

# El anochecer y la nube

## Examen del futuro de los vehículos aéreos de combate no tripulados y las aeronaves a control remoto

MAYOR MICHAEL P. KREUZER, USAF\*

*Es muy fácil que la gente ignorante piense que se puede lograr éxito en la guerra mediante el uso de alguna invención maravillosa en lugar de la lucha esforzada y el liderazgo superior.*

—General George S. Patton Jr.



A comienzos de 2008, Estados Unidos inició un aumento dramáticamente del uso de las aeronaves a control remoto (RPAs por sus siglas en Inglés) como parte de la guerra global contra el terrorismo. Desde entonces, no han faltado artículos académicos y discusiones públicas sobre las consecuencias legales de las RPA, los riesgos de su empleo en campañas militares, o las perspectivas de la difusión de la tecnología RPA. El debate sobre estas aeronaves y los vehículos aéreos de combate no tripulados (UCAV por sus siglas en Inglés) generalmente se mueve entre extremos, similar al debate sobre el valor de la guerra aérea más generalizado en el siglo pasado. Así como los primeros proponentes del poderío aéreo ensalzaron el potencial del arma aérea para producir un fin decisivo del conflicto mediante la amenaza del bombardeo aéreo, los críticos

\*El autor desea agradecer a las siguientes personas por sus comentarios, perspectivas y críticas profesionales: Trevor Albertson, Dave Blair, Wolfgang Danspeckgruber, Doyle Hodges, David "Jake" Timm, y Charles Westenhoff.

condenaron el sufrimiento humano que inevitablemente resulta y trataron de prohibir completamente la práctica.<sup>1</sup> Las experiencias del siglo veinte demostrarían cómo los proponentes del poderío aéreo sobrestimaron la probabilidad de éxito del bombardeo estratégico dadas las tecnologías disponibles en el momento, mientras que las doctrinas y tecnologías se pusieron a la par con la teoría no antes de la década de 1990.<sup>2</sup>

El debate sobre las RPA ha experimentado una transición similar, desde la exageración, hasta el reconocimiento de deficiencias, y la aceptación relativa de capacidades existentes mientras se proyecta hacia la siguiente tecnología de transformación que casi inevitablemente será revolucionaria. En los primeros años de la campaña de RPA de los Estados Unidos se vieron publicaciones que promocionaban el potencial de estos vehículos y otros dispositivos automatizados para revolucionar la guerra.<sup>3</sup> Las críticas más recientes parecen haberlas aceptado en su forma actual pero advierten contra lo que ven como el próximo paso del ataque autónomo. La perspectiva de intervención estadounidense en Siria en 2010 resaltó las deficiencias de la generación más reciente de las RPA en un entorno aéreo disputado.<sup>4</sup> Es más, el debate actual entre Estados Unidos y sus aliados, en los niveles diplomáticos y de política nacional, probablemente ha limitado la expansión de los programas RPA contra los afiliados de al-Qaeda. Un crítico de la “guerra robótica” resumió mejor esta importante tendencia: “Este debate trasciende los drones, ya que éstos son noticias de ayer.”<sup>5</sup>

Aunque no hay muchos tratados concienzudos sobre las futuras aplicaciones de las RPA desde una perspectiva operativa o táctica, en los últimos años, algunos artículos en la revista *Air and Space Power Journal* han resaltado este aspecto del debate con varios enfoques del tema, particularmente “The Swarm, the Cloud, and the Importance of Getting There First (El enjambre, la nube, y la importancia de ser el primero en llegar)” del Mayor Dave Blair y el Capitán Nick Helms (Segundo Trimestre 2014), y “Nightfall: Machine Autonomy in Air-to-Air Combat (El anochecer: La autonomía de las máquinas en el combate aire-aire)” del Capitán Michael Byrnes (<http://www.airpower.maxwell.af.mil/article.asp?id=203>). Cada una de sus perspectivas añade numerosas percepciones sobre las capacidades futuras de las RPA y, eventualmente, hacia UCAVs más autónomos.<sup>6</sup> Aunque Byrnes, en cierta medida, sostiene que su visión contrasta con las de Blair y Helms en cuanto a la función y grado de automatización en las misiones futuras de la Fuerza Aérea, ambos comparten una visión común de que las aeronaves autónomas asumirán de manera creciente la función aire-aire en los futuros conflictos contra oponentes casi similares. El contraste más marcado entre las dos perspectivas es el nivel de interacción entre los pilotos humanos y los UCAV del futuro, donde Byrnes sostiene que la posibilidad tecnológica de lograr la automatización en el futuro, junto con las consideraciones de reacción y desempeño, inevitablemente darán lugar a la toma del control del combate aire-aire.

Este artículo sostiene que la transformación del poderío aéreo hacia una fuerza centrada en UCAVs es una propuesta más difícil que el simple hecho de superar un obstáculo técnico. Subsisten barreras tecnológicas importantes para lograr la autonomía, pero si se superan aún quedarían desafíos económicos, políticos, legales y organizacionales para el despliegue de números importantes de aeronaves totalmente autónomas en situaciones de tiempo de guerra. Evidentemente, la Fuerza Aérea y los legisladores estadounidenses considerarán las posibilidades de las aeronaves autónomas y las ventajas tácticas que se puedan lograr al no tener pilotos en las cabinas de mando. Sin embargo, deben estar conscientes de estas limitaciones y comenzar a modelar las organizaciones, políticas y doctrinas de la Fuerza Aérea en torno a las realidades de una fuerza compuesta por una mezcla de aeronaves tripuladas, a control remoto y semiautónomas, y prepararse para los problemas que represente tal fuerza.

## Inteligencia artificial: Siempre a la vuelta de la esquina

Los fundamentos del combate aire-aire son mayormente una función algorítmica. Se adiestra ampliamente a los pilotos nuevos en las maniobras básicas de pilotos de caza para enfatizar el dominio de los procedimientos de los libros de texto.<sup>7</sup> Si el combate aéreo del futuro reflejara estrechamente las tácticas y niveles de dominio que suponemos hoy, cabe imaginar que los programadores podrían desarrollar un sistema automatizado que identifique el entorno de amenaza y ejecute maniobras preprogramadas en base a la información, tal como lo haría un piloto novato. Este programa sería complejo, bastante más que programas de matrices de toma de decisiones similares para programas de rutas de vuelo autónomas en otras RPA, como el Global Hawk. Para habilitar de la clase de operaciones autónomas visualizadas por Byrnes se tendrían que dar grandes saltos en el campo de la inteligencia artificial (AI) por sus siglas en Ingles), permitiendo que los UCAV del futuro se conviertan en entidades que aprenden y se pueden adaptar a las circunstancias y desarrollar nuevas tácticas para vencer al adversario.

Este problema es el primer reto importante para los UCAV autónomos desde un punto de vista teórico, ya que generalmente se sobrestiman las posibilidades del nivel de AI para tal requisito. Un breve repaso de la literatura de AI sugiere que desde la década de 1940, los expertos y aficionados han considerado constantemente que la posibilidad de AI está a una generación de distancia (aproximadamente 16 a 20 años).<sup>8</sup> Los avances en memoria, potencia de computación y técnicas de programación dinámica han incrementado el sentimiento de que estamos al borde de un descubrimiento importante, pero con cada descubrimiento también hemos visto de cierto modo la complejidad de la IA real. Los ejemplos citados por Byrnes, especialmente el artículo de 2010 de James S. McGrew y sus coautores sobre la aplicación de la programación dinámica aproximada al combate aéreo, son en realidad ejemplos de avances en tecnología de computadoras que dan la impresión de ser AI pero que no son otra cosa que la ejecución de programas y cálculos aplicados a escenarios específicos.<sup>9</sup> Es posible que estemos al borde de un descubrimiento importante que hará posible una IA casi humana en el futuro, pero proyectar un intervalo de tiempo en base a los ejemplos citados es cuestionable, dada la historia de las proyecciones de AI.

