Capítulo séptimo

Adaptación del mando y control (C2) de las Fuerzas Armadas (FAS) españolas a las Operaciones Multidominio (MDO)

Fernando Casado Yagüe

Resumen

La aparición de nuevas y complejas amenazas, el exponencial desarrollo tecnológico y la necesidad de poder actuar en todos los dominios de forma sinérgica, ya sea en los físicos como en los no físicos, han generado un nuevo enfoque para las operaciones militares: el multidominio. En este contexto, las Fuerzas Armadas (FAS) españolas afrontan el reto de adaptar su sistema de mando y control (C2) para que la Fuerza Conjunta (FC) pueda responder con eficacia a estos escenarios caracterizados por su complejidad, incertidumbre y dinamismo.

La tecnología se configura como un elemento clave para alcanzar la agilidad que requieren las Operaciones Multidominio (MDO). La conectividad, la gestión del dato en un campo de batalla totalmente sensorizado o el empleo de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA) o el 5G, se convierten en una prioridad en este proceso. Sin embargo, el factor humano, a través de una adecuada formación y un liderazgo que potencie la delegación de autoridad, la iniciativa y la innovación, marcará el éxito o el fracaso del tránsito hacia el enfoque multidominio.

A través de un análisis detallado de las publicaciones nacionales, entre ellas el reciente Plan de implantación del JEMAD, y de entrevistas a expertos involucrados en el desarrollo del concepto MDO, el presente trabajo busca obtener una visión realista y objetiva de la situación actual, que permita valorar si las FAS avanzan en la dirección correcta para adaptarse a los desafíos de las Operaciones Multidominio.

Palabras clave

Operaciones Multidominio (MDO), Mando y control de las operaciones multidominio (C2MDO), Fuerza Conjunta (FC), Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N), Nube de combate.

Adaptation of the Spanish Armed Forces Command and Control to Multi-Domain Operations

Abstract

The emergence of new and complex threats, the exponential development of technology, and the need to operate synergistically across all domains, both physical and non-physical, have given rise to a new approach to military operations: the multidomain concept. In this context, the Spanish Armed Forces (FAS) face the challenge of adapting their Command and Control (C2) system so that the Joint Force can respond effectively to scenarios characterized by complexity, uncertainty, and dynamism.

Technology emerges as a key enabler for achieving the agility required in Multidomain Operations (MDO). Connectivity, data management on a fully sensorized battlefield, and the use of emerging technologies such as Artificial Intelligence (AI) and 5G become priorities in this transformation process. However, it will be the human factor, through appropriate training and leadership that fosters delegated authority, initiative, and innovation, that ultimately determines the success or failure of the transition toward the multidomain approach.

Through a detailed analysis of national publications, including the recent Implementation Plan of the Chief of the Defence Staff (JEMAD), and interviews with experts involved in the develop-

ment of the MDO concept, this study seeks to provide a realistic and objective view of the current situation. Its aim is to assess whether the FAS are moving in the right direction to meet the challenges posed by Multidomain Operations.

Key words

Multidomain Operations (MDO), Multidomain operations command and control (C2MDO), Joint Force, National Command and Control System (SC2N), Combat cloud.

Lista de abreviaturas

A2/AD	Denegación de acceso y área / Anti-access Area Denial
IA	Inteligencia Artificial / Artificial Intelligence
BOE	Boletín Oficial del Estado
C2	Mando y Control / Command and Control
C2MDO	Mando y control de las operaciones multidominio
CE	Concepto exploratorio
CECOPI	Centro de Coordinación Operativa Integrado
CEMFAS	Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas
CESEDEN	Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional
CESTIC	Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
CIS / TIC	Sistemas y Tecnologías de la Información y Comunicaciones
COEM	Centro de Operaciones Electromagnéticas
COP	Imagen Operacional Común / Common Operational Picture
COS	Centros de Operaciones de Seguridad
DCS	Seguridad centrada en el dato / Data Centric Security
DIGEREM	Dirección General de Reclutamiento y Enseñanza Militar
DIVPLA	División de Planes
DOPE	Departamento de Operaciones

DoD	Departamento de Defensa de Estados Unidos
E2T	Especialidad de Segundo Tramo
EDT	Tecnologías Emergentes y Disruptivas
EGLET	Escuela de Guerra y Liderazgo del Ejército de Tierra
EMACON	Estado Mayor Conjunto de la Defensa
EMAD	Estado Mayor de la Defensa
ESFAS	Escuela Superior de las Fuerzas Armadas
EO	Entorno operativo
ET	Ejército de Tierra
EW	Guerra electrónica / Electronic Warfare
FAS	Fuerzas Armadas
FC	Fuerza Conjunta
FCAS	Future Combat Air System
FOC	Capacidad Operacional Final / Final Operational Capability
GT	Grupo de Trabajo
HQ	Cuartel General / Headquarters
I3D	Infraestructura Integral de Información para la Defensa
IOC	Capacidad Operacional Inicial / Initial Operational Capability
JADC2	Joint All-Domain Command and Control
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Armadas
JOA Area	Área de Operaciones Conjunta / Joint Operational
JOC	Centro Conjunto de Operaciones / Joint Operational Centre
LA	Línea de Actuación
LoE	Línea de esfuerzo / Line of Effort
MADOC	Mando de Adiestramiento y Doctrina
MAUEC	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación

MCCE	Mando Conjunto del Ciberespacio
MDO	Operaciones Multidominio / Multi-Domain Operations
MINISDEF	Ministerio de Defensa
ML	Aprendizaje Automático / Machine Learning
MoM	Mando orientado a la misión / Mission Command
MOPS	Mando de operaciones
NCOP	NATO Common Operational Picture
OODA	Observación, Orientación, Decisión y Acción
OTAN/NATO	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PDC	Publicación Doctrinal Conjunta
SC2N	Sistema de Mando y Control Nacional
SFD	Situación final deseada
TD	Transformación digital
TOA	Transferencia de Autoridad / Transfer of Authority
TTP	Tácticas, Técnicas y Procedimientos
UME	Unidad Militar de Emergencias
VUCA	Volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad

1 Introducción

«Lo único que hay más difícil que introducir una idea nueva en la mente de un militar es sacar una vieja»

Basil H. Liddell Hart

Las Operaciones Multidominio[40] (MDO) se han configurado como una solución para afrontar los escenarios actuales, caracterizados por un gran dinamismo, complejidad y desarrollo tecnológico. Los esfuerzos para implantar el concepto[41] doctrinal en las Fuerzas Armadas (FAS) españolas han dado como resultado publicaciones como el «Concepto Exploratorio (CE) Mando y Control de las Operaciones Multidominio» o «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio». En este marco, el mando y control (C2) se configura como un elemento clave para poder aplicar el enfoque multidominio de forma efectiva (EMAD, 2023).

Sin embargo, esta aplicación del mando y control de las operaciones multidominio (C2MDO) requiere un cambio de mentalidad estructural en la organización y una evolución tecnológica que debe ser planificada y medida. Las FAS están llevando a cabo iniciativas de desarrollo tecnológico, como el Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N) o la nube de combate, dentro de un proceso de transformación digital (TD).

El objetivo es poder responder a las necesidades de las MDO, poder facilitar una mejor gestión de la información y alcanzar una mayor interoperabilidad entre los diferentes elementos de la Fuerza Conjunta en todos los dominios de las operaciones. Sin embargo, surgen numerosos desafíos en el ámbito humano, organizacional y tecnológico. La formación multidominio, consolidar el liderazgo más adecuado para este tipo de operaciones o gestionar la avalancha de datos e información para alcanzar la

[40] Las MDO se definen como «aquellas operaciones realizadas por la Fuerza Conjunta (FC) que, por su agilidad y complejidad, necesitan de una adecuada interoperabilidad y conectividad que posibiliten un control distribuido de los medios para permitir la integración de todas sus capacidades y así poder producir efectos en y desde cualquiera de los dominios de operación» (JEMAD, 2020: 5).

