

Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento Conjuntos en el Espacio Aéreo Disputado

DR. ROBERT P. HAFFA JR., PHD
ANAND DATLA

A pesar del éxito sin precedentes de las redes de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) establecidas en Irak y Afganistán durante la última década, la fuerza conjunta aún tiene que adaptarse a los retos y al alcance de las posibles opciones que pueden emplear las plataformas de ISR en el espacio aéreo disputado.¹ La Fuerza de Tarea de ISR del Departamento de Defensa que apoyó innovaciones como el Proyecto Libertad y el nódulo de comunicaciones aéreas del campo de batalla para contrarrestar las insurgencias en el Sureste Asiático y el Medio Oriente aún no ha tratado los nuevos conceptos estratégicos o los retos operacionales inherentes en la Batalla Aeronaval en el Pacífico Occidental o el Golfo Pérsico en un entorno de antiacceso/negación de área (A2/AD).²

Este artículo trata de definir los atributos de una familia de sistemas de ISR aéreos requeridos para operar en entornos militares no permitidos. Supone que, a pesar del avance firme en la integración del ISR en el espacio aéreo sin disputar, estos sistemas, en su mayoría, no demostrarán ser adecuados en futuras contingencias en las que el adversario dispute el espacio aéreo en una región vital. Para poder ampliar el alcance de opciones de los sistemas de ISR a fin de operar de forma efectiva en estas condiciones, el artículo identifica factores operacionales en Irak y Afganistán que condujeron a un sistema de sistemas ISR conjunto integrado. Al hacer eso, se hace aparente que es poco probable que la mezcla de fuerzas de plataformas y sensores desplegados para apoyar estos conflictos sea el sistema adecuado para un entorno de seguridad emergente caracterizado por el acceso problemático y la negación de bases, puertos y líneas de comunicación clave que habilitan la proyección de la fuerza. Cuando los planificadores de las fuerzas analizan las contingencias plausibles a las que se enfrentan las fuerzas armadas de EE.UU. en el futuro, se dan cuenta de que una red de ISR diseñada para la operación en el espacio aéreo permitido no podría abarcarlo todo y rápidamente fracasaría.

El artículo revisa primero la red de ISR que demostró tener tanto éxito en el espacio aéreo sin disputar en términos de plataformas, sensores y sistemas de integración (mando, control, comunicaciones y computadoras usados para el procesamiento de datos). Después examina las tareas declaradas en *Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense* (Cómo sostener el liderazgo global de EE.UU.: prioridades para la defensa en el siglo XXI), donde se infiere de ese documento y de la guía conjunta derivada los requisitos para una futura familia de sistemas de ISR.³ Por último, el artículo sugiere un curso de acción mediante la inversión en plataformas, sensores e integración de sistemas de ISR que podrían garantizar satisfactoriamente esta guía estratégica.

ISR en espacio aéreo sin disputar: Plataformas, sensores, integración

Los haberes aéreos de ISR desplegados en Irak y Afganistán tuvieron suerte de operar en un espacio aéreo esencialmente sin disputar en apoyo de las operaciones de contrainsurgencia y

contraterrorismo. Gran parte de esa red aérea de ISR consistía en vehículos aéreos no tripulados (UAV) debido a su largo tiempo de permanencia en una misma posición, sensores mejorados, conectividad mejorada y capacidad de atacar con precisión. No obstante, al usar más de un método centrado en plataformas, Estados Unidos creó satisfactoriamente una familia de sistemas durante estos conflictos que integraba sensores y sistemas de mando y control (C2) para combatir un enemigo móvil y clandestino.

Las principales plataformas aéreas de ISR empleadas en Irak y Afganistán eran UAV que evolucionaron a partir del uso del avión a control remoto Predator durante la guerra aérea de la Organización del Tratado del Atlántico Norte sobre los Balcanes a finales de la década de 1990. Aunque el Predator aportó una nueva capacidad encontrada en su solvencia para persistir en un área de interés y enviar vídeos a su comandante del componente aéreo, “no podía . . . suministrar coordenadas medidas para alcanzar blancos o designar blancos para el ataque de otros aviones”.⁴ Además, el Predator puede haber aportado la consecuencia de segundo orden de aglutinar a demasiadas personas de la cadena de mando alrededor de la pantalla de vídeo, formándose largas colas de analistas de inteligencia esperando su oportunidad de observar el acontecimiento en tiempo real del campo de batalla y, en consecuencia, haciendo más lenta la toma de decisiones. Por ejemplo, se dijo que el ataque a Abu Musab al-Zarqawi, el líder de al-Qaeda en Irak, necesitó 600 horas del Predator y miles de horas de tiempo de analistas para facilitar un ataque ejecutado en cuestión de minutos. No obstante, el Predator introdujo una nueva era de consciencia situacional (SA) e inspiró una revolución al acoplar un sistema de ISR con el ataque cuando éste y su sucesor, el Reaper, se asociaron con el misil anticarros de combate Hellfire. Ese concepto de búsqueda y aniquilamiento no tripulado es una de las capacidades militares más importantes—una lección identificada—que se llevará adelante a medida que Estados Unidos se enfrente a adversarios más refinados en el futuro.

