcance de 900 millas náuticas, proporcionando horas de vuelo sobre objetivo sin tanques de combustible.⁴¹

Aunque el motor de hélice permite un mayor alcance y tiempo de vuelo sobre un objetivo con un menor consumo de combustible, comparado con un avión a reacción, la velocidad del AT-6B hace que sea más vulnerable al ataque. Un informe realizado por los Jefes de Estado Mayor Conjunto en 1968 observó que “los aviones de hélice habían experimentado porcentajes de pérdidas hasta cinco veces mayores que los de aviones a reacción”.⁴² Aunque este informe parece fechado en su aplicación a este estudio, desde la Guerra de Vietnam, se encuentran pocos estudios modernos que analicen los porcentajes de aviones de hélice en la guerra. Este hecho se debe en gran medida a la proliferación de tecnología de motores a reacción, que reemplazaron aviones caza/bombarderos impulsados por hélice con variantes impulsados por reactor, según vimos en las guerras de Corea y Vietnam. En Vietnam, por ejemplo, el único bombardero impulsado por

hélice, el A-1, fue reemplazado inevitablemente por 13 aviones diferentes impulsados por motores a reacción (los A-3, A-4, A-5, A-6, A-7, F-4, F-5, F-8, F-100, F-101, F-102, F-104 y F-105). Además, a diferencia de la mayoría de los sistemas de aviones heredados, ninguna variante del T-6 está equipada con un receptor de advertencia de radar, que evalúa las amenazas que llegan al avión. En consecuencia, el entorno aéreo óptimo del AT-6B no sería disputado con municiones mínimas enemigas tierra a aire o amenazas de aire a aire. No obstante, una vez establecida la superioridad aérea, el AT-6B se convierte en un haber económico para CAS porque el avión de hélice como el T-6 según los jefes conjuntos es “nueve veces más efectivo que un avión a reacción por salida” en misiones de interdicción aérea y CAS como destruir “camiones y embarcaciones” en tierra.⁴³ Las menores velocidades de los aviones a hélice permiten localizar mejor los objetivos, identificar positivamente las fuerzas (tanto enemigas como amigas) y una mayor probabilidad de emplear las municiones de forma efectiva. Si se combinan estos porcentajes de 1968 con la cabina de piloto actualizada, un moderno Sistema de Localización Inteligente Montado en Casco para localizar objetivos (comparable al de los aviones heredados y de la siguiente generación), diversos enlaces de datos (por ejemplo, Link 16) y radios (por ejemplo, UHF, VHF y comunicaciones por satélites) y compatibilidad de gafas de visión nocturna, el AT-6B demuestra ser un arma legítima para CAS.

Una consideración final para la implementación del AT-6B es la facilidad para asignar dinero a fin de pagar por la nueva estructura del avión. Según un estudio llevado a cabo en 2009 por el Mayor Steven Tittel, los ahorros en costos diarios de reabastecimiento de combustible en el aire al reemplazar un escuadrón y la mitad de los aviones heredados (F-16 y F-15, específicamente) llevando a cabo operaciones en Irak y Afganistán por el AT-6B pagaría para la adquisición de 36 LAA.⁴⁴ Además, una vez que la Fuerza Aérea haya adquirido un número predeterminado de LAA, podría transferir esos ahorros a otros programas afectados por recortes de presupuesto, aumentando la capacidad de servicio en otras áreas. El único factor limitador es el entorno operacional, ya que un T-6 completamente cargado tiene un techo de vuelo de solamente 25.000 pies.⁴⁵ En un entorno de elevada altitud como el de Afganistán (los niveles de altitud promedio varían entre 12.000 y 15.000 pies a nivel promedio por encima del mar), los LAA corren un mayor riesgo debido a amenazas como sistemas de defensa aérea portátiles por personas a pesar de una zona de exclusión aérea preestablecida o esquema de superioridad aérea.⁴⁶

En resumen, como el AT-6B tiene unas defensas muy limitadas de aire a aire y prospera en un entorno aire a tierra sin disputar, el LAA no puede reemplazar por completo las plataformas de aviones caza actuales. No obstante, el LAA —como el AT-6B— es increíblemente capaz de proporcionar CAS con un número aceptable de municiones por una fracción del costo de operación, en comparación con sus competidores. El LAA, capaz de largos alcances e índices elevados de tiro de llegada simultánea con una cantidad mínima de combustible, puede sobrevolar el objetivo y emplear diversas municiones, haciendo que sea una adición magnífica al arsenal de CAS de la Fuerza Aérea, especialmente en una época de presupuestos reducidos.