[41] El concepto de MDO surge en los Estados Unidos para poder hacer frente al desarrollo de sistemas y despliegues Anti-Acceso/Denegación de Área (A2/AD) desarrollados por China y Rusia, que evitan la aproximación de fuerzas a su territorio y una vez dentro, limitan, en gran medida, su libertad de acción (US DoD, 2020).
US dispone de publicaciones doctrinales como el «US Army. FM 3-0 Operations» (2022) y está enfocado en aplicar el concepto Joint All Domain Command and Control (JADC2), que tiene como objetivo conectar todas las plataformas, armas y sensores a través de todos los dominios a una sola red, de forma que permita una sincronización de todas las capacidades.

superioridad en el ciclo de la decisión son retos que deben superarse para alcanzar la capacidad multidominio.

Por todos estos motivos, el jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) aprobó, en el mes de febrero del año 2025, el «Plan de implantación de las MDO en las FAS». Este documento tiene como objeto principal establecer una progresiva adaptación a estas operaciones cuya situación final deseada (SFD) es capacitar a la FC para planear, ejecutar y conducir las MDO (EMAD, 2025).

Esta investigación tiene el objetivo principal de determinar el grado de necesidad y suficiencia de las medidas que se están implementando para adaptar el factor humano, la estructura y los procesos de mando y control a las MDO en el nivel operacional y en el marco de las FAS. Además, este trabajo pretende contribuir y aportar valor a la mejora del proceso de adaptación de estas operaciones a las FAS españolas debido a la coincidencia temporal con el «Plan de implantación del JEMAD» y la reciente incorporación a la doctrina de las FAS españolas del concepto MDO.

Para ello, se plantea la validación o refutación de la siguiente hipótesis: «Las Fuerzas Armadas españolas están implementando medidas necesarias y suficientes para adaptar el factor humano, la estructura y los procesos de mando y control a las Operaciones Multidominio».

Este trabajo se acota temporalmente desde el año 2020, fecha de la incorporación del concepto MDO a la doctrina nacional (JEMAD, 2020), hasta las acciones que se están llevando a cabo en la actualidad. La publicación del «Plan de implantación del JEMAD», en el mes de febrero de 2025, supone un hito fundamental para el avance multidominio en las FAS.

1.1 Factores de estudio

Para materializar el análisis y valorar si las medidas que se están aplicando son necesarias y suficientes, el presente estudio ha identificado tres (3) factores en la publicación «CE. Mando y Control de las Operaciones Multidominio» (JEMAD, 2024b: 13). Este documento incide en las particularidades del C2 para las MDO y establece el factor humano, los procesos y la estructura del C2MDO como los elementos esenciales para evolucionar al enfoque multidominio. Por este motivo, estos tres factores se han considerado el marco para analizar la suficiencia y necesidad de

las medidas que se están adoptando en las FAS para adaptar el C2MDO.

Con respecto al primer factor, el avance hacia la adaptación de las MDO implica una evolución en la forma actual de materializar el C2 por parte de las personas. Cuanto mayor es la complejidad y la incertidumbre más importancia cobra el factor humano y en concreto, el aspecto de la formación y el liderazgo. El avance hacia las MDO implica potenciar un liderazgo dispuesto a asumir riesgos y experimentar con enfoques innovadores y una cultura de delegación de autoridad, como el estilo del MoM, algo esencial en entornos complejos como las MDO. La formación del personal de las FAS en la complejidad inherente a los entornos actuales multidominio y el manejo de tecnologías emergentes serán necesarios para la aplicación efectiva de la visión multidominio.

Con respecto a los procesos en el C2MDO, el reto radica en gestionar la avalancha de datos e información que está disponible en los entornos actuales. Procesar esa información y presentársela al comandante o el combatiente, que debe tomar la decisión o actuar, requiere una evolución tecnológica que incremente la conectividad con soluciones como la nube de combate. La conectividad, el gobierno del dato y la incorporación de EDT, como la IA o el 5G, son elementos esenciales para asegurar una adecuada adaptación a las MDO.

El tercer factor son las estructuras de C2 en las MDO. La necesidad de compatibilizar dominios, niveles y cadenas de mando a la hora de ejecutar una MDO, supone un desafío para el que será fundamental implementar modelos y estructuras ágiles. Adoptar inicialmente un C2 apropiado y poder modificarlo cuando el establecido no sea el adecuado o haya cambiado la situación, se configura como un elemento clave.

1.2 Variables de estudio

Por otro lado, se identifican ocho (8) variables, que se encuentran contenidas en el factor humano, procesos y estructura del C2MDO (ver figura 1). Estas variables han sido seleccionadas[42], principalmente, con base en la publicación *PDC-01(B) Doctrina para el empleo de las FAS*, donde se determinan cuáles son los

[42] Además de la *PDC-01(B) Doctrina para el empleo de las FAS*, las variables se han establecido del análisis de los documentos «CE. Mando y Control de las Operaciones Multidominio y CE. Evolución de la FC hacia las MDO».

factores clave de las MDO (Ministerio de Defensa, 2024d: 57). En concreto:

– *Formación*. Dentro del factor humano, la formación se constituye como un pilar esencial para efectuar una adecuada adaptación del C2 a las MDO, ya que permite proporcionar al personal, civil y militar, las herramientas necesarias para operar en la complejidad y el dinamismo que caracterizan estas operaciones.

  El aprendizaje e incorporación de las nuevas tecnologías, el conocimiento en profundidad de todos los dominios de las operaciones con sus correspondientes interacciones entre ellos, el enfoque integral para la creación de sinergias o la toma de decisiones son algunos de los factores esenciales que debe incorporar la formación multidominio.

  Además, los ejercicios de instrucción y adiestramiento deberán diseñarse con escenarios multidominio que exijan la colaboración de otros instrumentos de poder con objeto de experimentar nuevos procesos y estructuras.

– *Liderazgo*. Las MDO requieren un cambio de mentalidad en la FAS y el C2MDO requiere un liderazgo que fomente la colaboración y la delegación de autoridad. Esto implica potenciar modelos como el MoM o el liderazgo transformacional[43], de forma que permitan la mayor iniciativa e innovación en entornos dinámicos y complejos como las MDO.

  Las operaciones multidominio «necesitan líderes dispuestos a asumir riesgos y experimentar con enfoques innovadores» que impulsen la mejora continua y la adaptación. La disposición a asumir riesgos y explorar enfoques innovadores garantizará la ventaja operativa en un entorno en constante evolución (EMAD, 2024: 16).

– *Conectividad*. En el contexto de las MDO y dentro de los procesos del C2, este elemento clave se refiere a la capacidad de interconectar, en tiempo real y de forma segura, todas las plataformas, sensores, sistemas de armas, unidades y mandos dentro del entorno operativo en una operación.

[43] «El líder transformacional es aquel capaz de concienciar a los subordinados de la importancia del trabajo a realizar, de hacerles trascender su propio interés en beneficio del grupo y de modificar la jerarquía de necesidades del seguidor» (Molero y Moriano, 2020: 23).

La conectividad es clave para garantizar un enlace permanente que permita simultanear acciones en todos los dominios y así, obtener la superioridad en la JOA. Obtener los datos necesarios, hacerlos llegar al lugar adecuado y analizarlos de forma precisa es esencial para mejorar la velocidad del ciclo OODA[44] y agilizar la toma de decisiones.

- *Gestión del dato y la información*. La capacidad de procesar, proteger y explotar los datos y la información de manera eficiente es otro de los elementos clave en los que se basan las MDO. Esta variable se enmarca en los procesos del C2MDO y se encuentra íntimamente ligada a la conectividad.

  En España, el SC2N y el proyecto de nube de combate pretenden proporcionar la capacidad para capturar, procesar y distribuir los datos, a la vez que prestan los servicios necesarios para facilitar y agilizar la toma de decisiones.

- *Incorporación de tecnologías emergentes y disruptivas*. La adaptación de las MDO en las FAS va a estar directamente relacionada con la capacidad de integrar determinadas EDT, especialmente la IA y las tecnologías de la comunicación como el 5G. «La incorporación de la IA al sistema de C2 permitirá determinar y asesorar las acciones más aconsejables en cada momento, llegando a automatizar determinadas decisiones para agilizar los procesos (EMAD, 2023: 18).

  Dentro de los procesos del C2MDO, esta variable de estudio está estrechamente ligada a la gestión del dato y la conectividad. Por un lado, las MDO van a producir una avalancha de datos debido a la sensorización del campo de batalla. Estos datos necesitan ser almacenados, analizados y trasladados a la persona adecuada siendo el tiempo un factor crítico.

