



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS  
Y LAS ARTES MILITARES

Comunicaciones académicas

## La superioridad en la información: Contexto, evolución conceptual y contribución a las operaciones militares

*Salvador Llopis Sánchez*

Academia de las Ciencias y las Artes Militares  
Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar

16 de junio de 2022

### Introducción

La superioridad en la información en el contexto de Defensa es un término análogo al concepto de «superioridad» aceptado doctrinalmente para otros espacios físicos de las operaciones militares como el aéreo o el marítimo. La declaración de superioridad aérea o naval va unida al dominio de la fuerza aérea o naval propia para facilitar la consecución de sus objetivos. La superioridad es una condición que se alcanza cuando las fuerzas aéreas o navales pueden ejercer respectivamente un control aéreo o naval efectivo – dando lugar así a que las operaciones conjuntas militares propias puedan desarrollarse sin grandes limitaciones impuestas por un adversario. La superioridad se considera un factor clave para el éxito de las operaciones. Esta superioridad puede estar limitada en el tiempo y restringirse a una zona geográfica. La superioridad en la información presenta notables diferencias con las descritas con anterioridad a la hora de su cualificación y cuantificación. La importancia de alcanzar una superioridad en la información se traduce en asegurar que no haya una interrupción en la transmisión o recepción de datos u observaciones críticas sobre la situación. De esta forma, se contribuye a que la toma de decisiones por un comandante militar – en adelante se entenderá a cualquier nivel de mando (estratégico, operacional y táctico) y en relación con las decisiones correspondientes a cada nivel – sea más rápida y útil, convirtiéndose en una ventaja operativa propia que actúa en detrimento de que el adversario pueda

conservar su libertad de acción. El concepto de superioridad en la información se relaciona también con la «supremacía de la información» o la «ventaja en la decisión» resaltándose las fases de análisis que transcurren para que la información se convierta en inteligencia y se faciliten aquellas decisiones que sean clave para el correcto empleo de la fuerza en operaciones militares. Para alcanzar una superioridad en la información – entendida en su ámbito más general – se requiere de una infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información (*communications and information systems, CIS*) en el campo de batalla que sean lo suficientemente robustos, resilientes, distribuidos, móviles e interoperables. La superioridad en la información es el «gran concepto» y visión doctrinal de conjunto sobre el que se construye toda la modernización de los sistemas para su trabajo en red dando soporte a la nueva forma de combate en la era de la información. Dentro de este marco de actuación, nuevas tecnologías se abren paso para aportar soluciones avanzadas a las necesidades de acceso, distribución, procesamiento, refinamiento y presentación de la información en aquellos centros de situación que sirven de apoyo al comandante de la operación. La integración en tiempo real de datos procedentes de sensores y fuentes heterogéneas se enmarca en este esfuerzo por obtener información contrastable para responder a necesidades críticas de inteligencia. El conjunto de sistemas, plataformas y estructuras de mando y control (*command and control, C2*) posibilitan la ejecución de acciones que alcancen los efectos deseados en los ámbitos físicos y en el ciberespacio.

Las guerras del futuro requerirán una mayor maestría en el entorno de la información, lo que pondrá de relieve la mejora de capacidades en el uso dinámico del espectro electromagnético de las señales, la ciberdefensa y la mayor interacción e intercambio de información a varios niveles entre los dominios operacionales de la guerra aérea, terrestre, naval, espacial y del ciberespacio. La clave del éxito es disponer de aquella información que se necesite en el momento oportuno. El cómo se definan las reglas y los nuevos medios de telecomunicación (las nubes de computación táctica, las mejoras en las redes móviles inalámbricas o las comunicaciones satélite) para hacerlo posible definirá la guerra en la era de la información.

Por otra parte, si se contempla la información como efecto, la superioridad en la información facilitaría el soporte y coordinación técnica necesaria de medios a las operaciones de influencia. Estas operaciones podrían experimentar cambios en caso de que el denominado «dominio cognitivo o humano» fuera considerado finalmente como un dominio de las operaciones.