Aviones caza heredados: F-16/F-15/A-10

Las tres estructuras de avión más destacadas para llevar a cabo CAS en Operación Libertad Iraquí y Operación Libertad Duradera fueron los F-16C, F-15E y A-10. Aunque fueron diseñados y desplegados en la misma generación, sus capacidades varían considerablemente. Además, comparten una experiencia similar en combate y por lo tanto son candidatos para ser comparados entre sí y para ser sustitutos recomendados como el LAA y el F-35.

La forma más sencilla de diferenciar entre los tres aviones es por tamaño y capacidad de provisiones. Los tres pueden transportar las mismas municiones (por ejemplo, los AGM-65, unidades de bomba guiadas [GBU], y misiles), pero pueden transportarlas en diferentes números, aumentando por avión en correlación con la envergadura. El F-16, el más pequeño de los tres,

puede transportar solamente 4.000 libras de municiones.⁴⁷ El F-15E, al aumentar la envergadura de 10 metros (m) a 13, tiene una capacidad de 6.000 a 10.000 libras.⁴⁸ El A-10, con una envergadura de 18 m (el único avión entre los aviones caza heredados que son más anchos que largos), supera con mucho a los otros dos, transportando una carga máxima de 16.000 libras.⁴⁹

Las edades de la flota de A-10 y F-16 son similares; los primeros modelos de producción se introdujeron en la Fuerza Aérea en 1975 y 1979, respectivamente, y se han usado extensamente en operaciones de combate desde entonces. El F-16 demostró su capacidad como avión caza multifuncional al llevar a cabo operaciones de supresión de defensas áreas enemigas, acciones ofensivas contraaéreas, acciones defensivas contraaéreas, CAS y misiones de control de aire de avance en Operación Fuerza Aliada —y al realizar más salidas que los demás aviones en la Operación Tormenta del Desierto.⁵⁰ El A-10 también ha pasado un tiempo de combate considerable, volando en más de 10 operaciones, incluidos varios despliegues de unidades en Afganistán e Irak para realizar CAS para operaciones terrestres de apoyo.⁵¹ Los modelos F-15C y D se introdujeron el mismo año que el F-16, pero el Strike Eagle F-15E no llegó a la Fuerza Aérea hasta 1988.⁵² El F-15E, diseñado como un avión caza doble de aire a aire y aire a tierra, comparte poco más que una estructura de diseño básica con sus predecesores.⁵³ Con un tren de aterrizaje más fuerte, tanques de combustible conformados, una cabina de piloto especializada para un oficial de armas, y capacidad de navegación de baja altitud y localización de objetivos infrarrojos nocturna (LANTIRN), está bien adaptado para el entorno de CAS. Además, como fue diseñado y distribuido hace casi 10 años después del F-16 y A-10, su número de promedio de flota de horas de vuelo es menor. A diferencia del A-10, tanto el F-15E como el F-16 son propiedad de otras fuerzas militares, permitiendo un grupo de piezas y un apoyo entre agencias más grande.

El reclamo del A-10 como plataforma de CAS dominante procede de su propio diseño. El avión, creado específicamente para la función de apoyo de tropas terrestres en combate, fue construido alrededor de un cañón Gatling de 30 mm disparado desde la nariz del avión.⁵⁴ Sus motores estaban montados encima y fuera del fuselaje, permitiendo al A-10 operar en condiciones austeras y pistas de tierra—además de mantenerlos apartados del combustible almacenado internamente en el caso de daños en el campo de batalla.⁵⁵ La protección adicional contra el fuego de armas pequeñas incluye tanques de combustible forrados con un agente de congelación activado por combustible; controles de vuelo redundantes; sistema de control de vuelo redundantes que no son hidráulicos; y una bañera de titanio para proteger al piloto.⁵⁶ Una desventaja, en comparación con sus complementarios, es que el A-10 carece de un receptor de advertencia de radar—útil para evaluar amenazas de aire a aire. No obstante, toda la flota de A-10 se actualizó en 2007 a la designación A-10C, denotando comunicaciones, contramedidas, navegación y equipos de visualización más recientes en la cabina del piloto.⁵⁷