- *Agilidad*. Enmarcada dentro de la estructura del C2MDO, esta variable es la capacidad de adaptación a los cambios que se producen en el entorno operativo. En el contexto de las MDO, la agilidad implica modificar la estructura de mando, los procesos para descentralizar la toma de decisiones y la integración de todas las capacidades disponibles para asegurar que la FC puede llevar a cabo operaciones en entornos de gran incertidumbre y complejidad.

[44] Observar, orientar, decidir y actuar.

El éxito de las MDO no solo descansa en la velocidad de la toma de decisiones, sino también en la habilidad de modificar la estructura de C2 cuando las circunstancias así lo aconsejen. Se requiere un enfoque en el que los comandantes puedan establecer el sistema de C2 más adecuado en cada situación.

- *Enfoque integral*. Las MDO van a requerir una coordinación efectiva de las FAS con múltiples y diversos actores. Los otros instrumentos de poder del Estado, empresas públicas y privadas, elementos del sector de la seguridad o del ámbito tecnológico son solo algunos de los actores no militares esenciales para poder actuar en todos los dominios de una manera integrada y coordinada.

  El propósito fundamental es alcanzar la mayor sinergia en el planeamiento y ejecución de las operaciones para alcanzar los objetivos operacionales que sin la integración de estos elementos no podrá ser posible (EMAD, 2021).

- *Interoperabilidad*. Se define como «la voluntad y la capacidad para superar las diferencias culturales, organizativas, de procedimiento y tecnológicas, con el fin de operar con eficacia hacia un objetivo común». Esta variable de estudio y elemento clave de las MDO se basa, desde el punto de vista militar, en la unidad de doctrina y en la compatibilidad de sistemas (Ministerio de Defensa, 2024d: anexo B-14).

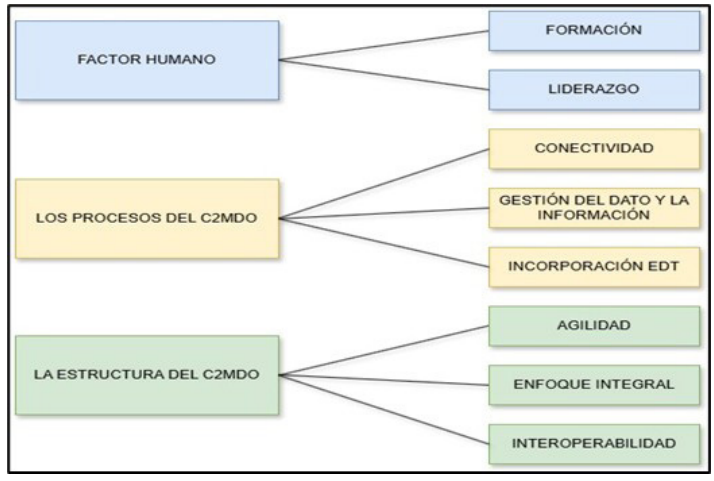


Figura 1. Los factores y las variables de estudio. Fuente: elaboración propia

Estas variables se confrontan con los conocimientos, valoraciones y reflexiones de una serie de expertos con amplia experiencia en la implantación y desarrollo conceptual de las MDO en las FAS españolas. De esta forma, los resultados obtenidos del análisis permiten valorar el grado de necesidad y suficiencia de las medidas que están siendo implementadas para adaptar el C2MDO en las FAS. En concreto se realizan siete (7) entrevistas:

- Entrevista al general de división Fernando Luis Morón Ruiz, autor del primer capítulo del documento «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio», publicado en el año 2023. El general Morón se centra, principalmente, en la importancia del factor humano para efectuar una adecuada adaptación del C2MDO en las FAS.
- Entrevista al general de brigada Carlos Javier Frías Sánchez. El general Frías ha formado parte de un Grupo de Trabajo (GT) para el desarrollo del concepto del multidominio y cuenta con numerosas publicaciones de temas relacionados con las MDO[45].
- Entrevista al teniente coronel Raúl López Resusta, oficial responsable de elaborar el «CE. Mando y Control de las Operaciones Multidominio», que fue publicado en julio del año 2024.
- Entrevista al teniente coronel Francisco Elías Entrialgo, responsable de las Operaciones Multidominio en J5[46] del mando de operaciones (MOPS).
- Entrevista al comandante Fabián Granados Armuña, destinado en la Sección de Planificación Tecnológica de la División de Planes (DIVPLA) del Estado Mayor Conjunto de la Defensa (EMACON) del EMAD.
- Entrevista al comandante del Ejército del Aire y del Espacio Juan Ramón González Espadas, piloto de combate en su etapa de servicio activo y actualmente asesor en el programa Future Combat Air System (FCAS) de la empresa Airbus. El comandante González Espadas es el autor del quinto capítulo del documento «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio», en el que trata la TD necesaria para adaptar el C2 al entorno multidominio.

[45] *Inteligencia Artificial en el campo militar* (Frías Sánchez, 2024) o *¿Un campo de batalla «transparente»?* (Frías Sánchez, 2023) son algunas de las publicaciones relacionadas con el campo de las MDO del general Frías.

[46] J5 es la sección encargada del planeamiento de un Cuartel General del nivel operacional.

– Entrevista al teniente coronel del ET Rubén Vega Bustelo, autor del cuarto capítulo del documento «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio» y se centra en el desarrollo tecnológico y la seguridad necesaria para el multidominio.

Las entrevistas[47] realizadas están basadas en una serie de preguntas que buscan analizar las variables seleccionadas, teniendo en consideración los conocimientos, experiencia y visión de los expertos. La información obtenida se confronta en unas tablas de doble entrada[48] que permiten valorar el grado de necesidad y suficiencia.

2 Las MDO en las FAS españolas

La publicación doctrinal *PDC-01(B) Doctrina para el empleo de las FAS* define la función conjunta mando y control como «las actividades relacionadas con el ejercicio de la autoridad y la dirección de las fuerzas asignadas para el cumplimiento de la misión» (Ministerio de Defensa, 2024d: 74).

El liderazgo, el ciclo de la decisión, la delegación de autoridad, la doctrina, el asesoramiento especializado, los sistemas de información y comunicaciones o el enfoque integral, además de otros elementos, son los principales pilares en los que se basa esta función conjunta (ver figura 2).



Figura 2. Fundamentos del Mando y Control. Fuente: Ministerio de Defensa (2024d: 103)

47 Se puede acceder a las entrevistas completas contactando con el autor de esta investigación a través del siguiente correo electrónico fcasyag@hotmail.es, o a través del siguiente enlace:
https://drive.google.com/file/d/1BKPi_Pm9kwdJ4TuorE2Zjt2OkAf968AU/view?usp=sharing

48 Las tablas de doble entrada se pueden consultar en el siguiente enlace: https://drive.google.com/file/d/10eLY6mDBf8T50g3DvGtP0TmmV8MLTJKG/view?usp=sharing

Las MDO han surgido para hacer frente a un entorno operativo con amenazas muy complejas y dinámicas. Para poder aplicar esta visión multidominio es necesario mejorar la habilidad de las FAS para poder producir efectos en y desde todos los dominios y la función conjunta C2 desempeña un papel fundamental. La gestión de la información, la toma de decisiones y las actuales estructuras de C2 requieren un cambio de mentalidad y una evolución del actual enfoque para los desafíos que presentan las MDO.

En el marco de las FAS españolas, el concepto MDO se implantó en la doctrina nacional en el año 2020, con la publicación de la «Nota Conceptual del JEMAD». Esta publicación propuso utilizar, por primera vez en la doctrina nacional, el término multidominio en el entorno conjunto de las FAS, con objeto de reflejar esta nueva forma de operar y alinearla con la terminología y conceptos utilizados por los aliados y miembros de la OTAN.