No obstante, el Predator y el Reaper tenían unos campos visuales relativamente estrechos. Por lo tanto, el avión Global Hawk no tripulado de vuelo a gran altitud se hizo particularmente valioso para los comandantes de combate debido a su capacidad de estudiar grandes áreas geográficas desde una altitud de 18.000 m. Estados Unidos también desplegó en Afganistán un avión furtivo secreto pilotado por control remoto—llamado antes la “Bestia de Kandahar”—y desde entonces identificado como el Sentinel, diseñado y desplegado como un haber de reconocimiento táctico. Desgraciadamente, este UAV dejó de ser un secreto cuando se estrelló en territorio iraní.⁵

No todas las plataformas aéreas de ISR usadas en Irak y Afganistán eran no tripuladas. El MC-12 Liberty, una versión aumentada del King Air 350 turbopropulsado, se desarrolló y desplegó rápidamente para concentrarse en dispositivos explosivos improvisados (IED) en Irak. Mediante la señalización recíproca de un vídeo de movimiento completo (FMV), inteligencia de señales (SIGINT) y software de vuelta atrás, el sistema Liberty podría determinar no solo la ubicación de los IED sino también los eventos que finalizan con su inserción al lado de las carreteras. Por supuesto, Estados Unidos también desplegó sus plataformas ISR tripuladas tradicionales para apoyar operaciones convencionales y de contrainsurgencia en Irak y Afganistán como las capacidades basadas en los C-135 de la Rivet Joint para SIGINT, la aviación del Sistema de Radar de Ataque de Blancos de Vigilancia Conjunto para lograr imágenes de radar precisas, indicaciones de blancos terrestres móviles y gestión de la batalla, y el venerable U-2 para tomar fotos. Las defensas áreas del enemigo no fueron un impedimento para estos aviones en sus operaciones de ISR conjuntas y dentro del espacio aéreo sin disputar.

También debemos observar que el término sistema de *ISR no tradicional*, que se refiere al uso de sistemas de sensores como montajes externos para la determinación de blancos en aviones caza tripulados que, aunque no están diseñados para operaciones de ISR, demostraron ser muy útiles en la contribución de la consciencia del espacio de batalla en estas campañas no convencionales. Entre otros ejemplos se incluyen F-18 y F-15 que recopilan imágenes con montajes ex-

ternos para la determinación de blancos, F-16CJ diseñados para contrarrestar misiles de tierra a aire que recopilan SIGINT, y AC-130 que usan capacidades de vídeo para monitorear instalaciones de interés.⁶ Dichas imágenes tienen la ventaja de descargarse y transmitirse por enlaces de datos al avión caza en tiempo casi real o simplemente devolverse a un banco de datos de ISR almacenados para procesar y diseminar en un entorno menos fugaz.

De forma similar a los retos a los que se enfrentan las plataformas en un conflicto de baja intensidad, los sensores de ISR tuvieron que adaptarse para concentrarse en un adversario no convencional. Tal vez la aplicación más innovadora—y posiblemente la más valiosa—era el uso de FMV. Junto con la persistencia de plataformas que podrían merodear durante períodos largos, los FMV podían distinguir entre enemigos y amigos en el terreno y evitar daños colaterales en caso de un ataque. Aquí destacaban los sistemas de determinación de blancos de espectros múltiples usados por los aviones a control remoto Predator y Reaper, empleando rastreo automático, color, imágenes fusionadas y zoom electrónico.⁷ Para ensanchar el campo visual y permitir que una sola nave aérea proporcione cobertura de múltiples blancos, se diseñó el sistema “Gorgon Stare” para aumentar la capacidad de los FMV añ añadir 10 sensores electroópticos (EO) e infrarrojos (IR) separados para ofrecer una sola perspectiva de un área grande de cuatro kilómetros cuadrados. En los MC-12 del Proyecto Liberty, un puntero de IR permitía a la tripulación aérea designar un objetivo a las tropas sobre el terreno.

Los sensores en estos sistemas tripulados y no tripulados se desarrollaron específicamente para conjuntos de blancos terrestres no convencionales en Irak y Afganistán. El Global Hawk, desarrollado originalmente como reemplazo del U-2 tripulado en una función de vigilancia estratégica, necesitaba modificaciones adicionales. Los Block 20 Global Hawks estaban equipados principalmente para inteligencia de imágenes y después se modificaron para servir como nodos de comunicación del campo de batalla. Los aviones Block 30 Global Hawk se comportaban como plataformas multispectrales con sensores EO, IR, radar de apertura sintética y sensores SIGINT. El Global Hawk, en su posición a gran altitud sobre el campo de batalla y gracias a su larga duración, podría enviar señalizaciones, verificar, y enlazar sensores y sistemas similares operados por plataformas de ISR tripuladas a una distancia segura.

Otros multiplicadores de fuerza de ISR incluidos los montajes externos de determinación de blancos transportados en aviones caza tácticos—las llamadas plataformas de ISR no tradicionales. Estos montajes externos contenían sensores IR de alta resolución de captación frontal mostrando una imagen con una capacidad de búsqueda de gran angular y un campo visual estrecho para adquirir blancos del tamaño del campo de batalla. Estas imágenes podrían bajarse en forma de vídeo continuo para enviarse a las fuerzas terrestres desplegadas en la vanguardia en una forma de apoyo aéreo cercano de ISR. Debido a esta innovación, el sistema de ISR no tradicional se especificó a menudo como la tarea principal de un avión caza en el orden de asignación de tareas aéreas diarias y coordinarse con las operaciones de UAV para suministrar un tiempo largo de permanencia en la misma posición cuando sea necesario y una reacción rápida según sea necesario.⁸

La gestión e integración de estas plataformas y sensores han evolucionado durante la última década, y cada uno de estos sistemas de ISR aéreos se ha adaptado para facilitar C2 en tiempo real en apoyo del avión caza. Desgraciadamente, como ocurre frecuentemente en los sistemas individuales, la red de C2 instalada proporciona información fuera de contexto procedente de la plataforma y del sensor a un usuario específico y a una estación terrestre distribuida de servicio específico, sin atravesar los dominios aéreo, marino y terrestre e incluir clientes conjuntos que busquen elementos de información esenciales.