Además de peso, el A-10 tiene la mayor capacidad de transporte de provisiones. Con 11 pilones, es la estructura aérea más configurable y puede usarse junto con soportes de eyectores triples y adaptadores de raíl doble para aumentar el número de bombas y misiles (respectivamente) retenidos en cada pilón. En una configuración de combate común, esta capacidad permite que el A-10 transporte misiles dobles de aire a aire y contramedidas electrónicas para la protección, sin sacrificar su carga útil de aire a tierra. El F-15E tiene siete pilones para montar municiones, con estaciones adicionales para colgar solamente misiles. El F-16 tiene nueve estaciones, pero las dos estaciones en las puntas de las alas son capaces de colgar solamente misiles mientras que dos más se dedican a menudo para sujetar tanques en las alas a fin de aumentar el alcance y las salidas para misiones de CAS. Las cantidades de balas tienen una historia similar. Tanto el F-15 como el F-16 disparan rondas de 20 mm desde los laterales del avión y pueden retener solamente 500 rondas en sus tambores de cañones internos.⁵⁸ Sin embargo, el cañón del A-10, pertenece a una categoría especial. No solamente transporta 1.150 proyectiles de munición de 30 mm en su tambor interno (una mayor cantidad de municiones de mayor calibre) sino que también su carga de munición contiene proyectiles perforadores de blindajes de uranio agotado. Estos proyectiles,

mezclados con proyectiles incendiarios muy explosivos tradicionales, hacen que el A-10 sea más efectivo contra tanques y vehículos muy blindados que otras plataformas.

El costo de operar el A-10 es el más bajo de los tres aviones caza heredados; de hecho, a \$20.000 por hora de vuelo, es el más económico de todos los aviones caza en el inventario de la Fuerza Aérea.⁵⁹ Antes de actualizarlos al modelo C, el costo total era casi de \$5.000 por hora menos que el actual.⁶⁰ El F-16 le sigue de cerca, costando su operación \$23.000 por hora de vuelo, haciendo que sea una opción económica para un avión de funciones múltiples/modalidad doble. A \$40.000, el F-15E es muy costoso comparado con los otros dos pero cuesta operar lo mismo que los modelos F-15C y D anteriores.⁶¹ Ese hecho hace que sea una opción viable para reemplazar el F-15C en un entorno limitado por presupuestos que hace énfasis en aviones y capacidad de funciones múltiples. Se debe observar que el costo por hora de vuelo de los simuladores de T-6A es de solamente \$2.500.⁶² Como el precio de compra del AT-6B es el doble que el de un T-6A, en este artículo se supone que el costo por hora de vuelo para operar el AT-6B valdría el doble. Aun así, a ese precio, ocho AT-6B cuestan tanto por hora como un F-15.

En términos de velocidad, los dos aviones a reacción de funciones múltiples son los más rápidos: el F-15E puede alcanzar velocidades de más de 1.600 nudos (Mach 2,5), y el F-16 de un solo motor puede alcanzar una velocidad más modesta de 1.300 nudos (Mach 2).⁶³ El A-10, equipado con motores de turboventilador dobles, es mucho más lento; el A-10 al no poder romper la barrera del sonido tiene una discreta velocidad máxima de 400 nudos.⁶⁴ No obstante, al tener las alas más grandes de los del grupo, es más maniobrable a esas velocidades.⁶⁵ Por lo tanto, el A-10 es capaz de volar más bajo, haciendo que sea mejor para identificar fuerzas amigas y enemigas sobre el terreno e impedir daños colaterales e incidentes de “fuego amigo”.⁶⁶ El A-10 es el único avión diseñado para absorber fuego de armas pequeñas con poco riesgo para el avión, haciendo que sea más efectivo a bajas altitudes. Además de contramedidas electrónicas y municiones, el A-10 dispone de tanques de combustible autosellables en las alas y una bañera de titanio para proteger al piloto (mencionados previamente), asegurando últimamente la capacidad del avión de regresar intacto del campo de batalla. El A-10, capaz de operar de forma segura a menores altitudes, puede volar por debajo de las nubes y de tiempo inclemente, permitiendo el ataque de objetivos en cualquier condición.⁶⁷ Aunque unas mayores velocidades permiten al avión caza responder con más rapidez a una situación de emergencia de tropas en contacto, las menores velocidades también dan al A-10 mayores tiempos de vuelo sobre el objetivo, lo que se traduce directamente en una mayor cobertura del campo de batalla y un ataque de precisión con municiones tradicionales (fraccionalmente más económicas, sin estar activado por el Sistema de Posicionamiento Global).