Aunque la capacidad de ejecutar programas que calculen resultados más eficientes crea la impresión de AI, en última instancia la aeronave está ligada a un gran conjunto de datos de opciones preprogramadas y ejecuta un proceso de toma de decisiones. Teóricamente, se podría desarrollar este proceso hasta un grado extremo en el que se programen todas las maniobras y suposiciones posibles sobre el terreno, las condiciones meteorológicas y la lógica del adversario, permitiendo que la computadora tenga mejor acceso a los resultados posibles y tome decisiones; sin embargo, esto es una dinámica fundamentalmente diferente de un verdadero proceso de aprendizaje. Las suposiciones preprogramadas y las limitaciones de diseño en última instancia definen la esfera en la que la computadora toma sus decisiones, mientras que un operador humano puede acceder a información desde una variedad de fuentes adicionales que pueden o no ser programadas. Además, el instinto —aunque falible en ciertas circunstancias— puede marcar la diferencia en obtener la victoria en el combate cuerpo a cuerpo.<sup>10</sup> La garantía que tenemos de que el entorno táctico reflejará nuestros conceptos preconflicto de las tácticas aéreas dictará nuestra confianza en depender únicamente de la tecnología para asegurar la victoria.

En cierto sentido, este problema refleja en la era de la información los problemas presentados por el “cientificismo” durante la era industrial. El “*cientificismo*”, un término de origen reciente, describe el movimiento a partir del siglo XVIII que considera que las ciencias naturales son la fuente de todo el conocimiento humano y busca aplicar esas lecciones a todos los esfuerzos humanos.<sup>11</sup> En la esfera militar, esta perspectiva se manifestó a través de lo que se podría llamar la escuela de estrategia de Jomini, que valora las reglas de la guerra y los métodos normativos del conflicto. Como señala Christopher Bassford, Jomini consideró las guerras en que participó como “la casi perfección técnica de un fenómeno fundamentalmente incambiable, que puede

ser modificada solo por asuntos superficiales como la lista de *dramatis personae* (personas del drama), tecnología, y motivaciones políticas transitorias”.<sup>12</sup> Por el contrario, Carl von Clausewitz dijo sobre los jominianos, “Ellos apuntan a valores fijos; pero en la guerra todo es incierto, y es necesario hacer los cálculos con cantidades variables”.<sup>13</sup> La programación dinámica aproximada representa en gran medida una reacción a esta crítica, ya que la programación dinámica pura sería imposible a la luz de la complejidad del entorno operativo. Aun así, muchas de las aproximaciones hechas en el programa deben programarse con anterioridad al conflicto. Sin un verdadero salto hacia adelante en AI, la dependencia en extender la programación dinámica aproximada como la columna vertebral de las operaciones aire-aire sería una gran apuesta en muchos escenarios del futuro previsible.

Por lo tanto, desde un punto de vista tecnológico en el futuro cercano será necesario retener el elemento humano para operaciones a distancia en un papel supervisor. De hecho, una de las preocupaciones de larga data para la comunidad de RPA ha sido el fracaso en distinguir entre control remoto y autonomía. Ambos están en juego en las RPA modernas, pero la automatización generalmente se limita a las operaciones de vuelos de rutina y asuntos tales como mantener el control de la aeronave en situaciones de pérdida de comunicaciones. La automatización del lanzamiento de armas es un desafío más grande, no solo desde el punto de vista tecnológico sino desde el punto de vista legal y normativo. Existen algunos precedentes de tales operaciones bajo supervisión humana que con el tiempo se pueden ampliar a las operaciones aéreas ofensivas, pero a pesar de estos precedentes, la posibilidad de la guerra aire-aire totalmente autónoma es baja debido a obstáculos que trascienden la tecnología. Superarlos probablemente representará costos muy superiores a los de los sistemas existentes.

## Consideraciones económicas para aeronaves a control remoto y vehículos aéreos de combate no tripulados

Una corriente común en el debate RPA/UCAV es que cada una de ellas revolucionará la guerra debido a su bajo costo por unidad y la facilidad de emplear tecnología lista para usar. Esto es cierto en alguna medida en el corto plazo, pero a medida que las RPA y los UCAV se conviertan en armas de guerra y proliferen las contramedidas, los costos asociados con la especialización incrementarán los del UCAV —tal como aumentan los costos de las aeronaves con el avance de la tecnología.<sup>14</sup> Además, el costo económico por sí solo no define el desembolso asociado con las nuevas tecnologías en la guerra. Los costos políticos también son un factor en la medida que la mayor dependencia en soluciones tecnológicas proyecta un menor compromiso ante los conflictos, intensificando potencialmente el nivel de violencia si un adversario cree que puede esperar que pase la amenaza de ataque.

La experiencia actual estadounidense con las RPA ilustra los problemas con la narrativa usual de que las RPA cuestan poco. A menudo los analistas comparan el Predator o el Reaper con el F-22, indicando que “por el precio de un F-22 . . . se pueden comprar 85 Predators”.<sup>15</sup> Al hacer esto, omiten las claras distinciones en misión y capacidades entre el Predator y el Raptor, ignorando la opción de adquirir aeronaves tripuladas adaptadas para realizar misiones similares a las del Predator. (Para una mejor comparación, considere el programa MC-12 Liberty como una aproximación del RQ-1 Predator [sin armas].) Al haber invertido los militares en RPA más nuevos y más capaces, el costo ha aumentado constantemente hasta niveles comparables con las alternativas tripuladas (tabla 1).<sup>16</sup> En esta tabla no se incluye el X-47 de la Marina, con un costo de programa de 813 millones de dólares hasta enero de 2012; las a menudo llamadas alternativas tripuladas como el U-2 para el Global Hawk; o el antes citado F-22. El debate U-2/Global Hawk es especialmente ilustrativo, dado que por gran parte de la última década, el Global Hawk fue más costoso que el U-2 (tabla 2), y muchos críticos de la transición al Global Hawk ven un canje

de capacidades por costo. La misma Fuerza Aérea ha minimizado el argumento de ahorros económicos de los UCAV frente a las plataformas equivalentes tripuladas, indicando en el *Plan de Vuelo de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas, 2009–2047* que la virtud de las RPA/UCAV está en “aumentar los efectos mientras que potencialmente se reduce el costo” (énfasis añadido).<sup>17</sup> Dada la naturaleza del gasto reciente en investigación y desarrollo y el número de sistemas que los UCAV avanzados tendrían en común con los aviones de combate de quinta generación y más modernos, es probable que los ahorros estén en el rango de porcentajes más que en órdenes de magnitud.

**Tabla 1. Costos comparativos de las RPA**

	<i>Raven</i>	<i>Global Hawk</i>	<i>Global Hawk</i>	<i>Gray Eagle</i>	<i>Predator B Reaper</i>	<i>Predator C Avenger</i>
Costo	2004	2000	1994	2009	2001	Prueba de vuelo
operacional	\$34.000/aerona- ve \$300.000/ sistema	\$46,4M–\$80M/ aeronave ( múlti- ples variantes)	Ya no se fabrica	\$4,33M/aero- nave	\$11,38M/ ae- ronave	\$35M/aero- nave
Función	Inteligencia, vigilancia y re- conoci- miento (ISR) tácticos de baja altitud	ISR de alta reso- lución en tiempo casi real, ISR marítimo persistente	ISR, selección de blancos, control aéreo de avan- zada, designa- ción láser, lanza- miento de armas, evalua- ción de daño de batalla	ISR, adquisición de blancos, y ataque	RPA de ataque multimisión	Reconoci- miento ar- mado de respuesta rápida
Altitud máxima	500 pies	65.000 pies	25.000 pies	29.000 pies	50.000 pies	50.000 pies
Resistencia máxima	90 min.	36 hrs. (24 en estación)	40 hrs.	25 hrs.	27 hrs.	18 hrs.
Velocidad máxima	44 nudos de velocidad aerodinámica real (KTAS)	340 KTAS	120 KTAS	167 KTAS	240 KTAS	400 KTAS
Carga útil de armas	N/A	N/A	2 misiles Hellfire	4 misiles Hellfire	14 Hellfire o 4 Hellfire y 2x GBU-12 ó 2 bombas de ataque directo conjunto	3.500 lbs de carga interna, seis puntos reforzados externos

