

Aumento en importancia de C2

Visión histórica de nuestra ventaja crítica

TENIENTE CORONEL PAUL J. MAYKISH, USAF

La vida solamente se entiende al revés, pero se debe vivir hacia adelante.

—Søren Kierkegaard



Las funciones básicas de mando y control (C2) pueden ser algo difíciles de comprender. Por ejemplo, considere la publicación de servicio *Global Vigilance, Global Reach, Global Power for America* (*Vigilancia, alcance, poder globales para EUA.*). Esta interesante publicación da descripciones concisas de una página de las cinco funciones básicas originales de la Fuerza Aérea: superioridad aérea y espacial; inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR); movilidad global rápida; ataque global; y C2.¹ Las primeras cuatro funciones básicas tienen poder y claridad. Son el legado de la nación aérea y espacial. No obstante, cuando los lectores llegan a la quinta función básica, se les hace creer que el significado de C2 es mantener redes en la edad cibernética. No obstante, en términos de entender C2, las redes no explican ese concepto más que los misiles explican la superioridad aérea o las bombas definen un ataque global.

La gran ventaja de EUA. en el combate no radica en la calidad de sus soldados, ideas, armas o aviones sino en la integración sistemática de estos elementos por medio de C2. Volviendo a Napoleón, los pensadores modernos han hecho esta observación continuamente. Hombres como el Mariscal de Campo Helmuth von Moltke (el Viejo) y el Coronel John Boyd de la Fuerza Aérea

de EUA marcan un aumento continuo hacia la identificación de las operaciones de C2 como integrador principal del poder en términos de personas, ideas, armas y máquinas.²

Para analizar los conceptos de estos pensadores, Carl von Clausewitz ofreció una distinción útil. Enseñó que el *carácter* de la guerra cambiará mientras que ciertos aspectos de la *naturaleza* de la guerra no cambian nunca. Tanto los aspectos variables como los invariables entran siempre en juego en la guerra, y ambos merecen nuestro estudio dedicado.³ Moltke, el Mariscal de la Unión Soviética Mijail Tujachevski, el Mariscal Jefe de la Fuerza Aérea Hugh Dowding y Boyd se vieron obligados a pensar en las operaciones de C2 en su día basándose en el carácter evolutivo de la guerra pero también produjeron detalles sobre los fundamentos sobre C2 en la naturaleza de la guerra. Navegaron por (1) el aumento de la guerra de la era industrial, (2) el nuevo nivel de guerra operacional, (3) el alcance y la velocidad de la era de la aviación y (4) el principio de la guerra de la era de la información. Al mismo tiempo, averiguaron que las funciones secundarias y los conceptos universales de C2 son inherentes a la naturaleza invariable de la guerra. Tanto los aspectos variables como invariables de C2 en sus trabajos representan un movimiento constante para ver C2 como nuestra ventaja crítica (o su abandono —nuestra debilidad crítica). Además, podemos observar ahora estas mismas funciones secundarias universales en industrias que van desde el control de misiones de la NASA a redes eléctricas nacionales. Al ver la naturaleza de C2 con los ojos de sus mejores pensadores contemporáneos y formas universales también pueden hacer que este tema sea más tangible con el fin de nuestros puntos de vista sobre cómo satisfacemos estas funciones secundarias en el futuro.

Una historia de seis etapas de mando y control el poder aéreo moderno

Hasta Waterloo, el C2 militar durante la guerra era predominantemente un asunto de un solo hombre y un solo campo de batalla. Mientras que imperios como Grecia, Persia y Roma tuvieron períodos de “gran estrategia”, la imagen de C2 en la guerra antigua está definida en gran medida por batallas individuales —a menudo grandes. En estas batallas, el comandante podría comprender el alcance del campo de batalla y el control con un cuerpo de oficiales y señales.



Napoleón Bonaparte. (De “The Emperor Napoleon in His Study at the Tuileries” (El Emperador Napoleón en su estudio en las Tullerías) Wikipedia: The Free Encyclopedia, visitada por última vez el 1 de junio de 2014, http://en.wikipedia.org/wiki/File:Jacques-Louis_David_-_The_Emperor_Napoleon_in_His_Study_at_the_Tuileries_-_Google_Art_Project.jpg.)

En esta etapa, Napoleón fue una figura de transición al expandir el arte de C2. Sus ejércitos dispersos a menudo se movían a lo largo de un frente amplio y después convergían el día de la batalla. Una división se trababa en combate, y las otras “marchaban al compás de los cañones”. A menudo, un cuerpo de ejército llegaba en el último momento de la batalla, proporcionando unas reservas decisivas y el margen de la victoria. Esta era, la primera etapa, viene representada por el amanecer de la guerra de la era industrial y una expansión del arte de C2 por Napoleón.



Helmuth von Moltke (el Viejo). (De “El General von Moltke,” Wikimedia Commons, visitada por última vez el 1 de junio de 2014, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/General_von_Moltke.jpg.)

Hacia 1870, las revoluciones del transporte (el tren) y de la comunicación (el telégrafo) ampliaron las operaciones del comandante en muchos campos de batalla simultáneamente. Estas revoluciones cambiaron el carácter de la guerra para Moltke durante la guerra francoprusiana. En 1932, el teórico ruso Georgi S. Isserson definió la función de Moltke observando que “Moltke el estratega se enfrentó con un problema completamente nuevo de coordinar y dirigir esfuerzos de combate, disociados y dispersados tácticamente en el espacio para lograr el objetivo general espacial de derrotar al enemigo”.⁴ Hasta entonces, solamente existían los niveles estratégicos y tácticos de la guerra. Este nuevo fenómeno, la emergencia naciente de un nivel de guerra operacional, era algo separado de los niveles táctico y estratégico.⁵ Moltke observó que los nuevos fenómenos de transporte y comunicación permitían a las fuerzas “desplazarse divididas y luchar unidas” (en gran medida de la misma forma en que luchamos hoy).⁶

Este cambio del carácter de la guerra conformó indirectamente la historia de C2 según las ideas de Moltke. Creyó que las estrategias ganadoras consistirían ahora en lo que llamaba un “sistema de expedientes” para aprovecharse de las oportunidades encontradas en este nuevo nivel de guerra. Llegó a decir que esa “estrategia es un sistema de expedientes” (énfasis añadido).⁷ Dos saltos clave en la observación de Moltke transfieren la teoría de C2: (1) la guerra requería ahora un método de sistemas para adaptar su carácter más amplio y (2) el sistema con la mejor capacidad de adaptación inherente para responder a la niebla y fricción (“expedientes”) demostraría ser superior. Esta idea creó un giro silencioso hacia una profesión de C2 acompañada por revoluciones en tecnología y el carácter de la guerra estilo industrial.⁸

Los sistemas de C2 en esa época eran sencillos comparados con los modernos. En la época de Moltke, dichos sistemas funcionaban también de forma notable:

Un estado mayor relativamente pequeño (incluido el estado mayor general de Moltke en 1870 ascendía solamente a unos setenta oficiales, comparado con casi un millón de hombres que controlaba durante las hostilidades contra Francia), algunos vagones llenos de archivos y mapas, un grupo de ordenanzas a caballo, y aparatos técnicos como anteojos de campaña, estandartes, trompetas, tambores y palomas mensajeras (complementadas más adelante por telégrafo y teléfono) formaban una suma total de sistemas de mando.⁹

Incluso hasta la Primera Guerra Mundial, las fuerzas de campaña usaron palomas mensajeras para la comunicación de C2 en la batalla de Verdun —hace menos de 100 años.¹⁰ No obstante, en estos sistemas sencillos, Moltke y los prusianos se adaptaron a un nuevo nivel de guerra mientras comprendían el método de sistemas que aún usamos hoy. Así, la época de Moltke, la segunda etapa, está marcada por la vanguardia de un nivel operacional en la guerra y anticipación en la guerra de sistemas.



Mijail Tujachevski. (De "Mikhail Tukhachevsky," Wikimedia Commons, visitada por última vez el 1 de junio de 2014, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Mikhail_Tukhachevsky.jpg.)