Los ahorros de combustible de los motores de turboventiladores dan al A-10 más tiempo en el aire para sobrevolar el objetivo y volar. Al tener un alcance de 2.240 millas náuticas, puede volar casi dos veces y media más lejos que el AT-6B.⁶⁸ En consecuencia, el A-10 puede volar sobre el objetivo durante varias horas sin reabastecerse de combustible. Al tener un techo de vuelo de 45.000 pies, eclipsa al AT-6B en términos de capacidad de combate a elevada altitud.⁶⁹ El alcance del F-15E de 2.100 millas náuticas es el segundo de cerca y varía, dependiendo de las velocidades a las que se desplaza. El alcance del F-16 es de 1.740 millas náuticas, y el avión puede volar durante casi tres horas si las velocidades de ferry se mantienen a unos 300 nudos.⁷⁰ Aproximadamente 500 nudos es “una velocidad de respuesta realista”, dando a los F-16 unos 45 minutos sobre el objetivo y requiriendo un reabastecimiento frecuente para volar sobre un objetivo durante períodos más largos.⁷¹ El techo de vuelo del F-15 y F-16 es más alto que el del A-10 pero no influye tanto en esta comparación, ya que el enfoque principal es ataque terrestre y cualquier cosa por encima de 40.000 pies proporcionaría una capacidad similar.

De los aviones caza heredados, el A-10 se distingue del resto como el mejor avión para apoyar a fuerzas terrestres. Al tener un costo por hora de vuelo menor, menores velocidades y capacidad de altitud, mayores tiempos de vuelo sobre el objetivo, mayor capacidad de provisiones y sistemas

redundantes para amenazas terrestres a fin proteger tanto a la estructura del avión como a su piloto, se confirma su reputación como una plataforma construida con un objetivo: proporcionar CAS.

F-35

Los oficiales superiores de la Fuerza Aérea han diseñado el F-35 como el sustituto del A-10.⁷² El F-35, un avión caza de funciones múltiples similar al F-16 representa la siguiente generación de aviones caza, prometiendo una capacidad actualizada y lo último en tecnología encubierta. Lockheed Martin ha sufrido varios reveses, incluidos problemas de motores y grietas estructurales, en este programa de casi \$400.000 millones que ha estado en desarrollo durante más de 12 años. De hecho, la compañía ha gastado \$170 millones de su propio dinero para recortar costos del gobierno.⁷³ No obstante, el cronograma de adquisición está al día, y se han suministrado 130 aviones a clientes en abril de 2015.⁷⁴ El F-35, precedido por el F-22 dominante de aire a aire, es el segundo avión caza de la quinta generación producido por Lockheed Martin, “optimizado para ser un avión caza multifuncional, con capacidad de realizar misiones de aire a aire, aire a tierra y de inteligencia, vigilancia y reconocimiento”.⁷⁵ Solamente el tiempo dirá si puede realizar operaciones de CAS mejor que los aviones caza heredados.

Entre las características que separan al F-35 de estos aviones caza están una aviónica integrada avanzada, sensores avanzados, capacidades encubiertas, “mejor consciencia situacional” y logística autónoma.⁷⁶ Como es un nuevo avión, la edad y las horas promedio de la flota serán las mínimas posibles; no obstante, su bisoñez permite que se produzca problemas espontáneos y funcionamientos erróneos imprevistos durante el desarrollo y las pruebas. A diferencia del AT-6B, el F-35 no está basado en un avión que ya ha volado anteriormente. Como los cálculos del costo por hora de vuelo del F-35 siguen sin determinarse, este artículo supone que se aproximan al F-22 completamente operacional debido a las similitudes del avión (es decir, ambos son producidos por Lockheed Martin y son aviones caza furtivos de la quinta generación). Aunque el costo por hora empezó a más de \$2,5 millones durante despliegue inicial, el costo por hora de vuelo del F-22 es ahora de unos \$70.000.⁷⁷ Si esto mismo es cierto para el F-35, proporcionar CAS será una empresa mucho más costosa comparada con costos similares para la flota actual de aviones caza.

En términos de capacidad de provisiones, el F-35 es el más valorado de todos los aviones caza, con un peso de 18.000 libras.⁷⁸ La combinación de municiones avanzadas y convencionales es casi idéntica a la del F-16. Tiene un cañón interno de 25 mm disparado desde el lateral que reemplaza el cañón de 20 mm del F-16. No obstante, hay que advertir que el transporte de más de 5.000 libras de municiones es imposible sin el uso de pilones externos, ya que la configuración estándar para los compartimientos de armas internas es de dos bombas de 2.000 libras y un par de misiles AIM-120.⁷⁹ El transporte de municiones adicionales limita pues la capacidad del F-35 como un avión furtivo, ya que las mayores áreas superficiales y formas de cambiar el rastro del radar del avión. Para ser competitivo con el A-10 en términos de llevar a cabo CAS, el F-35 tendrá que comportarse más como un F-16, triplicando el precio de las operaciones.