Fuentes: “RQ-11B Raven System,” ficha de datos, Fuerza Aérea de EUA, consultada el 11 de enero de 2013, [http://www.avinc.com/downloads/USAF\\_Raven\\_FactSheet.pdf](http://www.avinc.com/downloads/USAF_Raven_FactSheet.pdf); Joakim Kasper Oestergaard, “About the RQ-4B & MQ-4C (Acerca del RQ-4B y el MQ-4C),” Aeroweb, 4 de noviembre de 2014, <http://www.bga-aeroweb.com/Defense/RQ-4-Global-Hawk.html>; “Predator UAS (UAS Predator),” General Atomics Aeronautical, consultada el 11 de enero de 2012, <http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator.php>; “Gray Eagle UAS (UAS Gray Eagle),” General Atomics Aeronautical, consultada el 13 de enero de 2012, [http://www.ga-asi.com/products/aircraft/gray\\_eagle.php](http://www.ga-asi.com/products/aircraft/gray_eagle.php); “Predator B UAS (UAS Predator B),” General Atomics Aeronautical, consultada el 11 de enero de 2013, [http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator\\_b.php](http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator_b.php); “Predator C Avenger UAS (UAS Predator C Avenger),” General Atomics Aeronautical, consultada el 11 de enero de 2013, [http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator\\_c.php](http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator_c.php); y Joakim Kasper Oestergaard, “About the RQ-11 Raven (Acerca del RQ-11 Raven),” Aeroweb, 23 de octubre de 2014, <http://www.bga-aeroweb.com/Defense/RQ-11-Raven.html>. En relación al Predator C, el costo es un estimado por aeronave. La mayoría de los reportes sugiere que costará tres veces lo que cuesta el Predator B. Véase “Naval Air: Predator C at Sea (Aeronaval: Predator C en el mar),” StrategyWorld, 17 de agosto de 2009, <http://www.strategypage.com/html/htnavai/20090817.aspx>.

**Tabla 2. Costos comparativos del U-2 y el RQ-4**

	Costo de adquisición	Costo por hora de vuelo
U-2	Clasificado/ya no se fabrica	\$31.000
Global Hawk (2010)	\$46,4–80 millones	\$40.600
Global Hawk (2013)	\$46,4–80 millones	\$18.900

Fuentes: Michael Hatamoto, "USAF Hopes U-2 to Global Hawk Transition Done in 2015 (USAF espera que la transición del U-1 al Global Hawk se realice en 2015)", DailyTech, 13 de agosto de 2011, <http://www.dailytech.com/USAF+Hopes+U2+to+Global+Hawk+Transition+Done+in++2015/article22425.htm>; y Andrea Shalal-Esa, "Cost of Flying Northrop's Global Hawk Down over 50% Sources (Costo de volar el Global Hawk de Northrop baja más de 50%, fuentes)", sUAS News, 14 de septiembre de 2013, <http://www.suasnews.com/2013/09/25052/cost-of-flying-northrops-global-hawk-down-over-50-sources/>.

Aparte de los costos económicos, los costos políticos pesarán bastante en los estados que empleen las RPA y UCAV. Escribiendo sobre las RPA en 2000, Tom Ehrhard señaló que "el ataque no tripulado comunica un compromiso superficial, incluso irresponsabilidad".<sup>18</sup> Para un país, como Estados Unidos, que se apoya en una serie de estructuras de alianzas, esta dinámica presenta retos para la Fuerza Aérea que trascienden el rendimiento táctico accedido de la tecnología. Crea problemas de seguridad de la alianza y la capacidad de las RPA avanzadas para convencer a los aliados del compromiso de EUA, algo parecido a lo que representa un despliegue de un escuadrón de aviones de combate o un bombardero estratégico. Más allá de la disuasión, su uso actual en espacio aéreo disputado ha demostrado sin duda que los resultados netos de las RPA son un negativo para los estados que los despliegan demasiado agresivamente. A pesar de las numerosas predicciones que las RPA podrían exacerbar el conflicto socavando la soberanía y permitiendo que los estados violen espacio aéreo con impunidad (una acusación a menudo dirigida contra Estados Unidos por sus campañas de RPA), la experiencia ha sido mayormente lo opuesto. Se han derribado RPAs con regularidad en zonas de conflicto potencial como Israel, Azerbaiyán y Georgia, y gran parte de la atención negativa se centra en los que emplean estas plataformas. En el período previo al conflicto Rusia-Georgia de 2008, se derribaron cuatro RPA de Georgia. Si hubieran sido aviones tripulados, posiblemente la condena internacional contra Rusia hubiera sido bastante más fuerte. Sin embargo, como se trataba de RPAs, la investigación de las Naciones Unidas condenó a Rusia y a Georgia —Rusia por el derribo ilegal y Georgia por agravar la crisis al utilizar las aeronaves.<sup>19</sup> En este caso, el uso de las RPA puede haber debilitado la postura militar de Georgia en el período previo al conflicto de agosto de 2008 por mostrar determinación débil y causar la pérdida económica de cuatro RPA avanzadas, cada una valorada en aproximadamente 2 millones de dólares.

La necesidad de las ventajas tácticas que proporcionan las futuras RPA y UCAV debe ponderarse contra las limitaciones técnicas probables restantes; debe estructurarse dentro de los parámetros existentes de las leyes de la guerra que enfatizan la responsabilidad de los actores para controlar y responsabilizarse de la aplicación de la fuerza dentro de una zona de guerra; y debe evaluarse en términos de costos estratégicos que pueden ser políticos y económicos. Estas consideraciones asegurarán un equilibrio de plataformas tripuladas y a control remoto en el futuro predecible de la guerra aérea, con las proporciones relativas de UCAVs semiautónomos, RPAs y plataformas tripuladas cambiando a lo largo de las fases del conflicto.

En el futuro próximo, las limitaciones tecnológicas y las restricciones económicas parecen poner la guerra autónoma más allá de las limitaciones de los planificadores militares. Sin embargo, incluso si declinaran las barreras financieras y tecnológicas para tales operaciones, dadas las nuevas innovaciones tecnológicas en esos frentes, aún quedarían grandes obstáculos para el empleo de tales armas autónomas en muchos entornos de guerra a gran escala. Las leyes y la ética de tal guerra y los retos del liderazgo y control en tal entorno serían un obstáculo para el empleo de armas autónomas por el estado tan grande como estas barreras tecnológicas.

## Leyes de la guerra y operaciones autónomas

Como dijo una vez Charles Tilly, “La guerra creó el estado, y el estado hizo guerra”.<sup>20</sup> Tal como lo entienden comúnmente las naciones occidentales, la guerra es un acto de unos estados contra otros estados. En su forma más fundamental es la imposición de la voluntad de un estado por medio de la fuerza y coacción para lograr fines políticos.<sup>21</sup> La política gobierna el uso de la fuerza en la guerra, limita la escala y el ámbito de las operaciones de combate, y responsabiliza al estado de la conducta de los que actúan en su nombre. Este principio de control de la fuerza por el estado es esencial para limitar los horrores de la guerra y se ha mantenido constante a través de siglos de guerra.<sup>22</sup> Las innovaciones tecnológicas de la era de la información no mitigan la responsabilidad del estado; más bien, presentan nuevos retos sobre cómo mantener el uso de la tecnología bajo el control del estado y responsabilizarlo de sus fuerzas armadas si el estado decidiera emplear actores autónomos.

La tradición de guerra justa, codificada en *jus ad bellum* y *jus in bello*, sirve como la línea de referencia para la ley internacional formal y habitual en relación a la conducción de la guerra y sus participantes. *Jus ad bellum* representa un conjunto de principios diseñados para limitar los horrores de la guerra proporcionando justificación para la acción militar, definir el alcance del conflicto, e idealmente sentar las bases para restablecer la paz al final de las hostilidades. Estos criterios han sido refinados en el transcurso de los años a través de filosofía y codificación en la ley internacional, y hoy se describen generalmente como disponer de una causa justa, ser el último recurso, que sea declarada por la autoridad correcta, poseer la intención correcta, tener una probabilidad razonable de éxito, y que el fin sea proporcional a los medios.<sup>23</sup> *Jus in bello* se resume generalmente mediante dos criterios: discriminación y proporcionalidad.<sup>24</sup> Detrás de los criterios de la guerra justa está la noción de responsabilidad, tanto de los estados como de los actores, para el inicio y conducción de la guerra. Las RPA y los futurosUCAV presentan una serie de problemas para ambos aspectos de la tradición de la guerra justa, muchos de los cuales se pueden normalizar dentro del marco actual del derecho internacional, pero requieren una mayor discusión pública y conocimiento de las operaciones de RPA y las acciones potenciales de losUCAV.