Desde ese momento, se han ido efectuando diversas publicaciones que han profundizado en el entorno y las operaciones multidominio, definiendo y acotando el concepto MDO. Las más importantes y que se centran de una forma directa en estas operaciones son las que a continuación se relacionan:

- «Concepto Exploratorio. Evolución de la Fuerza Conjunta hacia las operaciones multidominio». Publicado en marzo del año 2023, este documento identifica aquellos aspectos que deben cambiar a corto, medio y largo plazo para poder implementar este enfoque en el marco de las FAS. El CE identifica los elementos clave de las MDO como el C2, la gestión de la información, la incorporación de EDT, la conectividad o la interoperabilidad.
- «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio». Este documento, publicado en el año 2023, expone como la TD de las FAS es la base que debe sustentar los elementos clave para las MDO. Se analiza la importancia de efectuar un cambio de mentalidad, un C2 más colaborativo que permita la participación de actores no militares, la coordinación de acciones entre dominios y la ampliación del espacio de las Fuerzas Armadas en la zona gris. Para ello, es necesario el cambio de cultura organizativa que debe implicar a todo el personal y a todas las estructuras, siendo clave adoptar el mando orientado a la misión (MoM[49]).

[49] «El MoM es una filosofía que promueve la concesión a los subordinados del máximo grado de iniciativa posible dentro del propósito del jefe, para acortar el ciclo de toma

- Esta publicación también evalúa cómo la incorporación de nuevas tecnologías permite acelerar el ciclo de la decisión y facilitar efectos multidominio. La nube de combate[50] se presenta como una solución técnica para potenciar la interoperabilidad entre los elementos de la fuerza de todos los dominios.
- *Concepto Exploratorio. Mando y Control de las Operaciones Multidominio*. Firmada en julio de 2024, esta publicación se configura como la guía y orientación para el desarrollo del C2MDO en la FC de las FAS. El documento centraliza la información esencial reflejada en las dos publicaciones anteriores y las amplía en el campo del mando y control multidominio.
- *PDC-01 (B) Doctrina para el empleo de las FAS.* Es la publicación doctrinal militar de más alto nivel. Describe la forma de empleo de las FAS y establece las normas fundamentales bajo las que estas actúan. Además, armoniza los contenidos con otras publicaciones nacionales de carácter conjunto en vigor, contempla nuevos conceptos surgidos en los últimos años y se alinea con la doctrina aliada. En concreto, incluye el concepto de MDO y dedica un espacio concreto al C2MDO.

Por otro lado, existen publicaciones recientes que tienen una gran relevancia para el desarrollo e implantación de las MDO. En concreto, las publicaciones *Visión del JEMAD de la Nube de Combate* o la *Visión de la Inteligencia Artificial en las FAS*, del año 2022 y 2024, respectivamente, desarrollan y sientan las bases de dos herramientas esenciales para poder efectuar una adecuada adaptación a las MDO.

2.1 Plan de implantación de las MDO en las FAS

Como ya se ha expuesto, durante la investigación de este trabajo y en concreto, en febrero del año 2025, el JEMAD firmó el «Plan de implantación de las MDO en las FAS». Esto supone un hito en el proceso de adaptación de estas operaciones en España al efectuar una aproximación efectiva y estructurar una implantación de medidas, de forma gradual, que permitan alcanzar el objetivo de capacitar a la FC para planear, conducir y ejecutar las MDO.

---

de decisiones y facilitar la adaptación operativa en beneficio de la misión» (Ministerio de Defensa, 2024d: 101).

[50] La nube de combate se configura como «una solución tecnológica avanzada a las capacidades militares que permite su empleo, especialmente el mando y control, en el multidominio (EMAD, 2022).

La visión del JEMAD para las MDO se alcanza en tres (3) fases diferenciadas, con un horizonte temporal hasta el año 2040. En concreto, la primera fase se establece para el año 2025-2026, la segunda fase para el periodo 2027-2032 y la tercera fase del año 2033 al año 2040 (ver figura 3).

El documento incide en la importancia de alcanzar la superioridad en la gestión de la información y el conocimiento, ya que esto permite materializar la agilidad necesaria en la toma de decisiones y, en consecuencia, obtener la superioridad operativa frente a los adversarios.



Figura 3. Diseño general del Plan de implantación de las MDO. Fuente: (EMAD, 2025, Anexo I)

Para ello, el Plan establece cuatro (4) objetivos generales, asignando a cada uno de ellos una línea de esfuerzo (LoE). En concreto:

- LoE A: «Formación»: asegurar la adecuada formación del personal de las FAS en las MDO.
- LoE B: «Ejercicios, Experimentación y Wargaming»: potenciar el planeamiento y la conducción de ejercicios, y el adiestramiento en el marco de las MDO.

– LoE C: «Doctrina y Conceptos»: impulsar el desarrollo de doctrina y conceptos para la adaptación a las MDO.
– LoE D: «Digitalización»: alcanzar la transformación digital y tecnológica de las FAS que permita planear, conducir y ejecutar las MDO.

3 Implementación de medidas en el factor humano

En las FAS, el capital humano está considerado el recurso más valioso y se establece como la base principal para mantener las capacidades operativas. De hecho, la preparación y la gestión del talento del personal están definidas como los elementos que van a marcar la diferencia a la hora de alcanzar una ventaja cualitativa con potenciales adversarios (JEMAD, 2022a: 98).

El enfoque que necesitan las MDO exige un profundo cambio de mentalidad y de cultura organizacional dentro de las FAS. Según establece la publicación de «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio», el cambio de cultura está vinculado al tipo de liderazgo, a las dinámicas entre las personas y a una organización más horizontal y ágil que facilite la toma de decisiones (Morón Ruiz *et al.*, 2023).

El ritmo impuesto por las MDO y las posibilidades que van a permitir las EDT incrementan la importancia de la preparación y el liderazgo del personal como elemento diferenciador. Publicaciones como el «CE. Mando y Control de las MDO» reflejan la estrecha relación existente entre las variables de formación y liderazgo, siendo los centros docentes militares el primer paso para impulsar el cambio de mentalidad y cultura organizacional que requieren las MDO (EMAD, 2024).

3.1 Formación

La LoE A del Plan de implantación del JEMAD está dedicada en exclusiva a la formación y debe asegurar que el personal de las FAS interiorice y adquiera los conocimientos necesarios del enfoque multidominio. Para ello, se ha generado un Grupo de Trabajo (GT) «Formación» y se han establecido una serie de líneas de actuación (LA) entre las que destacan la determinación de las competencias necesarias, así como la implantación y verificación de actividades formativas para adaptar las MDO a las FAS (EMAD, 2025).

Para el comandante Granados Armuña, la formación debe actuar de palanca principal que impulse el resto de acciones identificadas con objeto de alcanzar la adaptación al C2MDO. Además, en su entrevista explica que los Ejércitos y la Armada ya están desarrollando seminarios de conceptos emergentes, existiendo contenidos de las MDO aprobados para impartir en los cursos para la adquisición de las Especialidades de Segundo Tramo (E2T) de operaciones, inteligencia o logística, así como en determinadas acciones formativas.

De igual modo, la Escuela Superior de las FAS (ESFAS) del CESEDEN, especialmente su Departamento de Operaciones (DOPE) está incorporando los conceptos MDO en su formación. En el momento en el que estos son aprobados por la doctrina nacional y aliada, se están impartiendo conocimientos multidominio en las distintas acciones formativas de los diferentes cursos de Altos Estudios de la Defensa Nacional, por ejemplo, en el Curso de Estado Mayor de las FAS (CEMFAS) XXVI[51] (2024-2025).

Sin embargo, según el criterio de otros expertos consultados, como el GD Morón, se considera que la enseñanza no se unificará hasta que el «Plan de implantación del JEMAD» se aplique de una forma efectiva. Aunque, actualmente, existan iniciativas particulares a pequeña escala por parte de los diferentes Ejércitos y la Armada, la coherencia para centralizar una formación adecuada en las MDO debe emanar de la Dirección General de Reclutamiento y Enseñanza Militar (DIGEREM) y, por lo tanto, el Ministerio de Defensa (MINISDEF).

Es decir, aunque existan actividades puntuales en los Ejércitos y la Armada como por ejemplo la que lleva a cabo el Departamento de Liderazgo de la EGLET con el MoM o mediante acciones formativas/informativas no regladas, esto es insuficiente para implantar de forma eficaz el concepto MDO en las FAS. Se requiere una formación específica de base común para todas las FAS que permita una visión unificada y facilite la integración del personal en la ejecución de este tipo de operaciones.