El siguiente gran salto para entender el C2 moderno llegó en la forma brutal del Ejército Rojo. El genio de esa máquina de Guerra soviética, Mijail Tujachevski, hizo avanzar muchas características de la guerra moderna, incluidos paracaidistas y carros de combate. También estaba fascinado con la forma en que los aviones podían (1) transformar el concepto de alcance (lo que él llamaba "batalla profunda") y (2) proporcionar una observación sin paralelo y una potencia de fuego a las fuerzas de avance (lo que llamó "mecanización aérea"). Uno podría discutir que los alemanes casaron las mismas ideas en el concepto de guerra relámpago que derrotó a Polonia y Europa Occidental en 1939 y 1940.

Hacia 1924, Tujachevski había empezado a entender la nueva complejidad de C2 articulando sus funciones secundarias inherentes a la naturaleza de la guerra. Ese mismo año, tenía cinco de las seis funciones que usamos hoy en Tácticas, técnicas y procedimientos de la Fuerza Aérea (AFTTP) 3-1, *Theater Air Control System 2013* (Sistema de control aéreo del teatro de operaciones de 2013), y hacia 1937, seis de seis.¹¹ En 1937 Tujachevski llegó incluso a conceptualizar estas funciones de C2 realizadas en el aire, donde a vista de pájaro ofrecería el máximo conocimiento a comandantes y tiradores:

Los aviones de comunicaciones llevan a cabo las siguientes tareas: (a) comunicación de órdenes y recopilación de informes de situación, (b) mantenimiento de las comunicaciones entre divisiones, [y] (c) vigilancia del campo de batalla. Nota del traductor: “Voiskovoi” implica ahora normalmente “divisional, orgánico de las divisiones”, pero aquí probablemente incluye también cuerpo de ejército. “Enlace con carros de combate” (en francés literalmente “acompañamiento de carros de combate”) es un concepto complejo [de traducir]. El mismo término se usa ahora para el apoyo de la artillería de los elementos de conducción de una fuerza móvil una vez que se hayan dispersado. En esta Regulación [de Tujachevski] se implica una combinación de guiar los carros de combate de forma navegacional y táctica, informando sobre su avance, y controlando probablemente el fuego de su artillería de apoyo.¹²

Aquí vemos que Tujachevski se imaginó algo como el Sistema de Radar de Vigilancia y Ataque de Objetivos Conjunto (JSTARS) mucho antes que lo construyeran los estadounidenses. Su era, la tercera etapa, está marcada por el nivel de operación de guerra posterior a la Primera Guerra Mundial y la articulación de funciones de C2 invariables en la naturaleza de la guerra.

A partir de Tujachevski, se llevó a cabo una búsqueda científica para dar información de funciones de C2 con más consciencia situacional (SA). El radar y las radios se convirtieron en el núcleo de estas informaciones de SA.¹³ Así, tan pronto lo permitió la tecnología, el radar se hizo central para las formas modernas de C2. El sistema británico “Dowding” de radar, observadores y controladores de la misión representa el salto clásico a esta etapa de C2.



Hugh Dowding. (De “Hugh Dowding”, Wikimedia Commons, visitada por última vez el 1 de junio de 2014, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Hugh_Dowding.jpg.)

El Mariscal Jefe Aéreo Hugh Dowding de Gran Bretaña, un veterano de la Primera Guerra Mundial, tenía una mente brillante y un carácter reservado (de ahí el mote “Stuffy”). En 1936 se convirtió en jefe del Mando de Aviones Caza del Reino Unido y ofreció una opinión alternativa a la de los defensores de bombardeos estratégico como Giulio Douhet (Italia), Hugh Trenchard (Inglaterra) y William “Billy” Mitchell (Estados Unidos). Dowding quería una disuasión basada en “términos de aviones caza”. Según dice la teoría, si una nación isla como Inglaterra poseía una fuerza de aviones caza dominante, entonces ningún ataque significativo a la patria tendría lugar en el aire. Sin embargo, como indica Stephen Bungay, Dowding sabía que “todos los aviones caza del mundo eran de poco uso si no podían encontrar a su enemigo”.¹⁴ Para tratar este

problema de cadena de aniquilamiento e igualar a la Luftwaffe, Dowding se esforzó en desarrollar un sistema nacional de radares costeros conocidos como “Chain Home”.

En teoría, el núcleo del sistema de Dowding eran los resolutores de problemas humanos efectuando operaciones de C2:

La calidad de la información dependía crucialmente de la destreza y la experiencia de los operadores, ya que tanto la opinión como el cálculo desempeñaron una función. Tenían que trabajar rápido, o su información sería inútil. Estaban también bajo presión, ya que las vidas dependían de la precisión de sus informes . . . [Tenían] medidas de rendimiento rigurosas, y así mejoraron constantemente. La destreza del operador era primordial para la efectividad del sistema. . . Para que el sistema funcione, todas las personas en él tenían que practicar.¹⁵



La sala de operaciones en la Comandancia de Mando de Aviones Caza de la Real Fuerza Aérea, Bentley Priory. (Del Museo de Guerra Imperial, © IWM [C 1869], <http://www.iwm.org.uk/collections/item/object/205195170>. Vuelto a imprimir con permiso).



[Duxford Sector G image] Interior de la sala de operaciones del Sector “G” en Duxford, Cambridgeshire. La identificación de escuadrones de aviones caza controlados por este sector puede verse en la pared detrás del operador sentado tercero por la izquierda. El controlador está sentado el quinto por la izquierda, y en el extremo derecho, detrás del oficial de enlace del Ejército, están los operadores R/T en contacto directo con el avión. (Del Museo de Guerra Imperial, © IWM [CH 1401], <http://www.iwm.org.uk/collections/item/object/205195667>. Vuelto a imprimir con permiso).

Los oficiales y las tropas alistadas en este sistema realizaron funciones secundarias de C2 como las conocemos hoy en día. Los tiradores necesitaban estar orientados y acoplados dinámica-

mente a gran escala. Los problemas tejidos en la naturaleza de la guerra exigían opinión e intervención humanas. Eran necesarias formas básicas de orden para las operaciones aéreas a fin de ejecutar misiones descentralizadas. Las evaluaciones en tiempo real tenían que hacerse, comunicarse y utilizarse. Los radares dieron información a los controladores de misiones, que funcionaban como “perros pastores”, guiando a los escuadrones de aviones caza en la batalla para salvar a su país. Hasta este día, Estados Unidos usa el modelo de Dowding para guardar su espacio aéreo a través del Sector de Defensa Aérea Occidental y Sector de Defensa Aérea del Noreste.

Después del éxito de este sistema de defensa aérea, se colocaron al final radares grandes en aviones de alerta temprana en vuelo como el E-2 y el EC-121. En teoría, estas plataformas se convirtieron en versiones de largo alcance y móviles aéreas del modelo de radares defensivo de Chain Home.¹⁶ Este período, cuarta etapa, viene marcada por la mayor profundidad en los espacios de batalla desde la velocidad y el alcance de la era de la aviación en su máxima actividad e informaciones refinada de SA usados por equipos de controladores para formar un sistema defensivo de adaptación complejo.



Foto cortesía de Public Affairs, 116 ala de control aéreo, Base de la Fuerza Aérea Robins, Georgia
[JSTARS image] Una tripulación aérea de JSTARS se parece mucho a la sala de control de la Real Fuerza Aérea 70 años después.

Aunque el sistema Dowding emergió de la defensa, el Coronel John Boyd introdujo una dimensión completa en C2 usando fundamentos de la competencia. Los aviadores reconocen el bucle de observar, orientar, decidir, actuar (OODA) de Boyd como modelo para obtener el dominio aéreo en la guerra.¹⁷ En teoría, si nuestro bucle de OODA es más corto que el de nuestros enemigos, terminamos en el lado apropiado de la lucha. Es menos conocida la presentación “Diseño Orgánico de Mando y Control” de Boyd en la que lleva a OODA a un nivel del sistema que recuerda la llamada de Moltke para un sistema de expedientes. Boyd pensó que llevar el concepto de OODA a un nivel de sistema podría maximizar nuestra capacidad para una acción independiente, llamando a estas cualidades “iniciativa y adaptabilidad”. Al mismo tiempo, este sistema podría asegurar que todas las acciones a la velocidad de la guerra aérea seguirían estando alineadas con la intención y la visión del comandante. A esta cualidad y a la reducción de fricción la denominó “armonía”. Sin embargo, estas tres cualidades dependen de la capacidad

de producir “detalles” a nivel de sistema. Así, una distinción clave de un sistema de C2 basado en la confianza de Boyd incluye la adición de un “detalle” a nivel de sistema a los “expedientes” defensivos encontrados en el modelo de Dowding.¹⁸



John Boyd, piloto. (De Wikimedia Commons, visitada por última vez el 1 de junio de 2014, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:JohnBoyd_Pilot.jpg.)