Todos estos sistemas de ISR compartieron el objetivo de informar a los comandantes terrestres y aumentar su SA dentro de un espacio de batalla móvil y complejo. A medida que se desplegó el plan de operaciones aéreas iniciales para la Operación Libertad Duradera a fines de 2001, se establecieron enlaces entre las aeronaves armadas Predator y AC-130U usando una an-

tena de banda C omnidireccional. Esa innovación condujo rápidamente a enviar un vídeo del Predator a las tropas en el terreno mediante un sistema de Receptor de Vídeo Mejorado de Operación Remota, que con el tiempo apoyó señales de vídeo de múltiples UAV y se redujo a versiones portátiles transportadas por las tropas sobre el terreno.⁹

El objeto de Observar, Detectar, Identificar y Neutralizar (ODIN) de la fuerza de tarea—uno de los mejores ejemplos de integración de ISR aérea-terrestre que emergió de las guerras de Irak y Afganistán—fue contrarrestar la campaña de IED del enemigo. Los componentes del sistema de ISR integrado de EE.UU. incluían UAV con FMV y los Liberty King Airs, equipados también con vídeo y SIGINT. Además de buscar y descubrir IED y acortar la cadena de decisiones con enlaces de radio a helicópteros Apache, el sistema ODIN destacó por su capacidad de distribuir datos recopilados a estaciones terrestres comunes, coordinando las señalizaciones recíprocas de inteligencia humana, imágenes y SIGINT para crear huellas de “pauta de vida” que conducen a la adquisición de objetivos de alto valor y la destrucción de complejas redes de IED.¹⁰

Un problema de la red ODIN tenía que ver con su rendimiento en el escabroso y montañoso terreno de Afganistán comparado con el de un terreno relativamente plano de Irak. Una solución de este problema incluía el uso de sistemas de comunicaciones aéreas para comportarse como un relevo a fin de ayudar a integrar operaciones aéreas y de superficie. El nódulo de comunicaciones aéreas del campo de batalla se desarrolló para superar estas dificultades al permitir a unidades aéreas y terrestres alejadas entre sí ver la misma imagen de ISR. El nódulo se ha desplegado tanto en plataformas tripuladas (E-11A) como sin tripular (Global Hawk) a fin de integrar mejor el sistema, mejorar la SA y fortalecer las comunicaciones más allá de la visual.¹¹

¿Qué podríamos concluir de esta breve descripción de las plataformas y sensores de ISR, y de su integración empleados en operaciones de contrainsurgencia y contraterrorismo durante la última década? La señal de demanda era alta, y los blancos eran fugaces, resultando en un énfasis en plataformas aéreas concentradas en apoyar operaciones terrestres tácticas en una guerra irregular compleja. Los sistemas de sensores desplegados en Irak y Afganistán se adaptaron a un conjunto de blancos de IED, vehículos en movimiento e individuos de alto valor, impulsando la necesidad de persistir. Los C2 de estos sistemas de ISR tendían a hacer énfasis en enlaces de comunicaciones individuales entre el sensor y el disparador en vez de en las comunicaciones de banda ancha que transmitían la SA a la fuerza conjunta. Claramente, la innovación que ISR aportó a este campo de batalla no convencional fue ejemplar, desde sistemas de ataque de reconocimiento sin tripular a tácticas y técnicas no tradicionales. No obstante, estas plataformas podrían operar solamente dentro de un refugio de espacio aéreo sin disputar. Si las defensas aéreas hubieran sido más robustas, las operaciones de ISR podrían haber demostrado ser mucho más difíciles—y ciertamente menos satisfactorias.

Prioridades para la defensa del siglo XXI: Implicaciones para ISR

El cambio de contrainsurgencia a una participación estratégica más amplia en apoyo de la seguridad de EE.UU. y sus aliados tiene una serie de implicaciones para ISR. El documento *Sustaining U.S. Global Leadership* (Cómo sostener el apoyo de liderazgo global de EE.UU.), mencionado arriba, genera estos requisitos, inclinando el enfoque estratégico de EE.UU. y la postura de la fuerza hacia la región de Asia-Pacífico. Para disuadir y defender de forma creíble en el futuro, la política dirige a las fuerzas armadas de EE.UU. a “invertir según sea necesario para asegurar su capacidad de operación de forma efectiva en entornos de . . . antiacceso y negación de área”.¹²

Estos requisitos son marcadamente contrarios a las capacidades presentes de ISR de EE.UU. que hacen énfasis en las operaciones de contraterrorismo y contrainsurgencia. El sistema de ISR tendrá ahora que proporcionar una cobertura persistente en una gran área que podría ser ata-

cada por adversarios, amenazando las operaciones de las fuerzas armadas de EE.UU. y aliadas. La guía advierte además que los adversarios en estas áreas de A2/AD presentarán obstáculos difíciles para la intervención militar de EE.UU. En un documento siguiente, los Jefes de Estado Mayor han aclarado los requisitos de ISR dictados por este cambio estratégico. Específicamente, el *Joint Operational Access Concept* (Concepto de Acceso de Operaciones Conjuntas) encarga a los haberes de ISR de

- Preparar el área operacional por adelantado para facilitar el acceso
- Aprovechar las ventajas en uno o más dominios para alterar o destruir capacidades de antiacceso/negación de área del enemigo en otros.
- Alterar los esfuerzos de reconocimiento y vigilancia del enemigo mientras se protegen los esfuerzos amigos. . . .
- Atacar las defensas de antiacceso/negación de área enemigas en profundidad en vez de atacar metódicamente esas defensas desde el perímetro.
- Aumentar al máximo la sorpresa mediante decepción, encubrimiento y ambigüedad a fin de complicar la determinación de blancos por parte del enemigo.¹³

Además hace hincapié en que la “lucha de reconocimiento/contrarreconocimiento es una disputa de dominios múltiples crítico para cualquier operación de combate a fin de obtener un acceso operacional, a medida que cada combatiente trata de obtener una consciencia situacional mejor que la del otro” y que la fuerza conjunta exigirá un esfuerzo de ISR importante aplicado de forma agresiva. Por último, observa que este concepto pondrá una carga pesada en las operaciones continuadas apoyadas por un C2 robusto: “La caracterización de un adversario es una actividad continua, que empieza años antes de que empiecen las hostilidades y continúa durante y después de dichas hostilidades. Esto tiene implicaciones para la determinación de un estado estable, una capacidad sistémica y tecnologías analíticas de las fuerzas de inteligencia. Específicamente, la disputa de reconocimiento y vigilancia es crítica para las operaciones de acceso”.¹⁴