La carga estándar del F-35 es interna solamente, limitando la cantidad de combustible sin usar las provisiones externas en cada ala. La falta de combustible almacenado externamente limita así el alcance del F-35 a unas 1.200 millas náuticas —300 más que el AT-6B pero 500 menos que el F-16.⁸⁰ El alcance limitado por encubrimiento deniega la capacidad del F-35 de proporcionar CAS sin un reabastecimiento de combustible constante y un suministro limitado de municiones. Aunque será capaz de realizar CAS para misiones que requieran acciones furtivas, el costo de operaciones será mayor, y la cantidad de apoyo será considerablemente menor que en un entorno donde la superioridad aérea esté vigente. Por lo tanto, el despliegue del F-35 en una configuración encubierta suma costos si no se requieren realmente para el éxito de la misión. Para

estos tipos de situaciones, se supone que el AC-130 es un mejor candidato porque ya ha sido empleado en operaciones especiales que requieren más refuerzos encubiertos, transporta cantidades de combustible muy mayores para una mayor capacidad de tiempo de vuelo sobre el objetivo, y puede suministrar grandes cantidades de munición mientras mantiene una distancia segura. La velocidad del F-35 es también mediocre cuando se compara con la de otros aviones caza; según Lockheed Martin, la velocidad de un avión completamente cargado, configurado internamente es de solamente 1.050 nudos (Mach 1,6)—250 y 550 nudos más lentos que el F-16 y el F-15E respectivamente.⁸¹ La ventaja de disponer de una respuesta ligeramente más rápida que el A-10 queda relegada debido a una capacidad de vuelo sobre el objetivo mínima causada por un alcance menor y provisiones limitadas de combustible al responder a una situación en tropas en contacto.

Recomendaciones/conclusión

Este análisis comparativo ha demostrado que el A-10 supera a sus competidores, principalmente porque es el único avión moderno para la función de ataque. Se diseñó y construyó con el fin de ofrecer un soporte terrestre sin precedentes con consideraciones especiales para protegerlo contra los daños de combate mientras realiza misiones a baja altitud. Por ejemplo, a pesar de su falta de sistema de receptores de advertencia de radar, destaca por ser el único avión completamente operacional desde una pista de tierra. Las demandas de CAS en Irak y Afganistán mantuvieron el A-10 como una plataforma relevante que requería actualizaciones, por lo que se completó un programa de prolongación de la vida de servicio para reconstruir y fortalecer componentes de ala y estructurales a fin de “volar de forma segura y efectiva el A-10 hasta 16.000 horas de vuelo o después de 2028”.⁸² Además, las actualizaciones del modelo C a componentes de aviónica y un contrato de \$1.600 millones para modernizar y sostener un ataque de precisión y disponibilidad de piezas mediante Integración Principal de Apoyo de Programa de Ciclo de Vida Thunderbolt dan al A-10 el soporte logístico comparable al de estructuras de avión más recientes.⁸³ Aunque el F-35 representa la última tecnología y capacidad potencial, al ser una plataforma multifuncional limita su efectividad, y su característica principal (capacidades encubiertas) se deteriora durante operaciones de CAS de carga pesada.

Dada la necesidad siempre presente de CAS en el campo de batalla de hoy, la Fuerza Aérea necesita mantener el A-10. La eliminación progresiva de todo un diseño de misión que supera a la competencia en un soporte aéreo muy cercano retira prematuramente una capacidad sin igual de CAS que ha estado disponible durante más de una década. El apoyo de una eliminación progresiva del A-10 por un avión caza multifuncional de la siguiente generación que aún no ha demostrado su valía en el campo no es una buena idea; las estadísticas y especificaciones del F-35 demostraron que es una opción de CAS mediocre comparada con otros aviones caza multifuncional —y tiene un precio de \$400.000. Sería mejor que la Fuerza Aérea volviera a invertir un 1 por ciento de lo que se está pagando por el programa del F-35 para mantener el A-10, especialmente después de reinvertir recientemente millones de dólares para actualizar su vida de servicio y mejorar el rendimiento. También sería prudente comprar LAA para reducir los costos de operación totales de la cobertura diaria de CAS en guerra; un programa de adquisición con los presupuestos apropiados terminaría por amortizarse. Además, aunque se compara su edad con la de los F-35, F-16 y F-15E, continúan produciendo un buen rendimiento en la categoría multifuncional, justificando nuevamente la compra de menos F-35.