En principio, Boyd añadió una cualidad completa a las operaciones de C2 mientras que el sistema de Dowding era defensivo desde su principio. Al hacer eso, Boyd adelantó otro nivel de detalle al concepto de “expedientes” de Moltke desde la segunda etapa. El sistema Dowding se concentró en expedientes defensivos mientras que Boyd amplió los expedientes para incluir la producción proactiva de detalles motivada por los fundamentos de la competencia.

Tanto si pensamos así como si no lo hacemos, nos desplazamos hacia Boyd en forma de sistema de control aéreo del teatro de operaciones (TACS), dentro del cual ambas empresas de ISR y C2 dan información de operaciones aéreas ofensivas en una forma que no lo hacía el sistema Dowding.¹⁹ Hoy en día podemos ser testigos de nuestro movimiento en este sentido observando el gran tamaño de la división de inteligencia, vigilancia y reconocimiento del Mando Central de EUA—comparable con el gran tamaño del piso de operaciones de combate del centro de operaciones aéreas y espaciales. Los primeros TACS y estas expansiones modernas empezaron a transferir el concepto de OODA desde un sistema de cuatro barcos a un sistema completo de adaptación complejo para dominar el poder aéreo y producir detalles.²⁰ Así pues, los cambios en la era de Boyd están marcados por la vanguardia de la época de la información, incluido el C2 basado en informática y añadir “detalle” de todo el sistema a los expedientes defensivos encontrados en el modelo de Dowding. Esta vista de etapas múltiples de la historia de C2 muestra que los teóricos de C2 navegaron los cambios de megatendencias mientras adquieren detalles de los fundamentos de C2 al mismo tiempo (tabla 1).

Tabla 1. Seis etapas de las operaciones modernas de mando y control

Etapas del C2 moderno	Puntos intermedios	Megatendencias de navegación	Descubrimiento de fundamentos	Resultado clave de C2
Etapas 1	Napoleón (Francia)	La amenaza de la guerra de tipo industrial	Ampliación del arte de C2 en el modelo de un solo líder y un solo campo de batalla	Fomentó el arte de C2
Etapas 2	Moltke (Prusia)	Revoluciones de transporte y comunicación	Un "sistema de expedientes" en múltiples campos de batalla	Imaginó una guerra de sistemas
Etapas 3	Tujachevski (Rusia)	Nuevo nivel de guerra operacional y la vanguardia de la era de la aviación	"Expedientes" refinados en claras funciones secundarias de C2	Hizo que C2 fuera tangible
Etapas 4	Dowding (Reino Unido)	Alcance y velocidad de la era de la aviación en máxima operación con mayores profundidades del espacio de batalla	Las informaciones refinadas de SA y los equipos de controladores que realizan funciones secundarias de C2 forman un sistema de adaptación para la defensa	Informaciones y equipos sistematizados
Etapas 5	Boyd (EUA)	Administración de datos basada en computadora y la vanguardia de la era de la información	Transferencia de los fundamentos de la competencia a un sistema de "detalles"	Fundamentos de competencia incorporados
Etapas 6	Incierto	Operaciones C2 centradas en la red y guerra cibernética	Incierto	Incierto

La primera etapa caracteriza a C2 en la mayor parte de la historia humana. La segunda etapa introduce guerra de sistemas y el concepto "expedientes" (adaptaciones rápidas) de C2. La tercera etapa transfiere los expedientes a funciones secundarias de C2 detalladas e intrínsecas, que son fundamentos duraderos de C2 en la naturaleza de la guerra. La cuarta etapa introduce información de SA elaborada en un sistema C2 defensivo con sensores, radios, operadores y observadores acoplados con el alcance y la velocidad de la época de la aviación en máxima operación. Los aviones de alerta temprana en vuelo aparecen en esta etapa para ampliar y transportar geográficamente el modelo de cuatro etapas. Además, como la Fuerza Aérea apareció durante esta etapa (por medio del acuerdo de Key West de 1947), nuestra función básica de C2 se conocía antes como "defensa aérea". La quinta etapa añadió un frente completo y ofensivo a las funciones de C2 por medio de una descripción de fundamentos de la competencia de Boyd diseñados para crear detalles máximos y la capacidad de adaptación a un nivel del sistema. Durante esta etapa, el Massachusetts Institute of Technology creó un Sistema Entorno de Tierra Semiautomático (SAGE) para la Fuerza Aérea, introduciendo la función de computadoras para procesar grandes cantidades de información en un sistema de C2.²¹ La quinta etapa también resulta en sistemas con espíritu ofensivo como JSTARS (el verdadero nombre que contiene los términos objetivo y ataque). De forma apropiada, el nombre de esta función básica de servicio pasó de la *defensa aérea a mando y control* en esta etapa.

En la sexta etapa, nuestro trabajo se caracteriza por la guerra centrada en la red a medida que un desplazamiento más marcado a la era de la información actúa sobre nuestros sistemas militares de C2. El Departamento de Defensa puso en marcha el programa de investigación de mando y control como medio para entender los efectos de la era de la información. Por un lado, los autores del programa David Alberts y Richard Hayes siguen a Boyd al solicitar un sistema de detalles que faculta la “ventaja” de nuestros sistemas. Concluyeron de forma agresiva que los “métodos tradicionales de mando y control no están a la altura del reto. Simplemente carecen de la agilidad requerida en el siglo XXI”.²² Por otra parte, el Coronel Jeffrey Vandenbussche, USAF, observa cómo los militares operan en un contexto de mayor sensibilidad política y por ello tal vez necesiten ser jerárquicos tradicionalmente en momentos de controlar y equilibrar el riesgo verticalmente.²³ Además, otros futuristas han vaticinado que el C2 de la sexta etapa será conocido como guerra centrada en los conocimientos (KWAR) en la que ganar y perder se reduce a puras estrategias de conocimientos competitivos.²⁴

Para basar nuestra percepción de la sexta etapa, haríamos bien en repasar la distinción de Clausewitz entre el “carácter” y la “naturaleza” de la guerra. Su carácter puede cambiar (por ejemplo, redes de la edad de la información y guerra cibernética), pero su naturaleza fundamental no (por ejemplo, funciones secundarias de C2 y guerra caracterizadas por la niebla, la fricción y la probabilidad). Ambos merecen nuestro estudio dedicado. Sea lo que sea lo que concluyamos sobre el carácter variable de las operaciones de C2 en la sexta etapa, es igualmente importante reconocer las funciones secundarias invariables de C2 y los fundamentos de las competencias tejidas en la verdadera naturaleza de la guerra. El futuro de nuestra función básica de C2 debe sentirse como comprender las megatendencias actuales sin abandonar los conceptos universales de C2.

Funciones secundarias invariables y tangibles de C2

Tujachevski escribió ampliamente sobre C2 desde 1924 hasta 1936 antes de que fuera ejecutado como consecuencia de una falsa acusación de traición en la “*Gran Purga*” de Stalin de 1937. Su trabajo siguió siendo inaccesible hasta 1987, cuando Richard Simpkin publicó una traducción en inglés. Hay tres aspectos clave de los escritos de C2 de Tujachevski en la tercera etapa: (1) los aviones de C2 extienden la influencia de un comandante sobre el espacio de batalla caótico y creciente, (2) el uso de “funciones” ayuda a definir C2 concretamente, y (3) la similitud de las funciones de Tujachevski con las nuestras demuestra la naturaleza invariable de las funciones secundarias de C2 en la guerra.