El principal reto para las RPA en las campañas actuales no es uno de *jus in bello* como a menudo se presenta con un foco en desproporcionalidad y daño colateral, sino un problema de *jus ad bellum* en que la ambigüedad rodea la pregunta de si las operaciones de campañas como Irak y Afganistán cumplen los criterios de guerra justa. Si fuera el caso, ¿deberían éstas evaluarse por los entendimientos de tiempo de guerra sobre discriminación y proporcionalidad (codificados según el derecho humanitario internacional), o si fueran acciones extrajudiciales fuera de una zona de guerra, deberían evaluarse bajo la ley internacional de derechos humanos? La posición del gobierno de los Estados Unidos desde septiembre de 2001 ha sido que la campaña contra al-Qaeda y sus afiliados representa un conflicto no internacional (una guerra de un estado contra un actor no estatal). Sin embargo, la ambigüedad que rodea la autoridad correcta para ampliar el conflicto a nuevos estados y la ausencia de una declaración pública de las zonas de conflicto y de los objetivos de la operación dejan a estos conflictos en una zona gris legal. En consecuencia, los defensores y opositores de las operaciones de RPA hablan sin escucharse sobre la lógica legal de las operaciones, quedando Estados Unidos en desventaja para aprovechar las ganancias tácticas de las operaciones para efecto estratégico al no hablar abiertamente de los blancos de las operaciones y no montar una campaña de información efectiva.<sup>25</sup> Sin embargo, el problema legal se encuentra en el carácter del conflicto dentro del derecho internacional y no en la herramienta empleada. Existen críticas similares sobre las operaciones especiales y las aeronaves tripuladas.<sup>26</sup> La RPA recibe la mayor atención porque representa una tecnología nueva y puede hacer que esas intervenciones sean más comunes en espacio aéreo no disputado.

Los UCAV en un conflicto internacional tradicional plantean un conjunto diferente de problemas para el derecho internacional, que se desprenden principalmente del problema general de la responsabilidad. El derecho internacional ha codificado la responsabilidad tanto para los actores individuales como para los estados que emplean tales vehículos en varios grados, dando mayor énfasis a responsabilizar a los individuos por sus acciones. En última instancia, el estado es responsable de la conducta de sus fuerzas armadas, y en el transcurso de la historia los estados han considerado a los militares responsables a través de sus oficiales superiores. El nombramiento de un oficial se otorga en nombre del jefe de estado para que actúe en su representación supervisando a las fuerzas armadas, en base a lealtad demostrada al estado y confianza en la integridad y liderazgo del oficial. Este principio fue codificado explícitamente en la Convención de La Haya de 1899 y 1907, que declara en el Artículo 1 del Anexo 1 que “las leyes, derechos y obligaciones de guerra son aplicables no solo a los ejércitos, sino también a los cuerpos de milicia y de voluntarios que cumplan las siguientes condiciones: Ser comandados por una persona responsable de sus subordinados”.<sup>27</sup> Un UCAV totalmente autónomo, como mínimo, debe conservar este requisito de control positivo por el estado que lo utiliza. Cómo hacerlo es en cierta medida una cuestión discutible, pero los ejemplos existentes de operaciones automáticas/autónomas sugieren que para algunos entornos la respuesta ya existe.

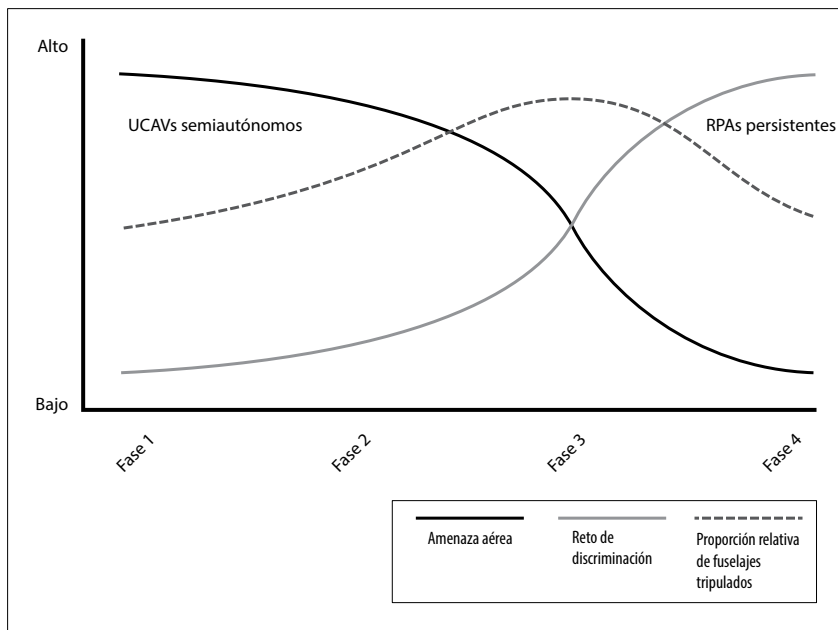
Human Rights Watch, un grupo que normalmente aborda el tema de robótica y la guerra, tal vez haya abierto involuntariamente la puerta para el uso legal de armas robóticas al diferenciar los sistemas letales automatizados existentes de los “robots asesinos” futuros que serían totalmente autónomos. Al tratar del movimiento hacia la automatización en 2012, Human Rights Watch analizó los “sistemas de defensa con armas automáticas”, como el Falange o la Cúpula de Hierro de Israel, como un paso en la dirección de la automatización pero algo que se mantenía fundamentalmente diferente, “automático” frente a “autónomo”. Human Rights Watch dice que es necesario analizar más estos sistemas de armas debido al potencial de daño colateral existente y a preocupaciones sobre el nivel actual de control humano sobre el sistema. Sin embargo, en conjunto, la distinción entre sistemas automáticos y sistemas autónomos parece aceptable.<sup>28</sup> Si un sistema “automático” como el Falange es aceptable, entonces usando la misma lógica una red aerotransportada similar de UCAVs defensivos para asegurar un espacio aéreo permisivo podría igualmente ser aceptable. Se podría llevar este concepto a la siguiente etapa para permitir operaciones ofensivas en un entorno puramente aire-aire con control humano, sea desde estaciones de tierra o desde control aerotransportado de avanzada en entornos negados —la esencia del “enjambre y la nube”.<sup>29</sup> El problema principal está en el nivel y carácter del control humano de la red de UCAVs y la capacidad de responsabilizar del uso de la fuerza militar a los oficiales y al estado.

Fuera de estos entornos, a medida que aumentan los desafíos de discriminación, también aumenta la necesidad de disponer de niveles más altos de supervisión humana. Es probable que el derecho internacional actual y las realidades políticas que enmarcan los conflictos dicten este escenario incluso si se pudiera demostrar que nuevas tecnologías, como la identificación visual, pueden identificar y seleccionar mejor los blancos en tiempo de guerra que una contraparte humana. Es poco probable que los legisladores responsables de la conducta general de sus fuerzas y las poblaciones que apoyan el esfuerzo de guerra deleguen decisiones que pueden dar lugar a una acción criminal o la intensificación involuntaria del conflicto sin la expectativa de responsabilizar de la decisión a uno o varios individuos. Una máquina, sin conciencia propia, no puede asumir esa función.