El mejor avión para CAS en la Fuerza Aérea no es un avión caza multifuncional. Se proporciona mejor CAS con un avión especializado con una mezcla de otros aviones especializados y multifuncionales para apoyar operaciones. En el presente, el mejor avión para CAS es el A-10. Desde una perspectiva financiera, no tiene sentido retirar esta estructura de avión después de

invertir tanto dinero para actualizarlo a fin de sostener las operaciones durante los próximos 14 años —especialmente porque la misma misión costará casi tres veces más cuando la realice un F-35.

Si Estados Unidos desea seguir dominando el cielo, necesitará varios aviones exclusivos para realizar tareas particulares así como pilotos que sigan siendo aptos en esas especialidades. La reducción de la capacidad total y conformarse con aviones tipo “aprendiz de todo” más recientes solamente limita la capacidad del comandante para completar la misión. Al reducir la capacidad, la Fuerza Aérea se hace (y los Soldados, Merineros e Infantes de Marina que apoya) vulnerable a una funcionalidad degradada —una situación potencialmente letal en lo que respecta a apoyar operaciones de combate terrestre y evitar daños colaterales de forma efectiva. □

Notas

1. Terri Moon Cronk, “Sequestration Harms Air Force Readiness, James Says” (El embargo daña la lista de la Fuerza Aérea, dice James), DOD News, Defense Media Activity, 25 de febrero de 2015, <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=128247>.

2. Jim Garamone, “Budget Woes Cause AF to Refine Funding Priorities” (Problemas presupuestarios hacen que la FA refine las prioridades de financiación), USAF, 13 de diciembre de 2013, <http://www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/467744/budget-woes-cause-af-to-refine-funding-priorities.aspx>; y Cheryl Pellerin, “Service Chiefs Detail 2014 Sequestration Effects” (Jefes de servicio detallan los efectos del embargo en 2014), USAF, 19 de septiembre de 2013, <http://www.af.mil/News/ArticleDisplay/tabid/223/Article/467167/service-chiefs-detail-2014-sequestration-effects.aspx>.

3. Garamone, “Budget Woes” (Problemas presupuestarios).

4. Ibid.

5. “Información del Departamento de Defensa del General de División James Martín sobre el presupuesto de la Fuerza Aérea del año fiscal 2016 en la Sala de Información del Pentágono”. transcripción de noticias, Departamento de Defensa, 2 de febrero de 2015, <http://www.defense.gov/Transcripts/Transcript.aspx?TranscriptID=5586>.

6. Karlo Copp, “Close Air Support in COIN Operations” (Apoyo de aire cercano en operaciones de contrainsurgencia), *Defence Today*, junio de 2010, <http://www.ausairpower.net/SP/DT-CAS-in-COIN-Jun-2010.pdf>.

7. Garamone, “Budget Woes” (Problemas presupuestarios).

8. Publicación conjunta 3-09.3, *Soporte aéreo cercano*, 25 de noviembre de 2014, I-1, https://jdeis.js.mil/jdeis/new_pubs/jp3_09_3.pdf.

9. Ibid., I-6–I-8.

10. Ibid.

11. Pierre Sprey y Winslow Wheeler, “Chuck Hagel’s A-10 Legacy” (El legado de los A-10 de Chuck Hagel), Centro de Información de Defensa en POGO, Proyecto sobre supervisión del gobierno, 28 de febrero de 2014, <http://www.pogo.org/strauss/issues/weapons/2014/chuck-hagels-a-10-legacy.html>.

12. Oficina de Contabilidad General, *Observations on the Air Force Flying Hour Program (Observaciones sobre el programa de horas de vuelo de la Fuerza Aérea)*, GAO/NSIAD-99-165 (Washington, DC: Imprenta del Gobierno, julio de 1999).

13. Ibid.

14. Ibid.

15. Ibid.

16. Sprey y Wheeler, “Chuck Hagel’s A-10 Legacy” (El legado de los A-10 de Chuck Hagel).

17. Sandra I. Erwin, “Bumpy Ride Ahead for Military’s Future Helicopter Program” (Camino lleno de obstáculos para el futuro programa de helicópteros militares), *National Defense Magazine*, 4 de junio de 2014, <http://www.national-defense-magazine.org/blog/Lists/Posts/Post.aspx?ID=1522>.