En primer lugar, Tujachevski empezó a aprovechar la aviación para C2. En el reglamento de servicio de campaña ruso de 1936, escribió que “la complejidad de la batalla moderna reserva un lugar particularmente brillante en la cuestión de mando y control” para incluir el uso de aviones.²⁵ Sus escritos abarcan niveles (operacionales/tácticos) y medios de guerra (aire/tierra/mar) con énfasis en la guerra terrestre, basada en su etapa histórica. No obstante, sin duda, consideró la aviación para desempeñar una función de C2 a fin de

1. Impulsar el reconocimiento y la vigilancia que alimentan las demás funciones de C2,
2. Dar órdenes dinámicas,
3. Recopilar informes de situación o evaluaciones de daños en batalla,
4. Unir y mantener comunicaciones visuales en profundidad, y
5. Ayudar a enlazar luchas de armas combinadas (“mecanización aérea”).²⁶

Tujachevski también capturó el nivel táctico, a veces abandonado, de C2, escribiendo que “debido a la complejidad, el control real de la batalla debe implicar necesariamente el control de todo el proceso táctico”.²⁷

En segundo lugar, usar “funciones” para comprender C2 constituyó un salto importante para comprender su significado. Los conceptos complejos a menudo se definen de esta manera. Por ejemplo,

los macroeconomistas usan este método de entender el dinero. Específicamente, si algo sirve como (1) medio de intercambio, (2) almacén de valor y (3) medida de riqueza, entonces es dinero. Para un macroeconomista, no importa si esto significa piedras polinesias de varios tamaños o dinero de Monopoly. Si algo sirve estas tres funciones, lo llamamos dinero. De la misma manera, si algo satisface estas funciones de C2, lo llamamos C2 al nivel táctico de guerra.

Tabla 2. Tujachevski y la doctrina de servicio táctico moderno

Escritos de Tujachevski	AFTTP 3-1, TACS:
Funciones tácticas de C2	
• reconocimiento completo (pág. 193)	
• adopción de un plan que se adapte a la situación (pág. 193)	
• organización de seguridad física de comunicaciones y resumministro (pág. 193, 194)	
• control sistemático del reconocimiento y de la vigilancia (pág. 207)	
• arreglos de advertencia de amenazas inminentes para la seguridad física y defensa aérea (pág. 208)	Orientar a los tiradores
• órdenes que explican las misiones finales con lugares y tiempos (pág. 100)	
• concentración de fuerzas en un objetivo único, bien definido y claramente indicado (pág. 150)	
• asignación de tareas a las tropas (pág. 193)	Acoplar a los tiradores
• capacidad de respuesta a cambios en la situación (pág. 193)	Resolver problemas
• necesidad dinámica de explicar [medidas de coordinación de respaldo de incendios] intermedias (pág. 100); estipulaciones para la cooperación (pág. 193); configuración de "arreglos de control" (pág. 152)	
• dar órdenes en momentos oportunos (pág. 193, 208)	
• observación de la forma en que se ejecutan las órdenes en niveles inferiores (pág. 193)	
• ordenación y observación de fuerzas amigas (pág. 208)	
• organización de comunicaciones (pág. 208)	
• estipulaciones para la cooperación de todas las armas [fuegos] en cada fase de la operación (pág. 208)	
• política sobre el uso de la radio (pág. 208)	
• medios de mantener comunicaciones ininterrumpidas con fuerzas móviles y de retaguardia (pág. 208)	Poner orden
• iniciativa personal (pág. 193)	Decisiones rápidas
• pasar prontamente información fiable hacia abajo y de forma lateral y de informes de situación hacia arriba (pág. 193)	Producir evaluaciones

Fuente: Para consultar referencias de páginas, vea Richard Simpkin, *Deep Battle: The Brainchild of Marshal Tukhachevskii (Batalla profunda: creación del Mariscal Tujachevski)*, traducido por Richard Simpkin y John Erickson (Londres: Brassey's Defense Publishers, 1987).

En tercer lugar, los escritos de Tujachevski tienen grandes paralelos con nuestra propia doctrina de servicio táctico (tabla 2). En 2009, la Fuerza Aérea identificó el mismo conjunto básico de funciones tácticas de C2 de Tujachevski en AFTTP 3-1, TACS. Estas correlaciones ayudan a demostrar una calidad universal de trabajo de C2 encontrada en la naturaleza de la guerra.

Estas funciones secundarias tácticas de C2 también tienen numerosas tareas de C2 en nuestra doctrina que *satisfacen* cada función. No obstante, al estar por encima del nivel de detalles de la tarea, podemos describir nuestras funciones secundarias tácticas actuales usando terminología del bucle de OODA de Boyd.

- F1, orientar tiradores: aumentar la SA del tirador/sensor y alerta de amenazas proporcionando SA. La gestión de la batalla y las tareas de fusión de inteligencia, vigilancia y reconocimiento en esta función mejoran los pasos de observar/orientar del bucle OODA de Boyd.

- F2, acoplar tiradores: mejorar la economía de fuerza en situaciones dinámicas. El uso de SA planificado de los sensores mejora el paso de decisión del bucle de OODA de Boyd.

- F3, resolver problemas: aplicar recursos para la ejecución de adaptación de orden de tareas aéreas. Numerosos problemas al nivel táctico requieren un pensamiento crítico para asegurar la intención del comandante y el logro de la misión. Esta función rodea cada paso del bucle de OODA de todo el sistema. La resolución de problemas lleva armonía u orden dinámico para las operaciones.

- F4, poner orden: emplear responsabilidad de fuerza de rutina y supervisar integrando sensores, incendios y ubicaciones amigas. Esta función rodea cada paso del bucle de OODA de todo el sistema y pone un orden estático en las operaciones.

- F5, decisiones de velocidad: simplificar y minimizar procesos que unen la identificación del combate y las aplicaciones de las reglas de enfrentamiento. Esta función radica en la base del paso de decisión en el bucle de OODA de Boyd.

- F6, producir evaluaciones: convertir información en estimaciones precisas de las situaciones en todas las direcciones—hasta un controlador de ataque terminal conjunto (JTAC) y hasta el comandante de los componentes aéreos de las fuerzas combinadas (CFACC). Esta función predomina en cada paso del bucle de OODA de Boyd.²⁸

Estas funciones se manifiestan en fenómenos actuales de nuestras operaciones tácticas de C2. Nuestros reactores de C2 disponen de radares masivos para la localización y la alerta temprana a fin de *orientar a tiradores*.²⁹ *El acoplamiento de tiradores* produce una economía de fuerza, guiada dinámicamente a la intención del comandante (cuando el plano aéreo se encuentra con la realidad); es la razón por la que los participantes de C2 de la Fuerza Aérea se sumergen en formatos tirador/sensor, normas y tácticas, técnicas, y procedimientos. *Resolver problemas* radica en la base de C2. La resolución de problemas continuos a un nivel superior a cuatro barcos (o dos barcos estos días) trata el problema de Clausewitz de que la guerra se caracteriza por niebla, fricción y probabilidad. La resolución de problemas a nivel táctico crea los recursos necesarios para implementar una orden de asignación de tareas aéreas y alinear soluciones con la intención del comandante. Poner orden crea la estructura mínima necesaria para activar la optimización y adaptación de haberes aéreos a la velocidad de las operaciones aéreas. Las (buenas) *decisiones rápidas* representan la esencia del bucle de OODA transferidas a una escala de área de responsabilidad. La función de *producir evaluaciones* da un giro de 360 grados a las conclusiones clave hacia abajo a la JTAC y hacia arriba a la CFACC a la velocidad de operaciones aéreas. Esta función permite al sistema “pensar” más allá de un simple vuelo de aviación o bombarderos en tiempo casi real con estimaciones exactas de la situación.³⁰

La continuidad histórica entre nuestras funciones y las de Tujachevski revela una permanencia aparente de estas funciones secundarias. Esta pauta de C2 debe guiar también a nuestras visiones sobre cómo las llevamos a cabo en nuestra futura guerra. En un conflicto real a cualquier escala, alguien tiene que satisfacer estas funciones mal entendidas de C2 empotradas en la naturaleza de la guerra. Las funciones tácticas de C2 ayudan a definir C2 en términos más amplios que la mayoría de los combatientes pueden entender y quizás valorar como una “ventaja”.