Por otro lado, el GB Frías considera que antes de iniciar la formación del personal de las FAS en MDO es necesario establecer claramente la doctrina y los procedimientos a trasladar. Es decir, lo primero hay que saber qué se quiere hacer y de qué forma,

[51] El CEMFAS XXVI, en su asignatura 12 «Fundamentos de las Operaciones Conjuntas» dirigida por el DOPE, trata en profundidad las Operaciones Multidominio.

y solo después se podrá actuar sobre el personal. El esfuerzo doctrinal efectuado hasta el momento para implantar el concepto MDO, definir los dominios o establecer los elementos clave de las MDO es evidente, como ya se ha expuesto. Sin embargo, más allá de dichas publicaciones y los puntos descritos no hay nada más establecido o normalizado.

A modo de ejemplo y utilizando un dominio no físico como el ciberespacial, se pueden observar los múltiples interrogantes que surgen a la hora de poder actuar desde dicho dominio. ¿A qué nivel se va a combatir en ciber? Si es en el nivel operacional: ¿quién tiene la autoridad para ejecutar una operación ciberofensiva?, ¿qué Tácticas Técnicas y Procedimientos (TTP) están autorizadas a utilizarse en una MDO?, ¿cómo se evalúa el posible daño colateral en una operación ciber?, ¿qué nivel de daño sería admisible?, ¿se podrían llevar a cabo ataques con efectos físicos o solo de *software*?

Este tipo de cuestiones de procedimiento pueden trasladarse a cualquier otro dominio dejando patente que es necesario definir claramente cómo se va a materializar una MDO y de qué forma se puede contribuir generando efectos desde y en cada uno de los dominios. De los expertos consultados existe unanimidad en torno a esta necesidad. En concreto, el teniente coronel López Resusta expone en su entrevista que el concepto MDO y el enfoque multidominio no se está divulgando actualmente de forma adecuada en las FAS.

Además, el teniente coronel Elías Entrialgo considera que el primer paso debe ser establecer una normativa nacional en la que se profundicen en los conceptos inherentes a la ejecución de las MDO y se establezcan las líneas de acción para llevarlas a cabo. Posteriormente y de una forma transversal, se debería proceder con la formación del personal.

Otro punto que destacar dentro de la variable formación es la necesidad de impulsar el adiestramiento en las MDO a través de ejercicios, experimentación y *wargaming*. Para ello, el «Plan de implantación» cuenta con la LoE B que permitirá reforzar la formación en el ámbito individual y colectivo, especialmente en el planeamiento y conducción de MDO.

El teniente coronel López Resusta destaca que los ejercicios y la experimentación van a resultar esenciales para avanzar en la necesaria adaptación al enfoque multidominio. En la misma línea, el GD Morón considera que esto fomentará una actitud de innovación al aplicar el proceso

«probar, fallar con la práctica y aprender rápido en un intento continuo de mejora. Asumiendo que se cometan errores no intencionados durante los procesos de aprendizaje y en el desarrollo de actividades, se fomentará la iniciativa frente a la inacción».

Por otro lado, en el «CE. Evolución de la Fuerza Conjunta hacia las MDO» se establece que la formación debe orientarse a promover un cambio de mentalidad (ver figura 4) y cultura organizacional que permita premiar las «soft skills»[52], el conocimiento técnico, la innovación o la creatividad. También, esta publicación marca que deben fomentarse las actitudes críticas constructivas con el propio sistema con objeto de poder adaptar la FC al entorno multidominio (EMAD, 2023).

Sin embargo, aquí surge la duda sobre qué medidas prácticas deben implementarse en la enseñanza militar para llevar a cabo el necesario cambio de mentalidad que permita la adaptación a la complejidad inherente de las MDO.



Figura 4. Elementos para el cambio de mentalidad. Fuente: (EMAD, 2023: 12)

[52] «Combinación de habilidades sociales y de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, atributos profesionales, inteligencia social e inteligencia emocional que facultan a las personas para moverse por su entorno, trabajar bien con otros, realizar un buen desempeño y, complementándose con las habilidades duras, conseguir sus objetivos» (EMAD, 2023: 12).

El reciente premio de investigación «Hernán Pérez del Pulgar 2024», «¿Es posible mejorar la respuesta de los ejércitos frente a la complejidad?», sugiere que la formación debe ir dirigida a potenciar una «doctrina viva que fomente la adaptación a nuevas situaciones, la adopción de tácticas innovadoras y sobre todo la asunción de riesgos» (Andrés Ibarzo, 2024: 23).

Esta publicación establece que la asunción de riesgos marca la diferencia entre un ejército que lucha por una amenaza vital y el que lo hace por unos objetivos menos importantes. Un ejército con una gran carga burocrática limita los riesgos y, por lo tanto, coarta la iniciativa y la adaptación. La formación MDO exige creatividad porque el enemigo, la siempre presente «niebla[53] de guerra» y el combate en un ambiente degradado inherente a un conflicto de alta intensidad no permitirán aplicar los procedimientos tal y como se trabajan en tiempo de paz.

Por lo tanto, la enseñanza multidominio debe dirigirse a formar personal para encontrar soluciones a problemas complejos, asumiendo riesgos donde sea necesario. El adiestramiento debe fomentar el uso de la iniciativa, el ingenio y la improvisación. Esto no se podrá conseguir sin un cambio estructural en el que la cadena de mando de las FAS incremente la tolerancia al error y lo convierta en una oportunidad para mejorar.

Por lo expuesto en este punto y tras analizar las publicaciones MDO, se extrae que la variable formación es esencial para alcanzar el necesario cambio de mentalidad. Este cambio cultural debe proporcionar a las FAS mandos intuitivos, sin temor al fallo y predispuestos a promover cambios de gran calado en aspectos de personal, impulsando nuevos procedimientos de adiestramiento y proponiendo cambios relevantes en la organización. Es decir, la formación debe ir dirigida a implantar el MoM y el liderazgo transformacional, que se van a exponer en el siguiente punto y que permiten ligar la primera variable de estudio con la segunda: «liderazgo».

3.2 Liderazgo

Publicaciones como el «CE. Mando y Control en las MDO» o «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio» dejan patente que el modelo de liderazgo en el que se dele-

[53] El concepto de niebla de guerra hace referencia a la incertidumbre, confusión generalizada, falta de información, o dificultades no previstas que surgen a lo largo de un conflicto bélico. Este término fue acuñado por primera vez por Carl von Clausewitz.

gan las decisiones, como el MoM, es el que mejor se adapta a la complejidad y dinamismo de las MDO. Además, se remarca que será deseable un estilo de liderazgo «transformacional», que permita vencer la resistencia natural al cambio donde los líderes estén dispuestos a asumir riesgos y experimentar con enfoques innovadores (Ministerio de Defensa, 2024d).

Según el GD Morón, en todos los niveles de la jerarquía será deseable un estilo de liderazgo transformacional, orientado al cambio, porque es el que produce el mayor impacto en la cultura de la organización. Por otro lado, el general coincide con la importancia de aplicar el MoM en las MDO, dado que es el modelo de liderazgo que logra el mayor nivel de compromiso de todos los miembros en este entorno operativo.

Esto permite extraer que las MDO requieren líderes capaces de adaptarse al cambio, con espíritu crítico, que evalúen constantemente la situación y propongan mejoras sin miedo al error y con capacidad para experimentar nuevas opciones. Es decir, el enfoque multidominio necesita personal con la capacidad de «think out of the box» para estar en disposición de sorprender al adversario.

Sin embargo, analizando las entrevistas a los expertos y determinadas publicaciones, como el mencionado premio de investigación «Hernán Pérez del Pulgar 2024», se han identificado múltiples barreras y obstáculos que impiden que esta filosofía pueda calar en las FAS actualmente y que se van a exponer a continuación.

En primer lugar y según el GB Frías, existe una clara tendencia a la microgestión en las FAS. Este «micromanagement» se produce cuando los niveles superiores están «desocupados» y la tecnología lo permite. También, se menciona en la entrevista que, cuando el mando está saturado de trabajo, la microgestión desaparece, ya que existe la necesidad de delegar. Aunque sea a un bajo nivel, la microgestión es casi inevitable, pero tiene el gran inconveniente de crear una cultura de centralización y de «esperar órdenes».

Además, la característica y arraigada cultura organizacional de las FAS puede ser inicialmente un inconveniente para adaptar la mentalidad multidominio en la variable del liderazgo. La primacía de la disciplina sobre la iniciativa, la continuidad de la cadena orgánica o la dificultad de mantener un pensamiento crítico y creativo cuando es diferente de la opinión general establecida

son claros ejemplos de obstáculos en la organización (Andrés Ibarzo, 2024).