Hay pues en juego dos factores principales en la determinación del balance global de plataformas a control remoto frente a plataformas tripuladas. El primero es la amenaza contra la aeronave presentada por los aviones de combate del adversario y otras redes de defensa (misiles superficie-aire, ataque electrónico y cibertaque, etc.), y el segundo es la capacidad de distinguir entre blancos militares y no militares. En un conflicto hipotético contra un oponente casi simi-



lar, las fases iniciales del conflicto probablemente sean dominadas por conflicto de alta intensidad donde la discriminación es relativamente fácil —especialmente en el entorno aire-aire— y la amenaza es muy alta. Con el tiempo, este balance cambia —más para los activos aéreos que para los activos terrestres— ya que el logro de la superioridad aérea disminuye la amenaza y el avance de las campañas de bombardeo hace que la discriminación de blancos sea cada vez más difícil. Dentro de la categoría de las RPA, es probable que ocurra un cambio de UCAVs semiautónomos hacia RPAs al disiparse la amenaza aérea y aumentar los problemas de discriminación de blancos de tierra. La figura siguiente ofrece un modelo conceptual de la relación entre fuselajes tripulados y a control remoto entre las fases principales del conflicto, incluyendo dos curvas S reflejadas que representan el cambio en el entorno de amenaza aérea y el asunto de la discriminación de blancos. Los UCAV semiautónomos enfrentan un mayor requisito que es proporcional al nivel de la amenaza aérea, y serán necesarios RPA persistentes después que se minimiza la amenaza aérea mientras que los blancos de tierra se hacen más elusivos. En todas las fases se requieren fuselajes tripulados, que desempeñan la función más importante en las fases dos y tres, cuando el espacio aéreo es disputado pero algo permisivo y el esfuerzo principal aire-tierra se concentra en blancos fijos y fuerzas militares convencionales.<sup>30</sup>



**Figura. Proporción estimada de fuselajes tripulados entre las fases del conflicto**

## Retos futuros para la Fuerza Aérea

Las RPA y los UCAV presentan importantes problemas para los servicios militares que los utilizan, ya que su uso confronta directamente la esencia de lo que significa ser un combatiente de guerra y la relación de los efectos del combate frente a los ideales tradicionales de guerra marcados por heroísmo y sacrificio individual. Recientemente los militares estadounidenses han en-

contrado problemas importantes con este asunto, en los temas de tasas de ascenso de pilotos de RPA y en el debate sobre la Medalla de Guerra por Servicios Distinguidos. En esta disputa está en juego el papel de la tecnología en cambiar la relación de proximidad al peligro a la de efectos de combate, y con ello la misma naturaleza de lo que significa estar involucrado en “operaciones de combate”. Si las organizaciones desean continuar adoptando innovaciones, deben encontrar formas de reconocer y promover a los individuos competentes en estos nuevos sistemas de guerra, una perspectiva que representa un reto más grande que las cuotas o la protección de campos profesionales específicos. Será necesaria una reevaluación fundamental de quiénes somos como servicio y qué significa ser un Aerotécnico, en comparación al entendimiento tradicional de lo que es ser un guerrero.

Desarrollar un sistema de progresión profesional fuerte es vital para la normalización de las nuevas tecnologías y prácticas dentro de una organización porque, como observa Stephen Rosen, la innovación ocurre “solo con la rapidez con que los oficiales jóvenes asciendan a la cúspide”.<sup>31</sup> El problema de los techos de ascenso y la integración de nuevas tecnologías en las fuerzas armadas no es un fenómeno nuevo. Billy Mitchel identificó los techos de ascenso para pilotos en 1925 como una de las justificaciones clave de una Fuerza Aérea independiente porque tales restricciones serían devastadoras para el desarrollo del poderío aéreo estratégico: “La situación del personal es muy seria en todos los servicios aéreos. . . . Su posición en la lista de ascensos es desalentadora. Algunos de nuestros tenientes nunca podrán ascender por encima del rango de mayor o incluso de capitán. No ven un futuro ante ellos y en consecuencia no están en el estado mental que deben tener los oficiales para desarrollar tan rápidamente un servicio”.<sup>32</sup> La estructura organizacional actual de la Fuerza Aérea presenta una serie de retos para la normalización de la cultura de RPA dentro del servicio al haberse incrementado en el último año la visibilidad de un “techo de cristal” para los pilotos de RPA. Parte de esta situación proviene de las percepciones existentes de las RPA dentro de la comunidad de vuelo de la Fuerza Aérea y el proceso de expansión rápida de la comunidad de RPA; otra parte está enraizada en los requisitos que pone la Fuerza Aérea en la elegibilidad para posiciones de comando.<sup>33</sup> El primer problema que llamó la atención del público y de los legisladores (que surgió en 2012) fue la menor tasa de ascensos de pilotos de RPA reportada en comparación a la de pilotos tradicionales de la Fuerza Aérea.

Algo que se relaciona estrechamente al tema de los ascensos es el reconocimiento. El debate sobre la Medalla de Guerra por Servicios Distinguidos es ilustrativo. El potencial reconocimiento de operadores de RPA con condecoraciones de categoría superior a la Estrella de Bronce con una “V” dio lugar a muchas reacciones dentro y fuera de la Fuerza Aérea. John Soltz, presidente de VoteVets, un comité de acción política de los veteranos de guerra resumió este argumento: “Personalmente no tengo problemas con la medalla misma”. Las tropas no establecen la norma; simplemente cumplen sus obligaciones. . . . Mi problema con esto es: La nueva medalla tiene una categoría superior a la de Corazón Púrpura. Para los que prestaron servicio, no parece correcto”.<sup>34</sup> Comentarios similares hicieron los Veteranos de Guerras Extranjeras, la Legión Americana, y muchos otros veteranos en editoriales.<sup>35</sup> Si aceptamos este marco —que las medallas representan heroísmo y que ningún premio que no sea por valor tiene prioridad sobre los premios al valor— y si consideramos que el proceso de premios es independiente del proceso de ascensos, esta posición sería completamente válida. Sin embargo, ninguna de esas condiciones es verdadera bajo el sistema actual.<sup>36</sup> Como resultado, la falla en reconocer a quienes producen mayores efectos operacionales crea una desconexión potencial entre a quién asciende el servicio y quién es un combatiente de guerra moderna capaz. El heroísmo y el espíritu más amplio del guerrero están estrechamente conectados a efectos operacionales en una operación de tierra tradicional —e incluso para el poderío aéreo táctico— pero no necesariamente para el poderío aéreo estratégico y la guerra a distancia.

Desde 2001 la Fuerza Aérea ha tratado de centrar la fuerza en torno al “espíritu del guerrero” y los principios del “Credo del Aerotécnico”, que enfatizan los valores tradicionales de ser un

“guerrero”, y vienen del espíritu Espartano. Steven Pressfield examinó en detalle el entendimiento común del espíritu del guerrero en 2011 cuando escribió un volumen dedicado a los miembros de las instituciones militares actuales que trataba sobre los orígenes de tal espíritu.<sup>37</sup> Para Pressfield, el espíritu del guerrero surge de un sentido de miedo en el campo de batalla, donde la guerra clásica se luchaba mano a mano y entre fuerzas armadas aproximadamente equivalentes: “Para que un guerrero griego o romano mate a su enemigo, tenía que estar tan cerca que había la misma probabilidad de que la espada o lanza del enemigo le mate a él”. Esto producía una idea de virtud masculina. . . . Los antiguos resistieron la innovación en la guerra porque temían que les robara la lucha de honor. . . . El Dios que gobernaba el campo de batalla era Phobos, miedo”.<sup>38</sup> El coraje y el honor representan los elementos esenciales del espíritu del guerrero, que se manifiesta en el espíritu del Ejército como un subconjunto del impulso para la victoria y la obligación de nunca abandonar a un hombre.