La historia muestra que queda trabajo

Al mismo tiempo, no podemos decir que C2 sea comprendido completamente. Por ejemplo, al siguiente nivel de guerra, podemos observar otras funciones secundarias, pero no están bastante unificadas en este momento. Tujachevski capturó otras funciones que parecían aplicarse al nivel de guerra operacional:³¹

- Optimizar haberes
- Producir un pensamiento operacional
- Acoplar fuegos entre teatros de operaciones
- Sopesar el valor estratégico de acciones tácticas
- Advertir en todo el teatro de operaciones
- Organizar órdenes de despegue inmediato
- Delegar la autoridad para maximizar una acción independiente
- Asegurar la interoperabilidad
- Realizar la coordinación entre naciones
- Dar órdenes dinámicas
- Controlar fases

Una segunda fuente de funciones operacionales procede del historiador Martin van Creveld, otro campeón del método funcional de C2 según se refleja en el vasto intervalo de historia descrito en su libro *Mando en guerra*. Articuló que un sistema C2 ideal tiene funciones que reunir, distinguir, distribuir, estimar situaciones, desarrollar objetivos, analizar, adaptar, decidir, planificar órdenes y monitorear.³² No obstante, el “Anexo 3-30, Mando y control”, describe las funciones operacionales de C2 como planificación, dirección, coordinación, control, asignación de tareas, ejecución, monitoreo y evaluación de operaciones aéreas, espaciales y ciberespaciales.³³

Entre Tujachevski, van Creveld y el “Anexo 3-30” se encuentra una imagen general de funciones al nivel de guerra operacional, pero no están sincronizadas (tabla 3). Con la adición de la complejidad, los niveles táctico y operacional también comparten funciones idénticas (como evaluación) mientras que otras funciones son completamente diferentes (complicando aún más nuestros esfuerzos en comprender el arte y la ciencia de C2). En la sexta etapa, debemos trabajar hacia una taxonomía completa de las funciones de C2 para que sean más precisas sobre cómo diseñamos los sistemas de C2 para cualquier entorno. La adición de áreas de capacidad conjunta de C2 muestra ciertas similitudes, que no llegan a ser idénticas.

Tabla 3. Funciones operacionales de C2 en Tujachevski, van Creveld, doctrina de la Fuerza Aérea y áreas de capacidad conjunta de C2

Tujachevski	Van Creveld	"Anexo 3-30"	Áreas de capacidad conjunta de C2*
<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de haberes • Producción de pensamiento operacional • Acoplamiento de tiradores de teatros de operaciones • Sopesar el valor estratégico de las acciones tácticas • Advertir en todo el teatro de operaciones • Organizar órdenes de despegue rápido • Delegar autoridad para maximizar acciones independientes • Asegurar la interoperabilidad • Realizar la coordinación entre naciones • Dar órdenes dinámicas • Controlar las fases 	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información • Distinción (filtrado) • Distribución (despliegue) • Estimación de situaciones • Desarrollo de objetivos • Adaptación • Decisión • Planificación • Órdenes 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Dirección • Coordinación • Control • Asignación de tareas • Ejecución • Monitoreo • Evaluación de operaciones aéreas, espaciales y ciberespaciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Organización • Entendimiento • Decisión • Dirección • Monitoreo

*Vea "Estado mayor conjunto J6: arquitecturas del Área de Misiones de Combate (WMA)", visitada por última vez el 7 de junio de 2014, <https://sadie.mci.navy.mil/jafe/jid/JCAs.aspx>.

C2 de cualquier cosa

Entre la cuarta y quinta etapas, se empezaron a propagar operaciones de C2 a gran escala por múltiples industrias. La similitud de las funciones secundarias entre industrias es significativa, quizás apuntando hacia lo que podríamos llamar un "C2 universal" y seguir haciendo énfasis en la importancia de la criticalidad de C2. Por ejemplo, es famoso que el control de misiones de la NASA está comprometido con el éxito de sus astronautas que se aventuran en misiones complejas y potencialmente fatales. Las actividades en Houston durante una misión del transbordador espacial se asemejan físicamente a las de nuestros TACS—auriculares, altavoces, radios, consolas, registros y pantallas de situación—dando a entender cierta universalidad de C2 en cualquier empresa compleja. En Houston, los controladores de la misión orientan a los astronautas, los acoplan con tareas que necesita la misión, resuelven problemas para ellos (de forma excelente en el caso del *Apolo 13*), ponen orden a una misión mediante normas como cuenta atrás, toma de decisiones rápida al ritmo de vuelo espacial tripulado y producen continuamente evaluaciones de la misión (para los astronautas y hacia arriba hasta el presidente). Como tales, están efectuando básicamente las mismas funciones C2 de AFTTP 3-1 para una misión completamente diferente.



Control de la misión de NASA para el lanzamiento del transbordador espacial STS-128.

Todas las operaciones complejas en esta era parecen toparse con la necesidad de sistemas de C2 de buen funcionamiento. Los salones de operaciones de los portaaviones, las salas de control de reactores nucleares, el Centro de Mando Militar Nacional, la Agencia de Gestión de Emergencia Federal y los puestos de mando de todo el mundo se parecen entre sí tanto en la función como en la forma. La universalidad aparente de C2 ofrece más evidencia para la necesidad de tener resolvidores de problemas de adaptación de tiempo completo conectados directamente a las operaciones—individuos que supervisarán y actuarán sobre cualquier empresa humana compleja. Este fenómeno universal ha generado incluso la disciplina académica paralela de gestión de operaciones—un requisito en los sistemas complejos de la era industrial.

El C2 universal es un tema que se estudia cada vez más en las industrias. En el ensayo *Development of a Generic Activities Model of Command and Control* (Desarrollo de actividades genéricas, modelo de mando y control) de 2007, unos autores británicos examinaron una gama de operaciones de C2: redes eléctricas nacionales, redes de ferrocarriles, sistemas de tráfico aéreo, servicios de emergencia y las fuerzas militares del RU (tres ejemplos de servicios diferentes). Trataron de “proporcionar una herramienta de investigación que pueda aplicarse a cualquier dominio de mando y control”.³⁴ Mientras que los autores se concentraron solamente en tareas de comunicación en vez de acciones de coordinación y pensamiento crítico, el resultado son similitudes claras en forma de una taxonomía comunes en industrias. Los investigadores encontraron un aspecto de C2 universal.

Al volver a las operaciones militares, vemos que el C2 universal se evidencia también en la reemergencia constante de formas para ese fin hoy siempre que existan huecos de C2. El Mando de Combate Aéreo (ACC) tiene diversas iniciativas de “C2 de inteligencia, vigilancia y reconocimiento” que se concentran en la orientación, el acoplamiento y la resolución de problemas relacionados con el empleo de sensores en vez de tiradores. En otra forma para ese fin de C2, el Mando de Operaciones Especiales (SOCOM) de EUA, ha experimentado operaciones aéreas más ocupadas en “el embudo” sobre objetivos de fuerzas de operaciones especiales (SOF) en la era del 11 de septiembre. Estas operaciones aéreas más ocupadas han exigido la creación de nuevos participantes del coordinador aéreo táctico (en vuelo) (TAC[A]) dedicados a las misiones de SOF. Sea cual sea el participante aéreo que asuma esta nueva función, realiza exacta-

mente las mismas tareas de TAC(A) comunes a resolvidores de problemas de tiempo completo en una gran lucha de respaldo aéreo cercano.

Tanto en el ejemplo de ACC como de SOCOM, ¿por qué hay tendencias populares para una configuración de C2 destinada a ese fin? Se han descubierto huecos de C2. ¿Por qué existen? Las funciones secundarias de C2 no se llevaron a cabo. Observamos la necesidad de un C2 táctico en nuevas formas donde existen huecos de C2 en operaciones complejas. Se trata de otra forma de observar la necesidad universal de un C2 táctico, ya que cualquier operación aumenta en complejidad o precisión. En estos huecos, podemos observar cómo se engendran las funciones secundarias de C2 a partir de la naturaleza de la guerra y cómo las funciones simplemente adoptan nuevas formas según lo requiere el cambio de carácter y el alcance de la guerra.³⁵

Conclusión

La historia del concepto de seis etapas muestra una necesidad creciente para pensar sobre las operaciones de C2 en términos de ventaja. Tanto el carácter variable como la *naturaleza* invariable de la guerra apuntan a un aumento general de la importancia de las operaciones de C2. En lo referente al carácter de la guerra, el florecimiento de la guerra de la edad industrial hizo que Napoleón se convirtiera en una figura de transición estimulado el arte de C2. La vanguardia de un nivel operacional en la guerra forzó a Moltke a pensar en un “sistema de expedientes”. Observó tanta ventaja en un sistema de adaptaciones que así llamó a esta estrategia. Para Tujachevski, el nivel operacional de la guerra llegó por completo en su experiencia de la Primera Guerra Mundial, forzándole a pensar y arrojar “una luz particularmente brillante” sobre el tema de C2 a fin de incluir funciones secundarias fundamentales que no parecen cambiar. El alcance y la velocidad de la era de la aviación en su máxima actividad forzaron a Dowding a crear un nuevo sistema de defensa aérea con informaciones elaboradas de SA. Con este sistema de C2, ayudó a salvar a Inglaterra. Por último, las primeras formas de la era de la información rodearon a Boyd ya que se imaginó un sistema de C2 que produce una ventaja puramente competitiva en forma de detalles, iniciativa, capacidad y adaptación y armonía.