En un foro abierto, la mejor manera de juzgar los requisitos exigidos a haberes de ISR aéreos mediante el desarrollo del concepto operacional naciente de Batalla Aeronaval. Según los análisis llevados a cabo por el Centro de Evaluaciones Estratégicas y Presupuestarias (CSBA), una “campana abrumadora” o una “batalla de exploración” será el primer movimiento militar y más importante en una confrontación A2/AD.¹⁵ Durante esta fase del conflicto, cada lado tratará de atacar los haberes de ISR y las redes de batallas del otro para privar al oponente de la capacidad de detectar, identificar y determinar blancos de las fuerzas que se aproximan y que están al alcance. El estudio de CSBA concluye que el logro de la interoperabilidad técnica y de procedimiento requerido para una Batalla Aeronaval conjunta satisfactoria “será lo más difícil con respecto a C2, comunicaciones e ISR, simplemente porque estos impulsan la información y los flujos de datos” esenciales para la SA.¹⁶

Cuando los estudios de CSBA van más allá de los escenarios de A2/AD en el Pacífico Occidental y el Golfo Pérsico, al meditar los problemas de implementación inherentes en la Batalla Aeronaval, hacen ver la necesidad de una inversión rápida y continua en sistemas de ISR integrados.¹⁷ Esta familia de sistemas de ISR conjuntos necesaria para apoyar la Batalla Aeronaval tendrá tiempos de espera largos debido a la complejidad de integrar varias plataformas y sensores. Lo más difícil será conseguir C2, ISR, y procesamiento, explotación y arquitecturas de diseminación (PED) completamente compatibles e interoperables. Así, el CSBA concluye que “el acuerdo temprano entre la Fuerza Aérea y la Armada sobre rutas de migración eficientes para estas arquitecturas es particularmente importante”.¹⁸

ISR en el espacio aéreo disputado: Plataformas, sensores, integración

Hay dos cosas claras. Primero, durante la última década, las fuerzas armadas de EE.UU. instalaron una red de ISR efectiva para perseguir a un enemigo irregular en un espacio aéreo relativamente sin disputar. En segundo lugar, Estados Unidos necesita ahora esa capacidad en un entorno de amenaza mucho más formidable. Para lograr esta capacidad, se están realizando una serie de estudios que sin duda se aprovecharán del legado de sistemas de ISR aéreos efectivos desarrollados y desplegados durante la última década. No obstante, también es probable que sugieran nuevos métodos en plataformas, sensores y sistemas para operar de modo efectivo en un espacio aéreo disputado.

Las plataformas de ISR del futuro necesitarán todas las características de los que produjeron tan buen rendimiento durante la última década con un requisito adicional sustancial: capacidad de supervivencia en un espacio aéreo hostil. Aunque la duración, la carga útil, la integración y la conectividad son esenciales, ninguno de estos atributos serán de valor si la plataforma no puede sobrevivir en un entorno de A2/AD. El reemplazo del Predator y Reaper en la función de ataque de reconocimiento sin tripular requerirá nuevos UAV que puedan merodear, sobrevivir y atacar cerca y dentro de un espacio aéreo muy defendido. Lo más prometedor aquí es el demostrador de sistemas aéreos de combate no tripulados (UCAS-D) que está siendo probado en la Armada y el programa separado pero relacionado del sistema de vigilancia y ataque aéreos no tripulado lanzado desde portaaviones (UCLASS). Tanto si el anterior se integra o no en el último, el UCAV podría diseñarse para transportar un grupo de sensores y armas a 2000 millas náuticas o más del portaaviones sin reabastecerse y tendrá un alcance y una persistencia mucho mayores si el vehículo puede reabastecerse de combustible en vuelo. Es importante para la supervivencia de los UAV su baja capacidad de ser observados—diseñada desde el inicio con la furtividad para penetrar en espacios aéreos muy defendidos. Como sus antecesores no furtivos, el UCAV llevará sensores y armas para realizar misiones de ataque de reconocimiento y precisión.¹⁹

Los UAV de gran altitud y larga duración también desempeñarán una función pero, dependiendo del orden de batalla aéreo del enemigo, tendrán que ser operados en su justa medida y equipados con una capacidad de defensa propia. Global Hawk y el Sistema de Vigilancia Marítima Aérea Amplia de la Armada, el Triton, podría necesitar un grupo de autoprotección que incluye un sistema de advertencia láser, receptor de advertencia de radar, sistema de ataques electrónicos o interferencias, y un señuelo remolcado. El sistema de ISR proporcionado por esos UAV de gran altitud puede complementarse con el avión a control remoto furtivo Sentinel a nivel táctico—según se informó un haber de ISR clave para preparar el campo de batalla para la incursión que mató a Osama bin Laden.²⁰ Para un plazo más largo, tal vez tenga sentido para la Fuerza Aérea convertir su programa MQ-X UAV, por ahora en espera, en una versión terrestre del vehículo que emerge de los programas UCAS-D/UCLASS de la Armada.²¹

La baja capacidad de ser observados de los F-22 y F-35 podría permitirles llevar a cabo misiones de ISR no tradicionales en un espacio aéreo sin disputar. A medida que aumenta el número de aviones caza de ataque conjuntos operados en conjunto, podrán operar en grupos—separados a distancias que no pongan en riesgo su furtividad pero suficientemente próximos para ofrecer un apoyo mutuo, como interferencias electrónicas a distancia segura por un vuelo de aviones de caza mientras que otros penetran en el espacio aéreo. Estos aviones furtivos tendrán grupos de sensores impresionantes caracterizados como “aspiradoras”—que recopilan datos sobre la postura del enemigo y su envío a redes conjuntas. Entretanto, la formidable potencia de cálculo del F-35 permitirá un nuevo cálculo en tiempo real de rutas de misiones alternativas como respuesta a inteligencia referente a defensas aéreas enemigas.