Enlazado con el último párrafo, el GB Frías considera que, tras trescientos años de mando detallado[54] («detailed Command»), se ha creado un sistema que premia la disciplina y penaliza la iniciativa, que es la base del MoM. Esto se basa en la desconfianza hacia el subordinado y que tiene su reflejo, en muchas ocasiones, en la posterior desconfianza hacia el jefe. El general enfatiza en la entrevista que este punto costará mucho cambiarlo.

Las MDO requieren un liderazgo transformacional, ya que implica delegar en un entorno cambiante. Este enfoque tiene numerosas connotaciones como, por ejemplo, permitir que los subordinados puedan sorprender a sus mandos y, por lo tanto, asumir sus errores, ya que la responsabilidad no se delega. Además, es necesario reconocer sus éxitos y concienciar a todo el personal de que todo error es una oportunidad de aprender (Molero y Moriano, 2020).

Sin embargo, actualmente en las FAS existe una clara orientación al logro en los actuales planes de personal, además de una escasa tolerancia al error. Esto potencia el liderazgo transaccional[55] en lugar del transformacional. El GB Frías considera que este tipo de liderazgo es muy negativo para las FAS, ya que fomenta el egoísmo, incluso a costa de la falta de coordinación. Además, se priorizan los fines del individuo a los de la organización, se dificulta la compartición de información y destruye el compañerismo. Al final, esto genera frustración en el personal de las FAS, ya que la estructura es piramidal y es imposible que todos pueden alcanzar los puestos de mayor responsabilidad.

El liderazgo transaccional y la actual orientación al logro se puede considerar una herramienta empresarial pensada para motivar al personal por la vía de la competencia, alcanzando recompensas. El enfoque que requieren las MDO es un liderazgo orien-

[54] En el «detailed Command» el mando proporciona toda la información a los niveles inferiores con objeto de marcar claramente lo que deben hacer. Es decir, se intercambia velocidad por información completa. Sin embargo, este estilo de mando limita la iniciativa, la creatividad, disminuye el compromiso de los subordinados al no comprender de forma completa el propósito del mando y, por lo tanto, exige un mayor control de la cadena de mando (Meier, 2022).

[55] El liderazgo transaccional se basa en un intercambio de recompensas entre el líder y los subordinados. Promueve el logro de metas a través de la supervisión, castigando el bajo rendimiento. Este tipo de liderazgo no se centra en mejorar la organización en su conjunto.

tado al cambio que premie el talento, la iniciativa, el compromiso y el beneficio de la organización, es decir, aplicar un liderazgo transformacional.

Por otro lado, el teniente coronel Elías Entrialgo considera que las FAS no se encuentran en una situación de suficiente madurez para efectuar un cambio al modelo de liderazgo transformacional. Para razonarlo explica que los actuales planes de personal son distintos para cada ejército y no existe una política que aborde los desafíos del futuro de una forma conjunta. Además, las MDO requieren una estructura capaz de evaluar la información y tomar decisiones que van a afectar a muchos dominios al mismo tiempo y el personal militar, por regla general, suele adolecer de esta visión de conjunto.

Todos estos obstáculos dificultan en gran medida asimilar la visión que aporta el MoM y el liderazgo transformacional. Por lo tanto, desde este punto de vista, la cultura actual de las FAS se puede considerar opuesta o, por lo menos, muy alejada de lo que las MDO necesitan.

Las FAS han efectuado un esfuerzo doctrinal para adaptar el cambio en la cultura organizativa a través del MoM, ya que este concepto se refleja como una necesidad en todas las publicaciones oficiales. Sin embargo, este cambio no se va a producir si no se interioriza por completo en el factor humano y actualmente no existen garantías de que esto se pueda materializar.

Para poder adaptar la mentalidad MDO, el GD Morón explica la necesidad de fomentar el control sobre los resultados y no sobre las tareas. Es fundamental no percibir de forma excesiva el control de los escalones superiores ya que, debido al efecto cascada, el líder que recibe control va a transmitir control y aquel que recibe libertad de acción otorgará libertad de acción a sus subordinados. Además, el general Morón considera que la autoridad debe delegarse hasta el escalón más bajo que tenga capacidad para tomar decisiones con la suficiente información. La organización será tanto más eficaz cuanta más responsabilidad se otorgue a su personal y se aproveche la delegación y el MoM.

Para el comandante Granados Armuña es esencial que exista un cambio de mentalidad que incremente la confianza en los niveles inferiores para que la necesaria descentralización de las MDO sea una realidad funcional. Sin esta transformación cultural, los avances tecnológicos podrían ser insuficientes o incluso contraproducentes, al reforzar patrones tradicionales de centralización.

En contrapartida, el mando al que le han delegado la autoridad deberá ejercerla con responsabilidad, teniendo siempre presente el propósito del mando y valorando el efecto de sus acciones en los diferentes dominios, de tal forma que los pueda gestionar. Con las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para ver en tiempo real lo que sucede en el campo de batalla, va a ser un reto el conseguir que desde el nivel superior no se den órdenes de acompañamiento que condicionen la actuación de las pequeñas unidades en el campo de batalla.

La redarquía[56] está considerado el modelo organizativo de la era digital y se basa en la conectividad y la cooperación. Su funcionamiento permite una mayor agilidad en comparación con el de la estructura jerárquica y libera al modelo tradicional de organigramas y burocracia facilitando la iniciativa y la colaboración, considerando el capital humano el elemento central (Ranstad, 2022).

El GD Morón defiende en el capítulo 1 de la publicación «Transformación digital de las FAS para el combate multidominio» la necesidad de evolucionar a un modelo de redarquía por parte de las FAS, ya que considera que «es el modelo que mejor se adapta a la perspectiva, agilidad e iniciativa que requieren las MDO y su modelo de liderazgo» (Morón Ruiz *et al.*, 2023: 58). Aquí considera que este modelo es el que mejor aprovecha el potencial de los datos, facilita el enfoque integral y la iniciativa disciplinada (basada en el propósito del mando), núcleo del MoM. La complejidad de las MDO y su elevado tempo[57] implican que las estructuras de C2 y las relaciones de mando tradicionales no se adaptan de manera eficaz.

Sin embargo, el GB Frías considera que la redarquía es un modelo interesante a nivel empresarial, pero que es difícil que este sea adaptable a las estructuras militares. Para el general Frías, un MoM bien aplicado, una delegación de autoridad bien analizada, una doctrina clara en MDO y el planeamiento concurrente ampliado a los nuevos dominios deberían ser elementos suficientes para operar con éxito en los nuevos dominios.

[56] «La redarquía es un modelo organizativo basado en redes de colaboración, donde múltiples actores interactúan compartiendo talento y conocimiento, de forma abierta en relaciones de igual a igual. A diferencia del modelo jerárquico, la redarquía funciona de abajo arriba, habilitando que las decisiones y soluciones emerjan de manera creativa como resultado de la cooperación colectiva» (Cabrera, 2017).

[57] Tempo es la relación existente entre la velocidad del ciclo de decisión propio y la del adversario.

En la misma línea que el GB Frías, el teniente coronel Elías Entrialgo considera muy difícil llevar a cabo una evolución organizativa, a corto, medio o largo plazo, a un modelo tipo redarquía. La resistencia al cambio inherente a las personas, unida a la mentalidad jerárquica de las FAS, va a impedir o, al menos, dificultar en gran medida la evolución a un sistema de este tipo.

Del análisis de los expertos se extrae que el verdadero problema no radica, inicialmente, en encontrar un nuevo sistema organizativo que se adapte a las MDO, sino en aplicar un verdadero y eficaz MoM y liderazgo transformacional, que ahora se ve totalmente dificultado por las razones expuestas en el presente capítulo. Por otro lado, la estructura de las FAS es jerárquica desde sus inicios y esto ha marcado la cultura de la organización. Las MDO requieren un liderazgo que incremente la agilidad en la toma de decisiones. El MoM es una herramienta que permite reducir la rigidez actual y aplanar la estructura, pero manteniendo el carácter jerárquico.