Estos mismos hombres se encontraron con aspectos invariables de C2 en la naturaleza de la guerra misma —como las funciones secundarias de C2. Tujachevski fue el primer combatiente moderno en escribir sobre funciones secundarias de un sistema C2 en la tercera etapa. Esta vista funcional le permitió satisfacer de forma creadora estas funciones invariables, incluida una promoción temprana de aviones de C2. Estas funciones secundarias y conceptos como OODA marcan una búsqueda para trazar esta profesión invisible con lo tangible. La búsqueda misma es simultánea a un aumento general de la importancia de las operaciones de C2 como su propio tema y una forma de ventaja.

En la quinta etapa, también proliferaron las operaciones de C2 entre industrias. Se pueden observar funciones secundarias muy similares como otro indicio de la calidad universal del trabajo de C2. A medida que se despliega la historia ante nosotros, la emergencia para este fin de las nuevas configuraciones de C2 se presenta siempre que se produzcan huecos de C2. Estos huecos aparecen de muchas formas, pero todos se derivan de hacer caso omiso de las funciones secundarias —ofreciendo otra indicación sobre su calidad e importancia universales.

Al avanzar a la sexta etapa, C2 puede seguir siendo una función básica de servicio difícil de lograr. Conocemos su significado y a menudo lo tratamos, pero raramente con mucha satisfacción.³⁶ C2 nos deja perplejos por varias razones. Cuando decimos “C2”, reunimos varios temas a la vez: las personas que llevan a cabo C2, la doctrina, las aptitudes, las destrezas, las plataformas, las tecnologías, los sistemas, las autoridades, las tareas, las funciones secundarias y los efectos. Tratar cualquiera de estas “casillas” por sí solas puede conducir a un entendimiento y una falta de satisfacción solamente parcial.³⁷ Se añaden otros factores de combinación a la perplejidad de

C2: el alcance/la velocidad de las operaciones aéreas, C2 en niveles de guerra variables, diferencias conjuntas en doctrina y capacidades, C2 como una unión de arte y ciencia, los tres problemas científicos del Coronel Boyd (incertidumbre, falta de terminación y entropía de SA), dilemas de interoperabilidad conjunta continua, C2 sin ensayar en coaliciones internacionales (por ejemplo, Libia), una nueva era de la guerra cibernética, rendimiento de C2 en toda la gama de operaciones del Departamento de Defensa con capacitación limitada, y una serie de factores sociales no articulados que crean puntos de fricción en las operaciones de C2.

Al final, la teoría de C2 ha evolucionado bastante desde el uso de palomas mensajeras en Verdun hace menos de 100 años. De alguna forma, simplemente estamos empezando a comprender la enormidad de lo que se ha logrado y de lo que aún se puede lograr. Nuestras operaciones de C2 constituyen una ventaja crítica sobre los adversarios que deben realizar el mismo trabajo difícil en operaciones complejas. Aunque dichas operaciones no son nuevas de ninguna manera, entender los aspectos variables e invariables de C2 como nuestros teóricos estimulará nuestro dominio de C2 en el futuro. El poder completo de nuestras personas, nuestras ideas, nuestras plataformas y nuestras armas seguiría sin aprovecharse sin un sistema de C2 de buen funcionamiento que sea robusto en lo fundamental. □

Notas

1. Departamento de la Fuerza Aérea, *Global Vigilance, Global Reach, Global Power for America (Vigilancia, alcance y poder globales para EE.UU.)* (Washington, DC: Departamento de la Fuerza Aérea, 2013), 4–9, http://www.af.mil/Portals/1/images/airpower/GV_GR_GP_300DPI.pdf.

2. En respuesta a la idea de que la tecnología ganó la Operación Tormenta del Desierto, el Secretario de Defensa Les Aspin trató de la inutilidad de la tecnología sin C2 cuando afirmó que “sabemos cómo organizar [tecnología] de una forma que hace que la suma sea mayor que todas las partes”. Benjamin S. Lambeth, *The Transformation of American Air Power (La transformación del poder aéreo de EE.UU.)*, Cornell Series sobre Asuntos de Seguridad (Ithaca, NY: Cornell University Press, 2000), 152.

3. Carl von Clausewitz, *On War (Sobre la guerra)*, editado y traducido por Michael Howard y Peter Paret (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1984), 88, 593. Clausewitz trata cómo los comandantes deben juzgar la “clase de guerra” exclusiva (es decir, el carácter de la guerra) a la que se enfrentan sin convertir la guerra en algo “contrario a su naturaleza” (pág. 88). Después, observa que “todas las edades tuvieron su propia clase de guerra” y que la guerra retiene “un elemento universal con el que todos los teóricos deben preocuparse ante todo” (es decir, la naturaleza de la guerra) (pág. 593).

4. Citado en Harold S. Orenstein, traducción, *The Evolution of Soviet Operational Art, 1927–1991: The Documentary Basis (La evolución del arte operacional soviético, 1927-1991; La base documental)*, tomo 1, Cass Series on the Soviet Study of War 7 (Series de Cass sobre el estudio de la guerra soviético) (Londres: Frank Cass, 1995), 59.

5. En *Evolution of Soviet Operational Art (Evolución del arte operacional soviético)*, Isserson define una operación “como una cadena de esfuerzos de combate, continua a lo largo de un frente, uniforme con respecto a la profundidad, y unido por un plan general para derrotar al enemigo y enfrentarnos a él. La misión principal del arte operacional como el estudio para llevar a cabo una operación fue la unificación de esfuerzos de combate separados, sin estar conectados directamente de forma táctica, en el espacio a lo largo de un frente, en tiempo y profundidad para lograr un objetivo general asignado, es decir, *poner en un sistema activo un cadena completa de eventos de combate*, coordinada a lo largo de un frente y en profundidad, que a propósito y sucesivamente conduce a la derrota de un enemigo” (énfasis añadido) (pág. 66). Se cree normalmente que el nivel de guerra operacional no emergió completamente hasta la Primera Guerra Mundial. Aquí simplemente se quiere decir que Moltke estaba observando la vanguardia de esa evolución y que empezó a dar forma a su pensamiento.

6. Helmuth von Moltke, *Moltke on the Art of War: Selected Writings (Moltke sobre el arte de la guerra: escritos seleccionados)*, editado por Daniel J. Hughes, traducido por Daniel J. Hughes y Harry Bell (Novato, CA: Presidio Press, 1993), 12. Antes de los prusianos, Pierre de Bourcet del Antiguo Régimen de Francia fue el primero en crear una versión temprana de este concepto hacia el final del siglo XVIII en su tratado *Principios de la Guerra de montaña* y dio lugar al “sistema divisional” en los ejércitos franceses de la revolución y Napoleón. Los franceses usaban señales de banderas para comunicarse; Moltke usó el telégrafo.

7. Moltke, *Moltke on the Art of War (Moltke sobre el arte de la guerra)*, 47.

8. Richard Simpkin, *Deep Battle: The Brainchild of Marshal Tukhachevskii (Batalla profunda: la creación del Mariscal Tujachevski)*, traducido por Richard Simpkin y John Erickson (Londres: Brassey's Defense Publishers, 1987). Tujachevski se

refirió a estos profesionales como “grupos especiales de fuerzas . . . formados para fines de dirección operacional” (pág. 100).

9. Martin van Creveld, *Command in War (Mando en la guerra)* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985), 4.