Las plataformas espaciales han contribuido considerablemente a la recopilación de datos de ISR sobre Irak y Afganistán, particularmente en la señalización a otras plataformas en áreas y

blancos de interés. No obstante, debido a la naturaleza estratégica de sus misiones de recopilación y al tiempo que transcurre entre pasadas sobre esas áreas de interés, no se ha considerado a los satélites como protagonistas principales en la búsqueda de objetivos móviles tácticos de alto valor. Según las nuevas tareas que exigen evaluaciones de vigilancia y estratégicas de una mayor área sobre el Pacífico Occidental y el Golfo Pérsico, es probable que esa percepción cambie. La mayor fidelidad de los sensores montados en satélite como IR y radar, así como sus contribuciones significativas a las comunicaciones y C2, probablemente darán más prioridad a sistemas de ISR espaciales—incluido el avión espacial reutilizable X-37B—en el futuro.

Los sistemas de blancos y la vigilancia de área amplia necesarios para reequilibrar las fuerzas militares de EE.UU. en el Pacífico también fomentarán un cambio y una capacidad de enfoque del sensor. Cada una de las plataformas descritas arriba debe adaptar sus capacidades de detección de las fuerzas y redes de A2/AD (por ejemplo, armas antisatelitales, sistemas de ISR de largo alcance, y misiles de crucero y balísticos guiados por precisión de ataque terrestre y antinaval convencionales) colocados contra la operación de haberes de EE.UU. y aliados en la región. Las capacidades de ISR de los vehículos aéreos no tripulados tendrán mucho que ofrecer, siempre que esas plataformas sigan pudiendo sobrevivir. Así, un conjunto de sensores de inteligencia múltiple (INT), similares a los transportados por Reaper y Global Hawk pero mejorados en términos de uso de alcance y baja capacidad de ser observador, permitirá una nueva generación de UAV para hacer contribuciones importantes a SA. Por ejemplo, los sensores avanzados con imágenes multiespectrales y radar multiondas podrían penetrar en las estructuras, exponiendo todo lo oculto en el interior. Así como los requisitos de los sensores remotos de UAV se derivaron de cambios pasados en misiones militares, también lo serán los nuevos requisitos de capacidades que surgen de la doctrina militar, incluida la necesidad de persistencia y penetración de defensas aéreas avanzadas.

Las cargas útiles de los UAV podrían consistir en un conjunto de sensores de arquitectura modular abierta para recopilar datos de reconocimiento del espectro electromagnético y, en la versión de UCAV, municiones de precisión capaces de explotar información procesada a enemigos objetivo con una gran precisión. El requisito de FMV de alta definición con su ancho de banda asociado, considerado tan importante durante la última década, puede ceder su prioridad a UAV grandes y estratégicos con radar de largo alcance, SIGINT y sensores EO/IR y cargas útiles de sensores de radiofrecuencia de funciones múltiples. Por ejemplo, el avión Block 40 Global Hawk con un sensor de resolución de gran alcance permitirá una medición y una clasificación de blancos de precisión desde grandes altitudes y mayores alcances de seguridad. Unas cargas útiles de sensores similares pueden hacer que el UCAV encuentre objetivos localizados de forma imprecisa por propia cuenta, similares a programas como Tacit Rainbow y la submunición de ataques autónomos de bajo costo—abandonado en el pasado debido a la incertidumbre referente a la fiabilidad de los vehículos no tripulados para lanzar municiones autónomas.

Los F-22 y F-35 asumirán también las funciones de ISR más allá de la función no tradicional desempeñada por aviones caza de la cuarta generación para determinar blancos sobre Irak y Afganistán. Lo más notable podría ser el sistema de SA esférico, denominado sistema de apertura distribuido desarrollado para el F-35. Ese sistema de seis sensores EO permite la detección y el seguimiento de misiles balísticos, incluida la detección de puntos de lanzamiento así como funciones de búsqueda y seguimiento de IR y navegación diurna/nocturna. Además, ambos aviones caza furtivos de la quinta generación aumentarán la capacidad de ISR mediante sus radares de configuración escaneada electrónicamente activa (AESA), suministrando una resolución de blancos mejorada con una baja probabilidad de interceptación y una mayor resistencia a las interferencias. Estos aviones también tienen grupos de sensores defensivos mejorados. Así como el radar AESA puede usarse para el ataque electrónico de defensas aéreas enemigas, también permitirán las capacidades de memoria de radiofrecuencia digital del F-35 al avión “para

duplicar señales de radar de llegada, alterarlas y enviarlas de vuelta al receptor modificado para sugerir que el avión caza no está allí o está en algún otro lugar".²²

Dada la importancia revivida de los satélites a la reunión de ISR según las nuevas prioridades estratégicas, los sensores espaciales deben recibir también un énfasis adicional. Hay dos capacidades que parecen particularmente significativas: radar espacial e IR. El anterior era un programa ambicioso iniciado hace una década, diseñado para proporcionar un gran volumen de imágenes de radar de apertura sintética disponibles de inmediato, indicaciones de blancos móviles de la superficie e información del terreno de alta resolución al avión caza conjunto. Aunque la complejidad y el costo del programa terminó en su cancelación, el pivote estratégico de las áreas de A2/AD aboga por su reinstauración. El radar espacial, que ofrece una detección de cambios coherentes para hacer el seguimiento de una orden de batalla del enemigo en escenarios de A2/AD, tiene la capacidad de detalle de detectar el lanzamiento y rastrear el arco de los misiles de crucero.