4 Implementación de medidas en los procesos de mando y control

Las FAS están afrontando el reto tecnológico de adaptar las necesidades de conectividad que requieren las MDO para poder gobernar y gestionar la avalancha de datos e información que producen. En un campo de batalla sensorizado, gobernar el dato implica disponer de sistemas que permitan almacenar, analizar y determinar qué información necesita la autoridad con la responsabilidad de decidir o actuar.

Para ello, es necesario valorar los retos y dificultades que surgen en el campo de la seguridad del dato, en la implementación de tecnologías emergentes o la forma de presentar la información disponible a aquellos que deberán decidir o actuar. Todos estos puntos buscan establecer que los procesos de C2 sean lo más ágiles posible y así poder obtener la superioridad en el ciclo de la decisión frente a adversarios con unas mismas capacidades tecnológicas.

4.1 Conectividad

Los entornos multidominio requieren una gran velocidad en el análisis de la información para poder obtener la superioridad en

el ciclo de la decisión. Por este motivo, la conectividad se configura como un elemento esencial para habilitar las MDO. A través de la interconexión de los distintos sensores disponibles en todos los dominios, se habilitará un intercambio de datos en tiempo real que propiciará un C2 más ágil.

La conectividad también facilitará el concepto del «edge computing», es decir, acercar la potencia de procesamiento al lugar del campo de batalla donde se generan los datos, denominados «centros de procesamiento». Esta computación, integrada en las redes militares, permitirá la toma de decisiones descentralizada y una mejora en el conocimiento de la situación, habilitando los requerimientos de C2 que necesitan las MDO (EMAD, 2023).

El ingeniero de Sistemas de Indra Manuel Buesa Bueno expone que la base para efectuar la integración de los diferentes dominios es la conectividad: «todos los elementos que forman parte de la batalla deben tener la posibilidad de conectarse con el resto, tanto si son sensores, efectores, sistemas de procesamiento de datos o unidades de C2» (Morón Ruiz *et al.*, 2023: 88).

Sin embargo, la principal dificultad radica en disponer de los datos adecuados, en el momento y lugar adecuados, de forma que estos puedan ser analizados con herramientas potentes, como la IA, para alcanzar la superioridad en el análisis de la información y acelerar el proceso de la toma de decisiones.

En las FAS españolas, la conectividad necesaria que habilite las MDO se pretende alcanzar a través de la integración de todas las capacidades de la FC en un único Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N) y con la denominada nube de combate. Para ello, en julio del año 2023 se alcanzó la capacidad operacional inicial (IOC) de la Infraestructura Integral de Información para la Defensa (I3D[58]), que es el «sistema nervioso» que proporciona la necesaria conectividad y seguridad y en el que se encuentra integrado el SC2N.

El comandante Granados en su entrevista hace énfasis en la importancia de materializar a corto plazo un sistema de mando y control único como es el SC2N. Destaca que este tiene el potencial

[58] «La I3D se define como la infraestructura tecnológica, bajo una autoridad operativa única, que mediante la convergencia de los sistemas de información y telecomunicaciones y los servicios que éstos proporcionan, optimice el uso de éstos y facilite a los organismos y usuarios el acceso eficaz a la información de la Defensa de forma segura» (Ministerio de Defensa, 2018: 28).

necesario para mejorar exponencialmente la capacidad C2MDO, ya que su diseño permitirá integrar los diferentes dominios operativos en una estructura unificada que facilitará el planeamiento y la conducción de estas operaciones.

Actualmente, el SC2N dispone de un núcleo inicial, acreditado para manejar información clasificada hasta «Reservado Nacional», que proporciona una capacidad limitada de planeamiento y conducción de operaciones. Este núcleo debe evolucionar para alcanzar su capacidad operativa plena (FOC), en un único sistema, con un único proveedor de servicios y sobre una misma infraestructura (EMAD, 2023: 4).

Por lo tanto, el SC2N se encuentra en una fase de desarrollo intermedia, con avances tangibles en infraestructura y capacidades básicas, pero con retos significativos en términos de seguridad, interoperabilidad y estandarización, que deben resolverse para lograr su plena operatividad.

El hecho de que las FAS dispongan de un sistema único de C2 adaptable a cualquier entorno operativo debería impulsar las sinergias entre los diferentes dominios. Actualmente, las diferencias entre los diferentes sistemas de C2 de los Ejércitos y la Armada suponen una barrera para las operaciones MDO, según el criterio del comandante Granados.

Del mismo modo, el teniente coronel Elías Entrialgo valora en su entrevista que el sistema SC2N todavía no está rindiendo al máximo de su capacidad. Sin embargo, expone que el Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CESTIC[59]) ha transmitido que cuando el sistema esté a pleno rendimiento, será un sistema potente y que cubrirá todas las necesidades que requiere el C2MDO. Por otro lado, deja claro que hoy existen muchas limitaciones que deberán solventarse porque su rendimiento actual no permite lo que las MDO van a demandar.

Con respecto a la nube de combate, el comandante Granados Armuña considera que es un «sistema de sistemas» que actuará como facilitador de las MDO y generará un efecto multiplicador

[59] «El CESTIC es el órgano directivo al que le corresponde la planificación, desarrollo, programación y gestión de las políticas relativas a los sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones (CIS/TIC), la transformación digital, la gestión de datos, información y conocimiento y la seguridad de la información» (Ministerio de Defensa, 2025a).

de las capacidades militares en todos los niveles de conducción de las operaciones. En el nivel operacional, la nube de combate debe permitir a la Fuerza Conjunta planear y ejecutar operaciones sincronizadas, simultáneas y secuenciales, integrando las capacidades de todos los dominios. La nube de combate no es un fin en sí mismo, debe considerarse un facilitador para el planeamiento, conducción, integración y coordinación de las MDO (EMAD, 2022: 3).

Durante su entrevista, el comandante Granados explica que la nube de combate se materializará, con su epicentro en la I3D, en los centros de procesamiento de datos, mencionados anteriormente, y tendrá extensiones que permitirán el acceso a la información y la explotación de diferentes servicios en el nivel táctico. Además, los datos obtenidos en el nivel táctico se cargarán en la nube y llegarán al nivel operacional a través del SC2N.

Sin embargo, la nube de combate conjunta todavía no existe. Para poder materializarla es necesario, en primer lugar, consolidar esos centros de procesamiento de datos y disponer de un sistema común, el SC2N, que permita la conexión con los sistemas tácticos de los Ejércitos y la Armada. Lo que tampoco es posible, hoy en día, debido a la falta de interoperabilidad que será expuesta más adelante.

Por lo tanto, del análisis efectuado y de la información aportada por los expertos, se extrae que existe un alto grado de inmadurez en la estructura que debe aportar la conectividad necesaria para habilitar las MDO actualmente en las FAS. Para ello, el Plan de implantación del JEMAD, a través de su LoE D «Digitalización», ha establecido una serie de medidas encaminadas a paliar esta situación (EMAD, 2025: 18).

Por otro lado, la conectividad, aunque beneficiosa en términos de acceso a la información y coordinación, conlleva riesgos e inconvenientes que deben ser analizados. En primer lugar, la conectividad habilita un entorno en el que la toma de decisiones puede verse influenciada por los diferentes niveles de las operaciones de forma simultánea. Esto implica una tendencia a la centralización operativa en momentos críticos, especialmente en contextos donde las implicaciones políticas son significativas o donde se perciben riesgos elevados.

Como ejemplo, el teniente coronel Elías Entrialgo expone que, durante la conducción de la evacuación de Sudán en el año 2023, desde el Centro de Operaciones Conjuntas (JOC) del MOPS, se

produjo un cierto solapamiento entre los niveles político, estratégico, operacional y táctico. Al existir riesgo para el personal de las FAS implicado en la operación, el nivel político y estratégico quiso estar presente durante la conducción, resultando en un solape de los escalones C2. Sin embargo, también explica que esta situación fue algo puntual y no tendría por qué convertirse en algo habitual para las MDO.

Por otro lado, es relevante tener en consideración que las capacidades que proporciona la conectividad e incrementado por la potencia de los actuales sistemas de C2, pueden generar una «ilusión de control» en un campo de batalla transparente[60]. Según el GD Morón, las FAS deben estar preparados para que todo falle, para operar en un entorno degradado, con información confusa y poco fiable, con un elevado riesgo de decepción y numerosos ciberataques.