18. Ibid.

19. Sprey y Wheeler, “Chuck Hagel’s A-10 Legacy” (El legado de los A-10 de Chuck Hagel).

20. Ibid.

21. Ibid.

22. Oficina de Contabilidad General, *Bombardero B-2: costo y problemas de operación*, GAO/NSIAD-97-181 (Washington, DC: Oficina de Contabilidad General, 14 de agosto de 1997).

23. “M102 105mm Cannon” “Cañón de 105 mm del M102”, FAS Military Analysis Network, Federation of American Scientists, 9 de enero de 1999, <https://fas.org/man/dod-101/sys/ac/equip/m102.htm>.

24. “AC-130H Spectre / AC-130U Spooky”, FAS Military Analysis Network, Federation of American Scientists, 8 de enero de 2000, <http://fas.org/man/dod-101/sys/ac/ac-130.htm>.

25. “AC-130U”. hoja de datos de la USAF, 20 de enero de 2016, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104486/ac-130hu.aspx>.

26. “AC-130J Ghost Rider”, hoja de datos de la USAF, 16 de diciembre de 2013, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/467756/ac-130j-ghost-rider.aspx>.

27. Ibid.
28. "Jordan's AC-235 and AC-295 Pocket Gunships" (Helicópteros armados de bolsillo AC-235 y AC-295 de Jordania), *Defense Industry Daily*, 22 de julio de 2014, <http://www.defenseindustrydaily.com/jordans-pocket-gunships-cn-235s-converting-06778/>.
29. "MQ-9 Reaper", hoja de datos de la USAF, 23 de septiembre de 2015, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104470/mq-9-reaper.aspx>.
30. Craig Whitlock, "When Drones Fall from the Sky" (Cuando los drones caen del cielo), *Washington Post*, 20 de junio de 2014, <http://www.washingtonpost.com/sf/investigative/2014/06/20/when-drones-fall-from-the-sky/>.
31. Ibid.
32. Ibid.
33. Ibid.
34. "AT-6 Light Attack: Overview" (AT-6 Light Attack: generalidades) Beechcraft, visitada por última vez el 11 de julio de 2016, <https://www.beechcraft.com/defense/at-6/>.
35. Ibid.
36. "T-6A Texan II", hoja de datos de la USAF, 28 de marzo de 2003, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104548/t-6a-texan-ii.aspx>.
37. Sprey y Wheeler, "Chuck Hagel's A-10 Legacy" ("El legado de los A-10 de Chuck Hagel")
38. "T-6A Texan II"; y Mayor Steven J. Tittel, "Cost, Capability, and the Hunt for a Lightweight Ground Attack Aircraft" (Costo, capacidad y búsqueda de un avión de ataque terrestre ligero) (tesis de maestría, Comando del Ejército de EUA y General Staff College, Fort Leavenworth, KS, junio de 2009), 40.
39. "AT-6 Light Attack: Specifications" (AT-6 Light Attack: especificaciones), Beechcraft, <https://www.beechcraft.com/defense/at-6/specifications.aspx>; y Tittel, "Cost, Capability" (Costo, capacidad), 45.
40. Citado en Tittel, "Cost, Capability" (Costo, capacidad). 46.
41. "T-6A Texan II."
42. Citado en Tittel, "Cost, Capability" (Costo, capacidad)- 15.
43. Ibid.
44. Ibid., 41–42.
45. "AT-6B Light Attack Aircraft / Trainer, United States of America" (Avión AT-6B Light Attack / Instructor, Estados Unidos de América), [airforce-technology.com](http://www.airforce-technology.com/projects/at-6b-light-attack/), visitada por última vez el 5 de junio de 2015, <http://www.airforce-technology.com/projects/at-6b-light-attack/>.
46. Tittel, "Cost, Capability" (Costo, capacidad) 68.
47. "F-16 Fighting Falcon", hoja de datos de la USAF, 23 de septiembre de 2015, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104505/f-16-fighting-falcon.aspx>.
48. Tittel, "Cost, Capability" (Costo, capacidad), 46.
49. "A-10 Thunderbolt II", hoja de datos de la Fuerza Aérea, 22 de septiembre de 2015, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104490/a-10-thunderbolt-ii.aspx>.
50. "F-16 Fighting Falcon".
51. "A-10 Thunderbolt II".
52. "F-15E Strike Eagle", hoja de datos de la USAF, 15 de abril de 2005, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104499/f-15e-strike-eagle.aspx>.
53. Ibid.
54. Pierre Sprey, entrevista por Dan Sagalyn, "How the A-10 Warthog Became 'the Most Survivable Plane Ever Built'" (Cómo el A-10 Warthog se convirtió en el avión construido de mayor supervivencia) *Public Broadcasting Service Newshour*, 25 de febrero de 2014, <http://www.pbs.org/newshour/updates/10-aircraft-designer-explains-warthogs-unique-characteristics/>.
55. Ibid.
56. Ibid.
57. "A-10 Thunderbolt II".
58. "F-16 Fighting Falcon"; y "F-15E Strike Eagle".
59. Sprey y Wheeler, "Chuck Hagel's A-10 Legacy" (El legado de los A-10 de Chuck Hagel).
60. Ibid.
61. Ibid.
62. Ibid.
63. "F-15E Strike Eagle"; y "F-16 Fighting Falcon".
64. "A-10 Thunderbolt II."
65. Sprey, entrevista.
66. Ibid.
67. Ibid.
68. "A-10 Thunderbolt II".
69. Ibid.
70. Capitán Jason Holmes, piloto de F-16 de la USAF, entrevista por el autor, 13 de junio de 2015.