Una nueva generación de satélites de IR espaciales hará contribuciones importantes a un ISR de área negada. Resulta algo irónico que la dificultad experimentada por Estados Unidos para localizar el lanzamiento de misiles Scud durante la guerra de Irak de 1991 desembocara en una mayor capacidad que ahora tiene aplicación en teatros de operaciones más alejados. El nuevo sistema espacial de IR, además de detectar lanzamientos balísticos de largo alcance, contribuirá a la SA de la defensa de misiles del teatro de operaciones, caracterizará las firmas de eventos de IR, y proporcionará inteligencia para apoyar la protección de las fuerzas, la planificación de ataques y otras misiones en un escenario de A2/AD.²³

El reto de integrar los haberes de ISR se hará más complejo cuando las fuerzas militares operen en entornos de A2/AD. Sobre Irak y Afganistán, el principal problema era la cantidad de datos de ISR—un sistema complejo de PED que movía enormes cantidades de datos alrededor del teatro de operaciones. En el espacio aéreo de A2/AD, debemos prestar más atención no solo a los procesos de PED conjuntos e interoperables sino también a su seguridad. Uno de los métodos tanto para mejorar la seguridad como la manipulación de grandes cantidades de datos comprenderá mejoras en el proceso de PED en los nódulos de sistemas terrestres y de superficie comunes distribuidos por servicios múltiples. Una de las tareas principales a mano comprende la integración de datos de ISR aéreos en estos centros de comunicación. La arquitectura final debe crear una red que pueda fusionar e interpretar los datos de múltiples fuentes así como procesar y diseminar aquellos datos a usuarios conjuntos justo en el momento oportuno. Aquí es particularmente importante una presentación integrada de entradas de sensores múltiples e inteligencia múltiple en una pantalla conjunta común.

No obstante, sea cual sea el nivel de facilidad y seguridad del proceso de PED, la diseminación de datos de ISR a instalaciones de C2 seguida por una asignación de tareas a una plataforma de ataque impone demoras inevitables e introduce incertidumbres de C2. Aprendimos de las operaciones en Afganistán que los enlaces entre el sensor y el disparador se comunicaban más rápido de lo que podían apoyadas por un proceso de C2 que requería la evaluación y aprobación en numerosos niveles de decisión. Los enlaces de comunicación inadecuados, la evaluación de daños de bombas incompletos y una gestión deficiente del espacio aéreo dinámico contribuyeron a carencias en el proceso de integración de ISR. En un espacio aéreo sin disputar, los Predators y Reapers con FMV y armas guiadas por precisión rellenaron este hueco estupendamente. Aprovechándose de esta práctica, los haberes de ISR en los entornos de A2/AD necesitarán una mayor persistencia aérea así como una integración de sensor en sensor y procesamiento de datos en el punto de origen para suministrar información de tiempo real sobre blancos fugaces.²⁴

Se requiere una mezcla compleja de atributos de plataformas, sensores e integración para disparar efectivamente contra blancos fugaces o móviles en el espacio aéreo disputado. Incluyen alcance, duración, capacidad de supervivencia, tiempo de reacción corto, mezclas de munición flexibles, conectividad de redes y planificación y determinación de blancos de misiones a bordo.²⁵

Las plataformas que poseen estos atributos a diversos niveles de eficacia incluyen los aviones caza F-22 y F-35, un UCAV armado (suponiendo que se autorice el ataque con una persona informada o a la que se dé información), y el bombardero B-2 o su reemplazo de tecnología avanzada oculto ahora por razones de seguridad y en desarrollo. Por muy autónomas que sean estas plataformas y sensores, las tácticas coordinadas y los perfiles de enfrentamiento en entornos antiacceso exigirán que las plataformas furtivas puedan comunicarse entre sí. El enlace de datos avanzados de funciones múltiples con alta velocidad de datos, baja probabilidad de interceptación y propiedades de baja probabilidad de detección se está desarrollando para el F-35, pero los planes de colocar el enlace en el B-2 (o en el futuro bombardero) y F-22 pueden haberse detenido. Para integrar estos sistemas furtivos de ISR y ataque, debemos desplegar este enlace de datos o algo parecido.²⁶

Así como los sensores y las plataformas espaciales demostrarán ser críticos para sistemas de ISR en escenarios de A2/AD, también demostrarán ser esenciales las comunicaciones espaciales para la integración de sistemas de ISR. Se necesita la Reposición del Sistema de Posicionamiento Global, ahora en curso, para el momento y la posición de los haberes de ISR y se requiere para la guía de armas de precisión lanzadas al aire. La constelación de satélites de comunicación Milstar resistente a las interferencias y de resistencia nuclear está siendo reemplazada por el sistema de satélites de alta frecuencia muy avanzados (AEHF), que proporcionará una mayor capacidad de integración de haberes de ISR a nivel estratégico y táctico. La siguiente generación de terminales de satélites, conocida como la Familia de Terminales Avanzados más allá de la visual, es también necesaria para facilitar las comunicaciones entre haberes de ISR aéreos y satélites AEHF.²⁷ También podemos proteger las comunicaciones por satélite reiniciando el sistema de satélites de transformación basados en láser, antes abandonados pero ahora ampliados por una base industrial y una tecnología madura lista.²⁸ Por último, la defensa propia también será necesaria para haberes espaciales en escenarios de A2/AD.²⁹

Conclusión

Al dirigir un cambio estratégico en sentido opuesto al énfasis durante una década en operaciones de contraterrorismo, contrainsurgencia y estabilidad prolongadas a gran escala, los líderes de defensa de la nación han presentado un reto potente a la empresa de ISR aérea. Debido al entorno sin disputar para la operación de una familia de sistemas de ISR sobre Irak y Afganistán, las plataformas, los sensores de apoyo y las conexiones de C2 simplemente no se pueden sacar y reubicarse en un nuevo teatro de operaciones. No obstante, la fuerza conjunta puede seguir beneficiándose de años de esfuerzos en establecer tácticas, técnicas y procedimientos que reemplazaron la práctica ponderada de transferir inteligencia accionable al operador, que con tanta frecuencia tenía el efecto contraproducente de alterar la relación entre sensor, tomador de decisiones y disparador.