## El entorno de la información

Para avanzar en la comprensión del contexto de la superioridad en la información, resulta imprescindible dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué está en juego si no se alcanza una superioridad en la información? Se podría afirmar que la capacidad de resistir a la negación y degradación de los medios dedicados a la inteligencia, observación y reconocimiento del campo de batalla incluyendo a los sensores. También, al desconocimiento e incertidumbre sobre la situación y por tanto a la pérdida de la iniciativa al no disponer de suficientes elementos de juicio sobre los que basar las decisiones de planeamiento y conducción de las operaciones militares.
2. ¿Qué factores limitan la capacidad de superioridad en la información? La obsolescencia de los sistemas heredados, la existencia de sistemas de mando y control aislados, las restricciones de acceso a repositorios de información, las limitaciones de ancho de banda y cobertura de las telecomunicaciones para la correcta recepción y transmisión de órdenes, la aplicación incorrecta de procedimientos de intercambio de información, la falta de entrenamiento y formación para operar en entornos degradados (por ejemplo ante la presencia de interferencias en el espectro radioeléctrico o ciberataques), etc. Los sistemas de mando y control deben tener previstos procedimientos de emergencia ante situaciones de contingencia, de fallo o interrupción de los servicios. En cuanto a los sistemas de recuperación, estos deben ser ejercitados con frecuencia para poder evaluar su eficacia y mantener su operatividad.

Según el plan de desarrollo de capacidades militares a nivel europeo aprobado en 2018, la capacidad prioritaria de superioridad en la información comprende la gestión del espectro electromagnético, las telecomunicaciones tácticas, la gestión de la información y la integración en red de sensores para la obtención de inteligencia, observación y reconocimiento (*intelligence, surveillance and reconnaissance, ISR*). Esta capacidad está íntimamente relacionada con las operaciones en el ciberespacio, los servicios CIS basados en el espacio y los sistemas C2. Durante el ciclo 2022-2023 se abordará una nueva definición en detalle de estas áreas de trabajo en consonancia con lo establecido en la brújula estratégica de la Unión Europea para responder a los nuevos retos.

No es de extrañar que la transformación digital ponga el énfasis en las áreas de la superioridad en la información ya que constituyen el nexo de unión para el resto de las capacidades militares. La «revolución de la información» urge a las Fuerzas Armadas a una transformación digital ordenada para dotarse de medios con mejores prestaciones sin descuidar la mitigación de las vulnerabilidades que puedan traer consigo estos nuevos avances. La transformación digital implica una búsqueda de la innovación mediante la investigación del uso de tecnologías emergentes que puedan integrarse en los sistemas de armas o en los sistemas tácticos de gestión de batalla para enfrentarse a un entorno cada vez más demandante en cuanto a los tiempos en los que transcurren las acciones propias y las reacciones del adversario. Las nuevas tecnologías ofrecen transformar

información básica en conocimiento con la ayuda de herramientas de análisis de datos y de la inteligencia artificial. La abundancia de información puede convertirse en un problema ya que dificulta la comprensión del entorno operativo, y puede llegar a ralentizar la toma de decisiones. La información debe ser contextualizada para su correcta clasificación o para proceder a su descarte por irrelevante en el proceso de la decisión. El valor añadido de la superioridad en la información es facilitar un conocimiento compartido de la situación - a la vez que procura una denegación de este al adversario – disponiendo de los mecanismos necesarios de protección de la información. Software y hardware son componentes esenciales de cualquier sistema que pueden verse comprometidos por lo que asegurar la calidad del software, su adaptabilidad y agilidad además de reforzar la seguridad de la cadena de suministro de componentes hardware permitirían afrontar mejor la resistencia ante amenazas o vulnerabilidades susceptibles de ser explotadas por un adversario.

## La competición por el espectro electromagnético

El ciberespacio es un dominio de las operaciones creado por el ser humano y caracterizado por el uso del espectro electromagnético. En cambio, el espectro electromagnético es un espacio físico natural compuesto por bandas de frecuencias. Ambos forman parte del entorno de la información. Las operaciones en el espectro electromagnético (*electromagnetic spectrum operations, EMSO*) consistentes principalmente en la gestión del espectro y la guerra electrónica (*electromagnetic warfare, EW*) se encuentran en un momento de auge y evolución por diversas razones: (1) la convergencia con las operaciones en el ciberespacio, (2) la introducción de los sistemas de guerra electrónica cognitiva y (3) las consideraciones sobre el entorno electromagnético como dominio de las operaciones. La EW cognitiva utiliza sistemas de aprendizaje avanzado basados en técnicas de inteligencia artificial que analizan e interpretan la información procedente de sensores avanzados para razonar y adaptarse a un ambiente electromagnético cambiante. El espectro de señales radio es finito y se encuentra en constante competición por su uso. Esta circunstancia plantea la necesidad de una gestión dinámica del espectro que reduzca la saturación y la congestión en el campo de batalla digital. Debido a la evolución del estado del arte de la tecnología, las EMSO añaden múltiples opciones de respuesta atendiendo a su clasificación en explotación, ataque, protección y gestión. Las guerras actuales ya precisan de una superioridad en el espectro electromagnético. Por ejemplo, las medidas de protección electromagnética de las señales (*electromagnetic protection, EP*) como las técnicas de modulación de espectro ensanchado (estas técnicas aumentan el ancho de banda de la señal original para mitigar el impacto de las interferencias) permiten operar en entornos electromagnéticos de gran saturación radioeléctrica y contrarrestan las capacidades de guerra electrónica del adversario.