La Fuerza Aérea, desde sus inicios, reconoció que era algo diferente. Mitchell y Giulio Douhet vieron la virtud del arma aérea como su capacidad para eludir este tipo de combate y llevar la lucha directamente al adversario sin esperanza de defensa. Douhet, en el extremo más radical, vio esto como la derogación completa de las normas de guerra existentes, la eliminación de la distinción entre militares y civiles y la demolición de las nociones tradicionales de guerra y el espíritu del guerrero.<sup>39</sup> Mitchell, aunque menos absoluto que Douhet en varios aspectos, manifestó un tema similar: “Aparecerá un método totalmente nuevo de llevar a cabo la guerra a distancia”. . . . Como el poderío aéreo puede impactar a distancia, después de controlar el aire y derrotar el poderío aéreo del oponente, podrá volar a cualquier lugar sobre el país del oponente”.<sup>40</sup> Esto, a su vez, señaló Mitchell, dio lugar a una perspectiva muy diferente de la guerra para los Aerotécnicos frente a otros combatientes: “La gente que va por el aire tiene su propio espíritu, idioma y costumbres”. Son tan diferentes de aquellos en el terreno como lo son los marinos de los hombres de tierra”.<sup>41</sup> Aunque la valentía y el valor siguen siendo esenciales para ganar y mantener el control del cielo, Mitchell y Douhet vieron el valor principal del poderío aéreo en la capacidad de atacar a voluntad a un enemigo indefenso después de capturar el control del aire. Esta visión tan irrestricta del poderío aéreo, combinada con las realidades en varios puntos en nuestra historia de las dificultades tácticas para obtener la superioridad aérea, ha dado con el tiempo lugar a algunos de los problemas organizacionales más grandes. En diversos grados, las fuerzas de bombarderos y misiles han adoptado la visión de Mitchell, que, durante la Guerra Fría, a menudo resultó ser perjudicial para el domino táctico y el espíritu de combate táctico del guerrero. El ascenso de los generales pilotos de caza que comienza a fines de la década de 1980, seguida de los retos de las campañas aéreas en los Balcanes y el Oriente Medio, movieron a la Fuerza Aérea nuevamente en la dirección de una mentalidad de guerrero más táctica. De hecho, después de 2001 la Fuerza Aérea fue dominada por esta perspectiva que enfatizaba los valores tradicionales del guerrero sobre las destrezas tecnocráticas.<sup>42</sup>

El debate sobre un futuro en que los UCAV autónomos dominen la guerra aérea frente a un argumento moral contra la automatización representa solo la fisura más reciente en este diálogo. En lugar de seleccionar ganadores entre facciones rivales, la meta organizacional debe ser eliminar la competencia destructiva entre las facciones y concentrarse en la misión principal y las herramientas necesarias para lograrla. Para hacer esto habrá primero que cambiar la forma en que se asciende y reconoce a los individuos, pero en última instancia hay que remitirse a la pregunta de lo que realmente hace el servicio —disuadir y derrotar las amenazas a Estados Unidos y sus intereses mediante el control y aprovechamiento del aire, el espacio y el ciberespacio. Todo lo demás que haga el servicio es un medio para este fin —no el fin en sí mismo. La tecnología servirá como un multiplicador de fuerzas vital, pero en última instancia la guerra es una competencia de gente e ideas en que las organizaciones e innovaciones tácticas desempeñan el rol decisivo en la obtención de objetivos militares. Desarrollar sistemas para apoyar la innovación y crear líderes bien situados para aprovechar esas innovaciones debe ser la principal preocupación

actual, más que los detalles de las tácticas empleadas. El argumento no debe enfrentar tecnócratas contra guerreros, más bien debe aprovechar las virtudes de ambos para afrontar los retos de los conflictos futuros.

## Conclusión

Desde sus inicios, el poderío aéreo ha imaginado un futuro en el que tecnologías prometedoras nuevas puedan resolver asuntos tan antiguos como la niebla y la fricción de la guerra y la dominación rápida y decisiva de un adversario militar. Hasta ahora, la historia de la guerra aérea ha demostrado que, al avanzar las tecnologías para lograr esa visión, quedan nuevos obstáculos en la tecnología y la naturaleza humana fundamental del conflicto. El debate sobre el futuro del RPA y el UCAV en la guerra representa solo lo último en una serie de tecnologías de poderío aéreo que pueden aumentar de manera significativa las capacidades militares pero que serán insuficientes por sí mismas para resolver el conflicto humano. Las barreras tecnológicas a la verdadera inteligencia artificial, los costos económicos y políticos, los obstáculos del liderazgo y organizacionales para controlar efectivamente operaciones autónomas, y las demandas legales y éticas de la guerra probablemente asegurarán un papel importante para las operaciones tripuladas y la infraestructura de apoyo en la guerra aérea del futuro predecible. El futuro de la Fuerza Aérea no involucra una carrera hacia o desde la autonomía sino la interrogante de cómo puede la organización integrar el vuelo tripulado, las RPA y los UCAV en una fuerza única que maximice el poderío de combate. □

### Notas

1. La Convención de La Haya de 1907 prohibió el bombardeo de “ciudades, pueblos, viviendas o edificios indefensos”. Sin embargo, la mal definida palabra *indefenso* dio lugar a un vacío, permitiendo el bombardeo, en la mayoría de los casos, si el estado estuviera resistiendo y tuviera algunos medios de defenderse mediante una fuerza armada. “Laws of War: Laws and Customs of War on Land (Las leyes de la guerra: Leyes y costumbres de guerra en tierra) (Hague IV); 18 de octubre de 1907,” Art. 25, Facultad de Derecho de la Universidad de Yale, consultado el 12 de mayo de 2014, [http://avalon.law.yale.edu/20th\\_century/hague04.asp](http://avalon.law.yale.edu/20th_century/hague04.asp).

2. Giulio Douhet en particular subestimó el costo y el número de municiones necesarias para causar el nivel de daño postulado por sus teorías. El resumen de Phillip Meilinger sobre Douhet ofrece un recuento más detallado de sus teorías y cálculos. Coronel Phillip S. Meilinger, “Giulio Douhet and the Origins of Airpower Theory (Giulio Douhet y los orígenes de la teoría del poderío aéreo)”, en *The Paths of Heaven: The Evolution of Airpower Theory (La rutas del cielo: La evolución de la teoría del poderío aéreo)*, ed. Coronel Phillip S. Meilinger (Maxwell AFB, AL: Air University Press, 1997), 1–40.

3. Véase, por ejemplo, P. W. Singer, *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the Twenty-First Century (Programados para la guerra: La revolución robótica y el conflicto en el siglo 21)* (New York: Penguin Press, 2009); Medea Benjamin, *Drone Warfare: Killing by Remote Control* (Las guerras de los drones: Matar por control remoto) (Londres: Verso, 2013); y Nick Turse y Tom Engelhardt, *Terminator Planet: The First History of Drone Warfare (Planeta de exterminadores: La primera historia de la guerra con vehículos teledirigidos)* (n.p.: Dispatch Books, 2012).

4. Tabassum Zakaria y David Alexander, “Weapon of Choice against al Qaeda, Drones Marginal in Syria (El arma preferida contra al-Qaeda, los drones son marginales en Siria)”, Reuters, 4 de septiembre de 2013, <http://www.reuters.com/article/2013/09/04/us-syria-crisis-drones-idUSBRE98314C20130904?feedType=RSS&feedName=worldNews>.

5. Denise Garcia, “The Case against Killer Robots: Why the United States Should Ban Them (El caso contra los robots asesinos: Por qué Estados Unidos debería prohibirlos)”, *Foreign Affairs*, 10 de mayo de 2014, <http://www.foreignaffairs.com/articles/141407/denise-garcia/the-case-against-killer-robots>.

6. Mayor David J. Blair y Capitán Nick Helms, “The Swarm, the Cloud, and the Importance of Getting There First: What’s at Stake in the Remote Aviation Culture Debate (El enjambre, la nube, y la importancia de ser el primero en llegar: Lo que está en juego en el debate sobre la cultura de la aviación a control remoto)”, *Air and Space Power Journal* 27, no. 4 (Julio-Agosto 2013): 14–38, <http://www.airpower.maxwell.af.mil/digital/pdf/articles/Jul-Aug-2013/F-Blair.pdf>; y Capitán Michael W. Byrnes, “Nightfall: Machine Autonomy in Air-to-Air Combat (El anochecer: La autonomía de las máquinas en el combate aire-aire)”, *Air and Space Power Journal* 28, no. 3 (Mayo-Junio 2014): 48–75, <http://www.airpower.maxwell.af.mil/digital/pdf/articles/2014-May-Jun/F-Byrnes.pdf>. Tal como aparecen los términos en este documento, *ACR* y *UCAV* representan definiciones ideales en un espectro

de control humano. Las ACR siguen bajo el control de un operador humano y de una infraestructura de apoyo a distancia atendida con aportes humanos a las operaciones similares a las que requieren los fuselajes tripulados existentes. En cambio, los UCAV operan con autonomía de supervisión limitada y pueden llevar a cabo misiones con el mínimo de intervención humana directa. Es posible diferenciar más al ACR y el UCAV mediante diferencias generacionales en diseño y capacidad de supervivencia de la aeronave, de manera similar a las diferencias en generaciones de aviones de combate. En general las ACR consisten de fuselajes básicos diseñados para que funcionen en entornos permisivos, y los UCAV incorporan diseños avanzados y tecnologías furtivas para mejorar la capacidad de supervivencia en entornos disputados.