71. Mayor William Broman, piloto de SCANG F-16, entrevista por el autor, 14 de junio de 2015.
72. Garamone, "Budget Woes" (Problemas presupuestarios).
73. "F-35 Airplane Joint Strike Fighter: Chronology of Coverage" (Avión caza de ataque conjunto F-35: cronología de cobertura), *New York Times*, 28 de julio de 2014, http://topics.nytimes.com/top/reference/timestopics/subjects/m/military_aircraft/f35_airplane/index.html.
74. Terri Moon Cronk, "F-35 Program 'on Right Track' (El programa del F-35 va bien), dice el director", Departamento de Defensa de EUA, 15 de abril de 2015, <http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=128595>.
75. "About the F-35: The Multi-variant, Multirole 5th Generation Fighter" (Sobre el F-35: la variante múltiple) Lockheed Martin, visitada por última vez el 13 de junio de 2015, <https://www.f35.com/about>.
76. "F-35A Lightning II Conventional Takeoff and Landing Variant" ("Variante de despegue y aterrizaje verticales del F-35 Lightning II"), hoja de datos de la USAF, 11 de abril de 2014, <http://www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/478441/f-35a-lightning-ii-conventional-takeoff-and-landing-variant.aspx>.
77. Sprey y Wheeler, "Chuck Hagel's A-10 Legacy" (El legado de los A-10 de Chuck Hagel).
78. "F-35A Conventional Takeoff and Landing Variant" (Variante de despegue y aterrizaje verticales del F-35), hoja de datos de Lockheed Martin, visitada por última vez el 11 de julio de 2016, <https://www.f35.com/about/variants/f35a>.
79. Ibid.
80. "F-35A Lightning II".
81. "F-35A Conventional Takeoff and Landing Variant" (Variante de despegue y aterrizaje verticales del F-35).
82. Jan Tegler, "A-10 Thunderbolt II: TLPS Upgrades Keep the Warthog Viable" (A-10 Thunderbolt II: actualizaciones del TLPS mantienen la viabilidad del Warthog), Defense Media Network, 11 de mayo de 2010, <http://www.defensemedianetwork.com/stories/a-10-thunderbolt-ii-tlps-upgrades-keep-hogs-current-to-2028-or-beyond/>.
83. bid.



Mayor Kamal J. Kaaoush, USAF (ROTC; BS, Universidad Colorado State; AA, Instituto de Lenguaje de Defensa; MAAS, Universidad del Aire) es un estudiante en la Escuela de Agregados Militares Conjuntos en la Agencia de Inteligencia de Defensa, Base Conjunta de Anacostia-Bolling, Washington, DC. Es un adiestramiento de estrategias de asuntos regionales (RAS) para reemplazar al Agregado del Aire titular en Catar en el verano del 2017. Antes de RAS, fue enviado dos veces a Afganistán para apoyar el Ejército en Tareas Expedicionarias Jet, y ha servido como oficial de mantenimiento en varias unidades de aviones caza heredados en la Base Aérea Spangdahlem, Alemania, Base de la Fuerza Aérea Nellis, Nevada, y Base Aérea Muaffaq Alsalti, Jordania. Major Kaaoush se graduó en la Escuela de Oficiales de Escuadrones, Air Command and Staff College y el Instituto de Lenguaje de Defensa.