El tratamiento del entorno electromagnético como dominio de las operaciones es consecuencia de los primeros análisis y resultados de poner en práctica un sistema de mando y control multidominio dentro de la iniciativa *Joint All-Domain Command and Control (JADC2)* de los EE. UU. Esta iniciativa se desarrolla de forma simultánea a través de tres grandes proyectos de capacidad que exploran cómo abordar las operaciones militares multidominio (*multi-domain operations, MDO*): “*Convergence*” para el Ejército de Tierra, “*Overmatch*” para la Armada y *Advanced Battle Management System (ABMS)* para el Ejército del Aire. Un sistema de mando y control multidominio propone la capacidad de emplear fuerzas y medios de forma coordinada a través de la interacción en tiempo-real con todos los dominios operacionales – en su mayor esfuerzo y dependiendo del empeño de cada uno de ellos en la operación – creando así interdependencias durante la ejecución de las misiones y contribuyendo a la monitorización constante de sus efectos. La realización de las MDO se beneficiaría de una completa integración con el espectro electromagnético. La aproximación al multidominio sería quizás impracticable si no se asegura la libertad de acción propia en el espectro electromagnético. A través del espectro se pueden conectar nodos remotos (sistemas no tripulados, unidades, etc.) y proceder a integrarlos en una red de área extensa.

## Conclusiones

La superioridad en la información se mide por la capacidad de establecer unas telecomunicaciones seguras globales y ágiles que permitan conectar los escalones superiores del nivel estratégico y operacional con los extremos más alejados del combate táctico. La arquitectura comúnmente aceptada está centrada en el intercambio de información. Los requisitos para compartir información siguen las guías de uso y desarrollos de las redes federadas de misión (redes constituidas en una coalición por nodos independientes que se unen para operar de forma conjunta cumpliendo unos requisitos de interconexión). Las MDO requieren una sincronización de efectos entre dominios sobre la base de un planeamiento colaborativo de las líneas de acción y su correspondiente ejecución apoyado en un futuro sistema de mando y control multidominio. En este sistema C2, la información atravesaría distintos caminos hasta llegar a su destino final eliminándose las barreras organizativas que existen para establecer comunicaciones horizontales entre iguales niveles de mando (por ejemplo, entre el nivel táctico terrestre y el nivel táctico aéreo) sin límites jerárquicos. La infraestructura de telecomunicaciones dispondrá de nubes de computación tácticas, comunicaciones inalámbricas avanzadas y una red de comunicaciones satélite mixta (gubernamental y comercial) para dotar de resiliencia y mayor conectividad a las redes desplegadas en operaciones. Esfuerzos paralelos deben tenerse en cuenta para avanzar en las especificaciones del modelo de datos, la estandarización de los protocolos y la forma de acceder a enormes cantidades de datos allá donde se necesiten. Todo

parte de una determinación de requisitos de intercambio de información plasmados en el concepto de la operación. La superioridad en la información no es ajena al proceso de transformación digital de las Fuerzas Armadas donde forman parte las redes de información desplegadas y las redes permanentes. La amplia movilidad exigida en las telecomunicaciones dará paso a sistemas eminentemente inalámbricos, más flexibles y que incrementarán el uso del escaso recurso que es el espectro radioeléctrico.

Más allá de la cuestión de si la superioridad en la información debiera también integrar la superioridad en el espectro electromagnético o al revés, el asunto que requiere una mayor reflexión es la relación de la superioridad en la información con el dominio del ciberespacio y cómo las Fuerzas Armadas en Europa han resuelto la organización de los medios de ciberdefensa, los sistemas de telecomunicaciones, el apoyo técnico, las tecnologías de la información y la guerra electrónica bajo el mando único del ciberespacio. ¿Sería más acertado hablar de una superioridad en el ciberespacio? Conforme se vaya avanzando en las implicaciones del mando y control multidominio, las nuevas tecnologías emergentes y la experiencia en nuevos conflictos se necesitará revisar si tal aproximación organizativa y conceptual requerirá cambios.

**Nota:** Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2022