7. Gracias a Dave Blair por este modo de expresión.

8. Para un buen resumen de la literatura, consulte el blog de Stuart Armstrong *Less Wrong (Menos equivocado)*, que examina 257 predicciones de AI en total y 95 con predicciones de línea de tiempo para IA de “nivel humano”. De esta encuesta, más de un tercio de expertos y aficionados pronosticaron consistentemente la llegada de la IA dentro de 15 a 25 años, remontándose hasta la década de 1940. Stuart Armstrong, “AI Timeline Predictions: Are We Getting Better? (Predicciones de línea de tiempo para la inteligencia artificial: ¿Estamos mejorando?” *Less Wrong (Menos equivocado)*, 17 de agosto de 2012, [http://lesswrong.com/lw/e36/ai\\_timeline\\_predictions\\_are\\_we\\_getting\\_better/](http://lesswrong.com/lw/e36/ai_timeline_predictions_are_we_getting_better/).

9. James S. McGrew y otros, “Air Combat Strategy Using Approximate Dynamic Programming (Estrategia de combate aéreo usando la programación dinámica aproximada)”, *Journal of Guidance, Control, and Dynamics* 33, no. 5 (Septiembre–Octubre de 2010): 1641–54, <http://dspace.mit.edu/openaccess-disseminate/1721.1/67298>.

10. Esto está estrechamente relacionado al razonamiento deductivo frente al inductivo pero es impreciso, habida cuenta del contexto.

11. Thomas Burnett, “What Is Scientism? (¿Qué es el cientificismo?)”, Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia, consultado el 13 de mayo de 2014, <http://www.aaas.org/page/what-scientism>.

12. Tal como han señalado Bassford y otros, el mismo Antoine-Henri Jomini probablemente rechazaría la caricatura de su obra, que en general es muy similar a la de Clausewitz aunque con frecuencia se le presenta como que escriben posiciones contrarias sobre la esencia de la guerra. Las distinciones entre los dos indicadas aquí representan una pequeña fracción del trabajo total de estos teóricos, pero generalmente describen cómo serán recordados en el ámbito de la teoría militar. Christopher Bassford, “Jomini and Clausewitz: Their Interaction (Jomini y Clausewitz: Su interacción)”, página principal de Clausewitz, 26 de febrero de 1993, <http://www.clausewitz.com/readings/Bassford/Jomini/JOMINIX.htm>.

13. *Ibid.*

14. Este artículo se limita principalmente al uso de las ACR por actores estado, pero los factores que aumentarán el costo de las ACR para los estados serán posiblemente un mayor obstáculo para los actores no estado. Las ACR pequeñas fabricadas a partir de tecnología existente probablemente desempeñen una función de inteligencia, vigilancia y reconocimiento y una función de ataque táctico limitado por estados no estado. Sin embargo, al desarrollarse contramedidas y desarrollarse también mecanismos para impedir su capacidad de actuar en estrecha coordinación mediante tácticas de “enjambre”, en el largo plazo este riesgo será menor de lo que a menudo se pronostica. La inclusión de armamentos en las ACR añadirá bastante peso y aumentará su tamaño hasta el punto en que su utilidad declinará al aumentar los costos y las vulnerabilidades.

15. Singer, *Wired for War (Cableados para la guerra)*, 33. Véase también Michael C. Horowitz, *The Diffusion of Military Power (La difusión del poderío militar)* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2011), 221.

16. Además de los costos de la plataforma, una pregunta común es si los costos del ciclo de vida terminan siendo menores debido a los menores costos de capacitación y otros asuntos relacionados. Es difícil cuantificar esto por el momento porque así como algunos costos del ciclo de vida son menores, el factor de control remoto de las ACR ha dado lugar a que los operadores arriesguen los fuselajes en muchas situaciones, produciendo tasas de pérdida más altas, especialmente con las ACR tácticas empleadas por el Ejército Estadounidense. Los nuevos estudios deberán responder mejor esta pregunta al incrementarse el uso operacional y disponerse de mayores números de casos. No obstante, la interrogante sugiere que es posible que las potenciales ganancias económicas sean pequeñas, si las hay —y no en órdenes de magnitud.

17. Citado en W. J. Hennigan, “New Drone Has No Pilot Anywhere, So Who’s Accountable? (El nuevo drone no tiene piloto, ¿entonces quién es responsable?)”, *Los Angeles Times*, 26 de enero de 2012, <http://articles.latimes.com/2012/jan/26/business/la-fi-auto-drone-20120126>.

18. Thomas P. Ehrhard, “Unmanned Aerial Vehicles in the United States Armed Services: A Comparative Study of Weapon System Innovation (Vehículos Aéreos No Tripulados en los Servicios Armados de los Estados Unidos: Un estudio comparativo de innovación en sistemas de armamentos)”, (disertación, The Johns Hopkins University, 2000), 628.

19. Según el informe de la Misión de Observadores de las NU en Georgia, “Una misión de reconocimiento realizada por una aeronave militar, tripulada o no tripulada, constituye una ‘acción militar’ y por lo tanto infringe el Acuerdo de Moscú. . . . No obstante lo legítimo que parezca este propósito para el lado de Georgia, es lógico pensar que este tipo de recogida de información militar está destinado a ser interpretado por el lado de Abjazia como el precursor de una operación militar, particularmente en un período de relaciones tensas entre los lados”.

“Informe de la UNOMIG [Misión de Observadores de las NU en Georgia] sobre el incidente del 20 de abril que involucró el derribo de un vehículo aéreo no tripulado de Georgia sobre la zona de conflicto”, 26 de mayo de 2008, <http://globe.blogs.nouvelobs.com/media/01/02/cf530afbef0fb6f305824428f6c83509.pdf>.

20. Charles Tilly, ed., *The Formation of National States in Western Europe (La formación de estados nacionales en Europa Occidental)* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1975), 42.

21. En este contexto, fuerza y coacción se refieren a las definiciones utilizadas por Thomas Schelling, quien diferencia entre “fuerza bruta” (diezmado del enemigo) y la “coacción” (violencia y amenaza de más violencia, disuasión y compulsión) como partes de un proceso de negociación. Thomas C. Schelling, *Arms and Influence (Armas e influencia)* (New Haven, CT: Yale University Press, 1966), 5–7, 66–70. Clausewitz es famoso por señalar que es la “continuación de la política por otros medios”, pero más concretamente la definió como “un acto de fuerza para obligar a nuestro enemigo a obedecer nuestra voluntad”. Carl von Clausewitz, *On War (Sobre la Guerra)*, editado y traducido por Michael Howard y Peter Paret (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1976), 75.

22. Al mismo tiempo el control del estado es vital desde una perspectiva legal para controlar la violencia en el conflicto. Se podría considerar que las pasiones de la era del nacionalismo, desde Napoleón hasta por lo menos la Segunda Guerra Mundial, agravan la violencia en una serie de casos al resquebrajarse el control racional.

23. Alexander Moseley, “Just War Theory (Teoría de la guerra justa)”, *Internet Encyclopedia of Philosophy*, consultada el 21 de enero de 2014, <http://www.iep.utm.edu/justwar/>.

24. *Ibid.*

25. Consulte el trabajo de Johnston y Sarbahi sobre la efectividad militar de las ACR para ver un ejemplo de cómo estas plataformas han tenido éxito táctico limitado pero probado, mientras que el impacto estratégico sigue siendo ambiguo. Patrick B. Johnston y Anoop K. Sarbahi, “The Impact of U.S. Drone Strikes on Terrorism in Pakistan (Impacto de los ataques con drones estadounidenses contra el terrorismo en Paquistán)”, 11 de febrero de 2014, <http://patrickjohnston.info/materials/drones.pdf>.

26. Para un ejemplo de la crítica que se extiende más allá de las ACR, véase Jeremy Scahill, *Dirty Wars: The World Is a Battlefield (Guerras sucias: El mundo es un campo de batalla)* (New York: Nation Books, 2013).

27. “Laws of War (Leyes de la guerra)”, Anexo 1, Artículo 1.