Los planificadores de las fuerzas con una cartera de ISR aéreos también pueden aprovecharse del método de “familia de sistemas” conjunto adoptado por sus colegas que deliberan plataformas, sensores e integración de ataque de largo alcance futuros.³⁰ Como se hacen comparaciones en diferentes escenarios, el valor de estos sistemas individuales varía notablemente. La penetración profunda en el territorio defendido, la vigilancia de blancos a larga distancia, el merodeo y el rastreo de blancos fugaces y la supervivencia en un espacio aéreo defendido con capacidades integradas de ISR y ataque pueden conducir todas ellas a soluciones diferentes. Dada esta gama de requisitos, un método de familia de sistemas que ofrece diversas opciones de plataformas, sensores e integración de ISR parece prudente en un entorno de seguridad poblado por adversarios emergentes que presentan distintos retos antiacceso. Pero esta familia de sistemas debe conectarse a través de los servicios armados.

Hay más trabajo por hacer, y se están realizando varios estudios que exploran sistemas de ISR en el espacio aéreo disputado. Las lecciones identificadas de las guerras recientes siguen haciendo hincapié en el poder de integración de ISR para un C2 efectivo mientras que los retos de operar en un espacio aéreo disputado aumentarán el valor de diversos métodos de supervivencia. En cualquier escenario, el tema de ISR en los entornos de A2/AD consistirá en obtener la información adecuada para la persona adecuada en el momento adecuado a fin de tomar la verdadera decisión. Debemos usar estudios y juegos de guerras para adaptar la red de ISR efectiva puesta en posición en la última década a condiciones de más estrés, y debemos identificar las inversiones necesarias, en particular cuando se necesita un tiempo de espera largo para obtener una capacidad de ISR deseada. Para asegurar que la audacia demostrada tan hábilmente por los sistemas de ISR aéreos en el espacio aéreo sin disputar no se atrofie debido a entornos cada vez menos permitidos, debemos acelerar esos estudios y hacer la inversión necesaria. □

Notas

1. Publicación Conjunta 2-01, *Joint and National Intelligence Support to Military Operations* (Apoyo de inteligencia conjunta y nacional a las operaciones militares), 5 de enero de 2012, define el sistema de ISR como “una actividad que sincroniza e integra la planificación y operación de sensores, haberes y sistemas de procesamiento, explotación y diseminación en apoyo directo de operaciones actuales y futuras” (GL-12).
2. El nódulo de comunicaciones áreas del campo de batalla es un sistema de relés de comunicaciones aéreas montados en un avión tripulado y no tripulado para enlazar las fuerzas aéreas y terrestres con una imagen común de ISR. Vea Almirante Jonathan W. Greenert, USN, y General Norton A. Schwartz, USAF, “Air-Sea Battle” (Batalla Aeronaval), 20 de febrero de 2012, <http://www.the-american-interest.com/articles/2012/02/20/air-sea-battle/>.
3. Departamento de Defensa, *Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense* (Cómo sostener el liderazgo global; prioridades de defensa del siglo XXI) (Washington, DC: Departamento de Defensa, enero de 2012). Para una guía más detallada, vea el Departamento de Defensa, *Quadrennial Defense Review 2014* (Washington, DC: Departamento de Defensa, 2014), http://www.defense.gov/pubs/2014_Quadrennial_Defense_Review.pdf.
4. Richard Whittle, *Predator's Big Safari* (El safari grande del Predator), Artículo Mitchell 7 (Washington, DC: Mitchell Institute for Airpower Studies, agosto de 2011), 4.
5. Las condiciones que rodean el avión a control remoto RQ-170 estrellado en Irán en diciembre de 2011 siguen estando poco claras, y es poco probable que las afirmaciones contradictorias de ambos lados se resuelvan de forma concluyente. Sea como sea, Estados Unidos perdió un haber de ISR valioso en el espacio aéreo defendido. Vea Robert Haffa y Anand Datla, “6 Ways to Improve UAVs” (Seis formas de mejorar los vehículos aéreos no tripulados). *C4ISR Journal* 11, no. 2 (marzo de 2012): 30–31.
6. Vea Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, “Annex 2-0, Global Integrated Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Operations” (Anexo 2-0: operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento integrados globales), 6 enero de 2012, <https://doctrine.af.mil/DTM/dtmisroperations.htm>.
7. “Raytheon consigue un contrato de 31,4 millones de dólares para MTS-A en MH-60, Predator”, *Space War*, 28 de septiembre de 2005, <http://www.spacewar.com/news/uav-05zzzzl.html>.
8. John A. Tirpak, “Eyes of the Fighter” (Ojos del avión caza), *Revista de la Fuerza Aérea* 89, no. 1 (enero de 2006): 40–44.
9. Whittle, *Predator's Big Safari* (El gran safari del Predator), 28.
10. Jon W. Glass, “Taking Aim in Afghanistan” (Apuntando en Afganistán), *DefenseNews*, 5 de febrero de 2009, <http://defensenews.com/article/20090205/C4ISR02>.
11. Vea “USAF Continues to Grow, Strengthen Its BACN Fleet with New E-11A Buy” (La Fuerza Aérea de EE.UU. sigue creciendo y fortaleciendo su flota BACN con la compra del nuevo E-11A), *InsideDefense.com*, 30 de agosto de 2012.
12. Departamento de Defensa, *Sustaining U.S. Global Leadership* (Cómo sostener el liderazgo global de EE.UU.), 4–5.
13. Departamento de Defensa, *Joint Operational Access Concept* (Concepto de acceso operacional conjunto), Versión 1.0 (Washington, DC: Departamento de Defensa, 17 de enero de 2012), iii.

14. Ibid., 22–23, 29. Vea también Jefes de Estado Mayor Conjuntos, *Capstone Concept for Joint Operations: Joint Force 2020* (Concepto básico para operaciones conjuntas: fuerza conjunta 2020) (Washington, DC: Jefes de Estado Mayor Conjunto, 10 de septiembre de 2012).

15. Jan van Tol y otros, *AirSea Battle: A Point of Departure Operational Concept (Batalla Aeronaval: punto de salida)* (Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments (Centro de Evaluaciones Estratégicas y Presupuestarias), 2010), xiii, 56.