10. Alistair Horne, *The Price of Glory: Verdun 1916 (El precio de la gloria: Verdun 1916)*, editado sin abreviar, Penguin History (Londres: Penguin, 1993), 258.

11. Vea los detalles en la sección siguiente. En resumidas cuentas, cinco de estas seis funciones fueron caracterizados en 1924 (Simpkin, *Deep Battle (Batalla profunda)*, 97–101). En 1937 añade “adopción de planes” alimentados por el reconocimiento, que denominamos “orientar a tiradores” (ibid., 193). Hay funciones elementales de C2 en todos sus escritos, incluida esta definición de C2: “La esencia de mando y control radica en un reconocimiento completo; adopción de un plan que corresponda a la situación; asignación de tareas a tropas; estipulaciones de cooperación; dar órdenes en momentos oportunos; observación de la forma en que se ejecutan las órdenes a niveles inferiores; comunicación rápida de información fiable hacia abajo y lateralmente y de informes de situación hacia arriba; capacidad de respuesta a cambios de situación; mostrar iniciativa personal; y organización de seguridad física, de todos los medios de comunicación y resuministro” (ibid.).

12. Ibid., 202.

13. Ibid., 142–43. Tujachevski observa que la radio pasaría de ser un medio de comunicación a un “recurso de combate directo” para controlar la aviación y similares (ibid., 142–43).

14. Stephen Bungay, *The Most Dangerous Enemy: An Illustrated History of the Battle of Britain (El enemigo más peligroso: un historia ilustrada de la Batalla de Gran Bretaña)* (Minneapolis: Zenith Press, 2010), 45.

15. Ibid.

16. Edwin Leigh Armistead, *AWACS and Hawkeyes: The Complete History of Airborne Early Warning Aircraft (AWACS y Hawkeyes: la historia completa de la aviación de alerta temprana en vuelo)* (St. Paul, MN: MBI Publishing Co., 2002), 4.

17. Grant Tedrick Hammond, *The Mind of War: John Boyd and American Security (La mente de la guerra: John Boyd y la seguridad de EUA)* (Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 2001), 2.

18. Frans P. B. Osinga, *Science, Strategy and War: The Strategic Theory of John Boyd (Ciencia, estrategia y guerra: la teoría estratégica de John Boyd)*, Estrategia e historia (Londres: Routledge, 2007), 190.

19. El Ejército de EUA se aproxima al concepto de iniciativa de adaptación máxima de Boyd con el concepto en evolución de “mando de la misión”, definido como “el ejercicio de la autoridad y dirección **del comandante usando órdenes de misión para permitir la iniciativa disciplinada dentro de la intención del comandante de facultar a líderes ágiles y de adaptación** [a niveles subordinados] en la conducción de la operaciones terrestres unificadas”. Publicación de la Doctrina del Ejército (ADP) 6-0, *Mission Command (Mando de la misión)*, Mayo de 2012, 1, http://armypubs.army.mil/doctrine/DR_pubs/dr_a/pdf/adp6_0_new.pdf. Se trata de una reformulación moderna de *Auftragstaktik (Mando táctico)* en el ejército alemán a medida que las órdenes tipo misión debutaron en la batalla de Verdun y se aplicaron extensamente en las batallas de Riga y Caporetto. Para 1918 todo el ejército alemán había sido adiestrado en esta filosofía como parte de las **tácticas de infiltración** que guiaron las ofensivas de Ludendorff en el Oeste. Según se adaptó de ADP 6-0 (FM 6-0), la filosofía del mando de la misión “corresponde con la naturaleza de las operaciones militares complejas. Durante las operaciones complejas, las oportunidades y amenazas inesperadas se presentan rápidamente. Las operaciones requieren responsabilidad y toma de decisiones en el punto de acción. Mediante C2, los comandantes inician e integran todas las funciones y operaciones militares hacia un objetivo común—logro de la misión” (pág. 1). La Fuerza Aérea está jugando de forma precavida con este concepto—una vez más—en la forma de “control distribuido”. Vea Teniente Coronel Alan Docauer, “Peeling the Onion: Why Centralized Control/Decentralized Execution Works” (Pelado de la cebolla: por qué funciona el control centralizado/ejecución descentralizada), *Air and Space Power Journal* 28, no. 2 (Marzo–Abril de 2014): 24–44, <http://www.airpower.maxwell.af.mil/digital/PDF/Issues/2014/ASPJ-Mar-Apr-2014.pdf>.

20. Los bucles que normalmente creemos que están dentro del TACS ahora son encontrar, fijar, seguir, asignar un blanco, atacar y evaluar (F2T2EA) en la Publicación Conjunta 3-60, *Joint Targeting (Asignación de objetivos conjunta)*, 31 de enero de 2013, o “encontrar, fijar, acabar” en el Mando de Operaciones Especiales. No obstante, las funciones tácticas de C2 en AFTTP 3-1 usan OODA y F2T2EA para explicar la sustancia de cada función secundaria táctica de C2.

21. Thomas Parke Hughes, *Rescuing Prometheus (Rescate de Prometeo)*, primera edición (New York: Pantheon Books, 1998), 16. SAGE es un sistema de etapa cuatro/cinco “límites” ya que tiene la misma finalidad que el modelo Dowding pero usa computadoras en formas avanzadas—una característica de la quinta etapa emergente o del modelo de Boyd. Al usar computadoras para C2 básicamente de la misma forma que las usamos hoy, SAGE se sitúa aquí al principio de la quinta etapa.

22. David S. Alberts y Richard E. Hayes, *Understanding Command and Control (Cómo entender el mando y control)*, el futuro del mando y control (Washington, DC: CCRP Publications, 2006), 2.

23. Jeffrey Vandenburg, “Centering the Ball: Command and Control in Joint Warfare” (Centro de la pelota: mando y control conjuntos de la guerra) (tesis de maestría, School of Advanced Air and Space Studies, Air University, 2007), 67, 68.

24. Mark Ashley, “KWAR: Cyber and Epistemological Warfare—Winning the Knowledge War by Rethinking Command and Control” (KWAR: Guerra cibernética y epistemológica—Cómo ganar la guerra de conocimientos reflexionando sobre el mando y control), *Air and Space Power Journal* 26, no. 4 (Julio–Agosto de 2012): 58, <http://www.airpower.au.af.mil/digital/pdf/issues/2012/ASPJ-Jul-Aug-2012.pdf>.

25. Simpkin, *Deep Battle (Batalla profunda)*, 165.

26. *Ibid.*, 193, 202, 136–37.

27. *Ibid.*, 148.

28. Esta función perdió sus palabras paralelas en la versión de 2012 de AFTTP 3-1, TACS. No obstante, la construcción sencilla de “evaluaciones de productos” en 2009 se usa comúnmente hoy en día, incluido un memorándum del Consejo de Supervisión de Requisitos Conjunto de 2013 que trataba del significado de las plataformas de C2 tripuladas.

29. Recientes experiencias en el JSTARS han conducido a ampliar la base de clientes de C2 más allá de los “tiradores”. Por ejemplo, cuando orientamos un barco hacia un interdicción no cinética en el mar, hemos apoyado a un “terminador” en vez de a un tirador per se. De forma similar, en operaciones con varios haberes de ISR cooperando para una misión, nuestras capacidades de área amplia y radar y comunicación se han presentado para organizar “sensores”. Tanto si estamos trabajando con tiradores, sensores o terminadores, hemos observado que las funciones secundarias de C2 siguen siendo las mismas—como la naturaleza de la guerra.