28. Losing Humanity: The Case against Killer Robots (Pérdida de humanidad: El caso contra los robots asesinos)”, Human Rights Watch, 19 de noviembre de 2012, <http://www.hrw.org/reports/2012/11/19/losing-humanity>.

29. Esto puede variar desde un F-22 modificado hasta un puesto de mando más grande como un E-3, donde la función del piloto de F-22 puede variar desde combate directo aire-aire hasta una función de administrador de combate aéreo para un equipo de UCAVs que opera a distancia.

30. La necesidad de aeronaves autónomas de gran altitud en la fase dos puede seguir, dependiendo de la progresión de la automatización en el entorno aire-aire.

31. Stephen Peter Rosen, *Winning the Next War: Innovation and the Modern Military (Ganar la próxima guerra: Innovación y las fuerzas militares modernas)* (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1991), 105.

32. William Mitchell, *Winged Defense: The Development and Possibilities of Modern Air Power—Economic and Military (Defensa alada: El desarrollo y las posibilidades del poderío aéreo moderno —económico y militar)* (New York: G.P. Putnam’s Sons, 1925), xviii.

33. Para más información, léase el trabajo del Teniente Coronel Lawrence Spinetta que examina el “techo de cristal” para los pilotos de ACR. Teniente Coronel Lawrence Spinetta, “The Glass Ceiling for Remotely Piloted Aircraft (El techo de cristal para las aeronaves a control remoto)”, *Air and Space Power Journal* 27, no. 4 (Julio-Agosto 2013): 101–18, <http://www.airpower.au.af.mil/digital/pdf/articles/Jul-Aug-2013/V-Spinetta.pdf>.

34. Jon Soltz, “The New Drone Medal and Why Troops Need Hagel (La nueva Medalla para Drones y por qué las tropas necesitan a Hagel)”, *Huffington Post*, 21 de febrero de 2013, [http://www.huffingtonpost.com/jon-soltz/the-new-drone-medal-and-w\\_b\\_2734731.html](http://www.huffingtonpost.com/jon-soltz/the-new-drone-medal-and-w_b_2734731.html).

35. Véase, por ejemplo, John Bruhns, “Why the Drone Medal Is Overvalued (Por qué la Medalla para Drones está sobrevalorada)”, *Huffington Post*, 25 de febrero de 2013, [http://www.huffingtonpost.com/sgt-john-bruhns/why-the-drone-medal-is-overvalued\\_b\\_2756375.html](http://www.huffingtonpost.com/sgt-john-bruhns/why-the-drone-medal-is-overvalued_b_2756375.html).

36. El coronel retirado Terry Stevens, un oficial de personal de la Fuerza Aérea, mencionó su fórmula extraoficial para la importancia de las condecoraciones al calcular las posibilidades de ascenso del oficial: “Los oficiales de grado de Compañía normalmente tendrán una Medalla por Logros Alcanzados y una Medalla de Encomio de la Fuerza Aérea o dos. Los mayores y tenientes coroneles también deberán tener Medallas por Servicio Meritorio y/o Medallas por Servicio Meritorio Conjunto, con racimos. Si usted las tiene, entonces ha demostrado iniciativa, liderazgo y rendimiento superior a la media”. David Larter, “Officer Drawdown: What Are Your Chances? (Reducción de oficiales: ¿Cuáles son tus posibilidades?)”, *Air Force Times*, 10 de julio de 2011, <http://www.airforcetimes.com/article/20110710/NEWS/107100313/Officer-drawdown-What-your-chances>.

37. Steven Pressfield, *The Warrior Ethos (El espíritu del guerrero)* (New York: Black Irish Entertainment, 2011).

38. *Ibid.*, 12-13. Como ejemplos del punto central de Pressfield sobre la relación entre innovación y el espíritu del guerrero, las innovaciones principales del pasado se describieron en el sentido de ser deshonrosas para la forma en que los defensores actuales del espíritu del guerrero discuten la ACR. En el Segundo Concilio de Letrán de 1139, la Iglesia Católica declaró, “Prohibimos de ahora en adelante, bajo pena de excomunión, que el arte

asesino de ballesteros y arqueros, repudiable ante Dios, se emplee contra cristianos y católicos”. “Second Lateran Council (1139): Canons (Segundo Concilio de Letrán (1139): Cánones)”, consultado el 15 de junio de 2015, <http://www.ewtn.com/library/COUNCILS/LATERAN2.HTM>. Igualmente, en el siglo XVII, Cervantes señaló que la “diabólica invención [de la artillería hace posible] . . . que una mano cobarde quite la vida del caballero más valiente. . . . Una bala accidental, que nadie sabe cómo ni de dónde viene, disparada quizá por alguien que escapó lleno del miedo en el mismo estallido de su infame arma, puede en un instante poner un punto en los designios más vastos” J. F. C. Fuller, *Armament and History* (Armamentos e historia) (New York: De Capo Press, 1998), 91–92. Se dice que en la Primera Guerra Mundial, un general francés comentó lo horrible que era la ametralladora porque “tres hombres y una ametralladora pueden parar a un batallón de héroes”. Kirsten Cale, “Cultural Wars (Guerras culturales)”, página principal de Clausewitz, consultada el 22 de mayo de 2014, <http://www.clausewitz.com/readings/CaleReview.htm>.

39. Para una discusión de Douhet sobre cómo ve que la aeronave revoluciona la guerra y los conceptos de lo que significa ser un combatiente, léase *The Command of the Air (El comando del aire)*, de Giulio Douhet, traducido por Dino Ferrari (New York: Coward-McCann, 1942), 8–11.

40. Mitchell, *Winged Defense (Defensa alada)*, 11, 16. Entre los pasajes resaltados aquí, Mitchell detalla su perspectiva del desarrollo de las culturas del guerrero y eventualmente de los ejércitos en una manera similar a la descrita por Pressfield pero con una visión marcadamente negativa. El poderío aéreo, dice él, cambia fundamentalmente el cálculo vinculando la totalidad del estado al conflicto y no solo una casta mientras que convierte a los combatientes en especialistas en aplicar la fuerza más que en superar el temor.

41. *Ibid.*, 6.

42. Un muestreo casual de la sección de comentarios de artículos en la página web de la Fuerza Aérea (<http://www.af.mil/>), el *Air Force Times*, y piezas controversiales en *Air and Space Power Journal* ilustra las fisuras en este debate: los en ambos extremos se ven a sí mismos como el foráneo o el que pierde influencia. Aquellos fuera de la comunidad de vuelo tienden a ver a la Fuerza Aérea como dominada por pilotos de aviones de caza y restando énfasis a otros aspectos claves de la misión del servicio. Aquellos en la comunidad de vuelo y mantenimiento señalan la misión actual de la Fuerza Aérea, alegando que ellos deberían tener más influencia pero que la están perdiendo constantemente debido a una variedad de razones no relacionadas con la misión, desde corrección política hasta falta de foco. La sección de comentarios del artículo del Mayor Dave Blair de Mayo-Junio de 2012 en *Air and Space Power Journal* “Ten Thousand Feet and Ten Thousand Miles: Reconciling Our Air Force Culture to Remotely Piloted Aircraft and the New Nature of Aerial Combat (Diez mil pies y diez mil millas: Reconciliando nuestra cultura de la Fuerza Aérea con las aeronaves a control remoto y la nueva naturaleza del combate aéreo)” es particularmente ilustrativa (<http://www.airpower.maxwell.af.mil/article.asp?id=72>).



**Mayor Michael P. Kreuzer, USAF** (USAFA; MPA, Universidad de Alaska-Anchorage; MSI, American Military University; PhD, Universidad de Princeton) es director de Análisis de Gestión de Iniciativas, en la Dirección de Inteligencia del Comando de Combate Aéreo. Es un oficial de inteligencia profesional que ha servido como director de programas especiales para contrarrestar dispositivos explosivos improvisados y gestión de recopilación en la División Multinacional Norte en Irak, como oficial superior de inteligencia del Equipo de Reconstrucción Provincial de Kapisa en Afganistán, y como jefe de Capacitación Formal de Oficiales de Inteligencia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Su disertación examinó la utilidad y difusión de la tecnología de aeronaves a control remoto.