16. Ibid., 112.

17. Vea también Mark Gunzinger con Chris Dougherty, *Outside-In: Operating from Range to Defeat Iran's Anti-access and Area-Denial Threats* (De fuera adentro: operación a distancia para derrotar las amenazas de antiacceso y negación de área de Irán) (Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments (Centro de Evaluaciones Estratégicas y Presupuestarias), 2011).

18. Van Tol y otros, *AirSea Battle* (Batalla Aeronaval), 122.

19. Vea Thomas P. Ehrhard, PhD, y Robert O. Work, *Range, Persistence, Stealth and Networking: The Case for a Carrier-Based Unmanned Combat Air System* (Alcance, persistencia, furtividad y redes: el caso de un sistema aéreo de combate no tripulado basado en portaaviones) (Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments (Centro de Evaluaciones Estratégicas y presupuestarias), 2008).

20. Vea “RQ-170 Unmanned Aerial Vehicle, United States of America” (Vehículo aéreo no tripulado. RQ-170, Estados Unidos de América), [airforce-technology.com](http://www.airforce-technology.com), visitada por última vez el 7 de marzo de 2014, <http://www.airforce-technology.com>.

21. No obstante, la Fuerza Aérea puede tener otra solución para llevar a cabo operaciones de ISR en el espacio aéreo disputado—el RQ-180. Vea Amy Butler y Bill Sweetman, “Return of the Penetrator” (Regreso del Penetrator), *Aviation Week and Space Technology* 175, no. 42 (9 de diciembre de 2013): 20.

22. John A. Tirpak, “A New Revolution in Military Affairs” (Una nueva revolución en asuntos militares), *Revista de la Fuerza Aérea* 94, no. 7 (julio de 2011): 10, <http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Pages/2011/July%202011/0711watch.aspx>. Vea también Barry D. Watts, *The Maturing Revolution in Military Affairs (La maduración de la revolución en asuntos militares)* (Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments (Centro de Evaluaciones Estratégicas y Presupuestarias), 2011), 29.

23. “Space Based Infrared System (SBIRS)” (Sistema infrarrojo espacial), Lockheed Martin, visitada por última vez el 7 de marzo 2014, <http://www.lockheedmartin.com/us/products/sbirs.html>.

24. David Deptula, “Integration Nation” (Nación de integración), *C4ISR Journal* 11, no. 3 (Abril de 2012): 32.

25. Vea Christopher J. Bowie, *Destroying Mobile Ground Targets in an Anti-access Environment (Destrucción de blancos terrestres móviles en el entorno antiacceso)*, Analysis Center Papers (Washington, DC: Northrop Grumman, diciembre de 2001).

26. La Fuerza Aérea y sus socios industriales trabajan en este problema. Vea Amy Butler, “Cross Talk” (Diafonía), *Aviation Week and Space Technology* 176, no. 7 (3 de marzo de 2014): 24.

27. Amy Svitak y Amy Butler, “Fabulous Opportunity” (Oportunidad fabulosa), *Aviation Week and Space Technology* 174, no. 26 (23 de julio de 2012): 41.

28. Vea Stew Magnuson, “Military Space Communications Lacks Direction, Critics Say” (Las comunicaciones espaciales militares carecen de dirección, dicen los críticos), *National Defense*, enero de 2013, <http://www.nationaldefensemagazine.org/archive/2013/January/Pages/MilitarySpaceCommunicationsLacksDirection,CriticsSay.aspx>.

29. Vea Robert P. Haffa Jr., *Full-Spectrum Air Power: Building the Air Force America Needs* (Poder aéreo de espectro completo: formación de la Fuerza Aérea que necesita EE.UU.), Informa especial no. 122 (Washington, DC: Heritage Foundation, 12 de octubre de 2012), 18, http://thf_media.s3.amazonaws.com/2012/pdf/SR122.pdf.

30. Vea Robert P. Haffa Jr., y Michael W. Isherwood, “Long-Range Conventional Strike: A Joint Family of Systems” (Ataque convencional de largo alcance: una familia conjunta de sistemas), *Joint Force Quarterly* 60 (1 trimestre de 2011): 102–7.



El Dr. Robert P. Haffa, Jr., PhD, es el Director de Haffa Defense Consulting, LLC, ubicada en Naples, Florida. Se retiró de la Fuerza Aérea de EE.UU. con el grado de Coronel después de una carrera que incluía asignaciones de vuelo en el avión F-4 en Vietnam, Reino Unido y República de Corea, en función de Jefe del Departamento de Ciencias Políticas de la Academia de la Fuerza Aérea de EE.UU., y a cargo de un grupo de personal que apoyaba al Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea. Después de retirarse del servicio activo, el Dr. Haffa se incorporó a Northrop Grumman Corporation donde, como Director del Centro de Análisis de la corporación, analizó la estrategia militar de EE.UU., planificación de fuerzas y juegos de guerra para los sectores comerciales de la compañía. El Dr. Haffa tiene un título de asuntos internacionales de la Academia de la Fuerza Aérea de EE.UU., una maestría en ciencias políticas de la Universidad Georgetown, y un doctorado en ciencias políticas del Massachusetts Institute of Technology. Es el autor de dos libros y numerosos artículos incluyendo un Informe de la Heritage Foundation de 2012, "Full-Spectrum Air Power: Building the Air Force America Needs" (El poder aéreo de espectro total: formación de la Fuerza Aérea que necesita EE.UU.).

Anand Datla es una consultora independiente con base en Washington D.C. Sus clientes incluyen grupos formuladores de ideas, compañías Fortune 500 y agencias gubernamentales. Su trabajo incluye un análisis de la Base Industrial de Defensa, desarrollo de escenarios de amenazas geopolíticas emergentes, y análisis de impacto de estructura de fuerza. Anteriormente, fue una civil empleada por el Departamento de Defensa que trabajó en operaciones estratégicas de planificación, política y operaciones. También sirvió como miembro del personal profesional del Comité de Servicios Armados de la Cámara.