30. Se puede ampliar completamente la escala de C2 entre niveles de operación. La producción de evaluaciones tiene lugar en todos los niveles de la guerra y la mejor forma de capturarlo es mediante la relación de METT-TC, OODA y bucles de “tirar-mover-comunicar”. Las siglas del Ejército METT-TC representan temas que requieren una evaluación constante, como misión, enemigo, terreno y tiempo, tropas y apoyo disponible, tiempo disponible y consideraciones civiles. METT-TC representa temas de evaluación para la aplicación del bucle de información de OODA de Boyd, que a su vez, alimenta todo el ciclo de acción de “tirar-mover-comunicar” hacia abajo a un solo combatiente (la “A” en OODA). Aquí en AFTTP 3-1, TACS, la función de “producir evaluaciones” está diseñada para capturar lo que ocurre en agregado a un nivel táctico de operaciones aéreas dentro del espacio de batalla donde la SA de la lucha real es máxima (sonidos de la visual, el tono de las voces humanas, vistas, intuición, inteligencia de señales locales, tráfico de radio de visual acumulada, inteligencia humana local de explotación sensible de sitios, radar de tiempo real en vez de símbolos de enlace de datos, la sensación de meteorología y topografía, etc.). Entre otros ejemplos agregados de evaluaciones tácticas se incluirían, “Convoi sospechoso, 20 vehículos, rumbo S por la Carretera 1 con escudos civiles” o “Wolf 52 no se ha comunicado de vuelta con Wolf 51; último lugar conocido x, y, z. Buscando”. La confusión empieza cuando suponemos que el ciclo de procesos de inteligencia-evaluar-diseminar en sus diversas fases se combina con la evaluación en el ciclo de acción representado por METT-TC, OODA y tirar-mover-comunicar (y viceversa). Las evaluaciones en los ciclos de inteligencia y acción deben casarse, como muchos han indicado, pero el trabajo de cada uno representa distintas aptitudes y destrezas que requieren una integración constante. Un boina verde en una aldea afgana, la corrección-objetivo de un vuelo de un F-15E que realiza un apoyo cercano y un oficial de inteligencia haciendo la fusión de múltiples inteligencias de la Fase 2 requieren distintas aptitudes y destrezas para evaluar sus situaciones aun cuando todos están “evaluando”.

31. Simpkin, *Deep Battle (Batalla profunda)*, 98–99, 108, 149, 150–52, 168, 208, 250, 256.

32. Van Creveld, *Command in War (Mando en la guerra)*, 6–7.

33. Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, “Anexo 3-30, Command and Control (Mando y control)”, 1 de junio de 2007, 75–76, 81–84, <https://doctrine.af.mil/download.jsp?filename=3-30-Annex-COMMAND-CONTROL.pdf>.

34. N. A. Stanton y otros. *Development of a Generic Activities Model of Command and Control (Desarrollo de un modelo de actividades genéricas de mando y control)* (Uxbridge, Middlesex: Defence Technology Centre for Human Factors Integration, Agosto de 2007), 1, [http://dspace.brunel.ac.uk/bitstream/2438/1634/1/Development_of_a_generic_activitiel_model_of_command_and_control_Stanton_et_al\(postprint\).pdf](http://dspace.brunel.ac.uk/bitstream/2438/1634/1/Development_of_a_generic_activitiel_model_of_command_and_control_Stanton_et_al(postprint).pdf).

35. Se pueden ver varios ejemplos contemporáneos de huecos de C2 en las operaciones del Departamento de Defensa. Primero, el elemento de integración conjunto aire a tierra (JAGIC) es una iniciativa centrada en apoyo cercano para tratar los huecos en el TACS en la esfera de influencia del centro de operaciones de apoyo aéreo anterior. En segundo lugar, el elemento de coordinación de respuesta aérea dinámica (DARCC) es un nodo de C2 para el fin que se ha estado formando durante aproximadamente dos años para tratar con la interfaz Fuerza Aérea–Armada para cambiar las funciones de los aviones para nuevas misiones (vea también Dalman, Kopp y Redman en este ejemplar). En tercer lugar, a JSTARS se le asignó Libia como un haber de ISR pero relleno numerosos huecos de C2 por causalidad en vez por diseño (vea también Matlock, Gaustad, Scott y Bales en este ejemplar). Como se ha mencionado arriba, El Mando de Operaciones Especiales de la Fuerza Aérea y C2 de proyectos de ISR son impulsados en gran medida por huecos basados en funciones de C2. En estos cinco ejemplos contemporáneos, vemos aparece huecos de C2 siempre que no se satisfacen las funciones secundarias de C2.

36. Se puede observar la perplejidad en las numerosas iniciativas que siguen tratando temas fundamentales sobre el significado de C2. Entre otros ejemplos se incluyen la investigación del Consejo de Investigación Nacional para “Aprovecharse del potencial de C41” (1996–99); el artículo del Programa de Investigación de Mando y Control “Understanding C2” (Cómo entender C2) (2006); el equipo TACS Tiger del Centro de Guerra de la Fuerza Aérea de EUA (2006–8) liderado por el Coronel Keith Bretscher; el equipo ACC Tiger liderado por el Coronel Francis Xavier; la orientación “C2 Framework (Estructura de C2)” (2009) por el Coronel Gary Crowder, USAF, retirado; la iniciativa de JAGIC por el Coronel Gator Neal, USAF, retirado, y el Coronel El Cid Neuenswander; la Comandancia de la Fuerza Aérea–encargó “ABM Crew Study (Estudio de tripulación de ABM)” (2010); la orientación AF/A9 del Teniente General William Rew sobre C2 (hacia 2009 y años posteriores); AFTTP 3-1, TACS, articulación de tareas, funciones y autoridades de C2 (2006–9); el Plan Principal de Funciones Básicas de Servicio para C2 (2009); el artículo C2 por el Coronel Tank McKenzie (antiguo 505 ACW/CC) (2010); “TACS Functional Concept (Concepto funcional de TACS)” de ACC (2008); las orientaciones “Re-Blue” de Centro de Guerra de la Fuerza Aérea de EUA en 2009 sobre

la definición de C2; iniciativas actuales de ACC para definir “C2 distribuidos”; y el proyecto de definición de C2 actual del Teniente Coronel Beep Zall en la Escuela de Armas de la USAF (2014), entre otras cuantas.

37. Las siglas DOTMLPF (doctrina, organización, adiestramiento, material, liderazgo y educación, personal e instalaciones) proporcionan una referencia recíproca para el problema de soluciones parciales a construir un programa de cualquier clase. El Dr. Craig Admundson de Cask LLC definió cada término de la forma siguiente en una orientación: doctrina—la forma en que combatimos (por ejemplo, haciendo énfasis en guerra de maniobras combinada con campañas aire-tierra); organización—cómo nos organizamos para combatir (divisiones, escuadras aéreas, fuerzas de tarea aire-tierra de la Armada, etc.); adiestramiento—cómo nos preparamos para combatir tácticamente (adiestramiento básico a adiestramiento individual avanzado, varios tipos de adiestramiento de unidades, ejercicios conjuntos, etc.); material —todo lo necesario para equipar nuestras fuerzas (armas, repuestos, etc.) para que puedan operar de forma efectiva; liderazgo y educación— cómo preparamos a nuestros líderes para guiar la lucha desde el jefe de escuadra hasta el general/almirante de cuatro estrellas (desarrollo profesional); personal—disponibilidad de personas capacitadas para tiempo de paz, tiempo de guerra y diversas operaciones de contingencia; e instalaciones—propiedad real (instalaciones y plantas industriales, como plantas y producción de munición propiedad del gobierno que respaldan a nuestras fuerzas). El pensamiento o los cambios nuevos en cualquiera de esas áreas podría estar incompleto si se saca de contexto con el proceso de institucionalización total representado por DOTMLPF.



Teniente Coronel Paul J. Maykish, USAF (BS, Universidad de Montana; MEM, Universidad de Yale; MA, School of Advanced Air and Space Studies) es un estudiante del National War College, Washington DC. Sirvió como gestor de batallas aéreas para las Operaciones Zorro del Desierto, Libertad Duradera, Libertad Iraquí y Nuevo Amanecer. Después de completar la US Army Ranger School como aviador, le asignaron al Sistema de Radar de Ataque y Vigilancia Conjunto de E-8C (JSTARS) de 2001 a 2006. Después sirvió como personal de cuadro inicial de un equipo de innovación táctico rápido en la Base de la Fuerza Aérea Nellis, Nevada. En Nellis, fue coautor de mando y control, interdominio y doctrina de JSTARS; también fue copresidente de cinco congresos de Mando Central de EUA. sobre temas incluidos la anulación del contrabando, anulación de dispositivos explosivos improvisados y fusión de inteligencia con operaciones. El Teniente Coronel Maykish trabajó en la División de Estrategia (J-5) de los Jefes de Estado Mayor, Washington, DC, como Air Force Fellow antes de volver a JSTARS como director de operaciones y comandante del 16 escuadrón aéreo de mando y control.