Este punto es especialmente importante ya que el concepto MDO surge para hacer frente a las estrategias A2/AD de grandes potencias como China o Rusia. En un hipotético conflicto de alta intensidad con grandes potencias militares y tecnológicas, resulta lógico plantear que todos o la mayor parte de los dominios puedan estar degradados y la conectividad necesaria para llevar a cabo una MDO, tal y como está definida, puede que no sea viable.

4.2 Gestión del dato y la información

Respecto a la gestión del dato, estar en condiciones de ejecutar una MDO implica obtener, analizar y compartir toda la información posible para alcanzar un completo conocimiento de la situación que permita alcanzar la superioridad en el ciclo de la decisión. Esto va a suponer un crecimiento exponencial de sensores interconectados en todos los dominios. La sensorización de la JOA implicará seleccionar, gestionar, evaluar y compartir una ingente cantidad de datos con aquellas unidades, mandos, plataformas o entidades que lo precisen (EMAD, 2023: 16).

Como opina el comandante Granados, el enfoque debe partir de la gobernanza del dato, estableciendo un marco normativo y técnico que garantice que los datos sean recolectados, almacenados, procesados y distribuidos de manera estructurada y segura.

[60] Un campo de batalla transparente es aquel en el que todo lo que despliega en su interior es susceptible de ser detectado, identificado y, en la mayoría de los casos, atacado en un corto periodo de tiempo (Frías Sánchez, 2023).

La creación de un sistema basado en el concepto de «dato único» es fundamental, asegurando que todas las partes accedan a una única fuente de información fiable y actualizada. Este principio debe ser habilitado por la integración de tecnologías emergentes como la IA, el aprendizaje automático (ML) y la nube de combate, que faciliten la automatización y el procesamiento masivo de los datos.

El teniente coronel Elías Entrialgo destaca que este proceso de gestión y análisis de la información es un problema que se va a agravar a corto plazo. Cada vez se manejan más datos, más factores, más actores y todo ello debe ser analizado en tiempo real para poder tomar las decisiones necesarias durante la operación. Además, el teniente coronel considera que el nivel de C2MDO en las FAS es bajo porque la información que se está manejando actualmente es asequible. En cuanto el volumen de información crezca y se tengan que utilizar volúmenes considerables de datos, las FAS deberán emplear un sistema de C2 evolucionado, donde el empleo de potentes herramientas de análisis como la IA estén totalmente integradas, lo que ahora mismo no es posible.

Por otro lado, el comandante Granados Armuña expone que, actualmente, existen soluciones específicas para ciertas unidades que permiten analizar grandes volúmenes de datos, como es el caso de PALANTIR, empleado por el CIFAS para el análisis de inteligencia. Sin embargo, estas herramientas no están disponibles en la actualidad para ser empleadas en una MDO por la FC.

Para alcanzar o avanzar en la necesaria superioridad en el dato y en la decisión que requieren las MDO, el comandante González Espadas considera que el dato es fútil si no se fusiona, se analiza y se transforma en información acorde a las necesidades específicas de cada usuario. Además, esta se debe distribuir en tiempo y por las vías adecuadas, aseguradas y protegidas para garantizar su integridad. La conclusión que se extrae es que, obviamente, ser mejores en la obtención del dato es positivo, pero el verdadero objetivo es alcanzar la superioridad en el tratamiento de dichos datos, es decir, en la transformación de datos en información para ser utilizada en la toma de decisiones.

El teniente coronel Vega Bustelo expone que un sistema C2MDO, que merezca tal nombre, debe ser capaz de poner a disposición de cada combatiente la información que necesita y con el nivel de detalle preciso. El sistema debe ser capaz de saber dónde está el usuario, cuál es su misión y que información necesita para mos-

trársela de forma automática y adecuada a sus necesidades. Esto implica que todos los datos deben estar etiquetados y contener metadatos.

Por otro lado, la sensorización de la JOA va a generar una gran cantidad de datos que deben ser almacenados, analizados y distribuidos convenientemente. Sin embargo, todo este proceso no tiene valor si la información, ya analizada y adecuadamente filtrada, no se presenta de forma adecuada a la persona que tiene que tomar la decisión o actuar.

Para poder disponer de un completo SA, la información procedente de todos los dominios de la operación se debe visualizar integrada y de forma clara, intuitiva y concisa en una Common Operational Picture (COP). Es decir, la COP es una representación visual que proporciona una visión actualizada y completa de la situación en la JOA (EMAD, 2023).

El comandante Granados explica en detalle como la herramienta NCOP[61] puede materializar la COP en las FAS. Esta herramienta proporciona un acceso seguro a múltiples COP sobre mapas georreferenciados. La interfaz es una aplicación donde es posible superponer información en diferentes capas.

Sin embargo, existen importantes retos y problemas, actualmente, para poder materializar una COP que aporte la información adecuada en las FAS. El principal reto es discernir qué información es la verdaderamente importante representar para evitar una saturación que impida agilizar la toma de decisiones. Como ejemplos de problemas detectados, existe una falta de interoperabilidad entre los sistemas utilizados por los diferentes Ejércitos y la Armada o la dificultad para integrar la información procedente de los dominios ciberespacial y cognitivo.

Por otro lado, en la entrevista al comandante Granados se expone que la integración de los dominios ciberespacial y cognitivo en una COP es viable y puede materializarse a través de la implementación y desarrollo de herramientas como CEMACOP e INFOCOP[62],

[61] NCOP es una herramienta que proporciona conocimiento del entorno de una misión mostrando una COP alimentada por varios servicios de áreas funcionales.

[62] El CEMACOP es una herramienta táctica que proporciona conocimiento de la situación integrando información de ciberdefensa, guerra electrónica y gestión del espectro electromagnético. El INFOCOP está diseñado para la evaluación del entorno de información y la generación de una COP cognitiva. Integra análisis avanzados como categorización, análisis de credibilidad, detección de patrones, y dinámicas de opinión, aplicados a fuentes como redes sociales, informes y transmisiones multimedia.

las cuales están diseñadas para fusionar y representar datos de estos dominios de manera complementaria y efectiva.

Sin embargo, el teniente coronel Elías Entrialgo, responsable de MDO en J5 MOPS, no tiene constancia de que exista una previsión de integración de estos dominios en una COP, aparte de lo mencionado en el «Concepto Exploratorio. C2 de las MDO». Además, el teniente coronel López Resusta destaca que todavía las FAS están identificando qué información realmente es necesaria conocer y representar de los dominios ciberespacial, cognitivo, espacial y del espectro electromagnético en una COP.

Por lo tanto, del análisis y lectura de este último punto se extrae que, aunque existen herramientas en desarrollo que pueden facilitar la integración de información de los dominios no físicos en una COP, esta no está materializada actualmente en el nivel operacional. Además, se considera necesario definir de forma clara qué información es determinante para priorizar la obtención de los datos precisos, efectuar su análisis y posteriormente representarlos, evitando de esta forma la saturación con información innecesaria.

Otro aspecto esencial, que va ligado a la gestión del dato y la información, es la seguridad. Para poder establecer un adecuado C2MDO será necesario blindar el dato durante todas las etapas. De hecho, el profesor Rafael Calduch destaca, en su libro «El multidominio: fundamento de una nueva concepción estratégica», la importancia de la seguridad en la transmisión de los datos y la necesidad del adecuado funcionamiento de las telecomunicaciones (Calduch, 2025).

Esto supone aplicar un enfoque de seguridad desde que se obtiene el dato en la JOA, a través de uno de los sensores desplegados, hasta su almacenamiento y transmisión, de forma que se garantice que solo los usuarios autorizados puedan utilizarlo (EMAD, 2024: 18).

En este sentido, las FAS están trabajando en implementar el Data Centric Security (DCS), que consiste en aplicar una capa de defensa en profundidad que ofrece un mayor nivel de control sobre los datos y una mejor compartición al facilitar la gestión de identidades y accesos más detallada. DCS se enfoca en proteger los datos como el núcleo de cualquier estrategia de seguridad, asegurando su protección en reposo, en tránsito y en uso, independientemente del sistema o red en que se encuentren.

El comandante Granados Armuña explica que, hoy en día, estas capacidades no están implementadas, ya que se encuentran en fase de planeamiento. Esto no significa que no existan medidas de seguridad en los sistemas de las FAS. Actualmente, los Centros de Operaciones de Seguridad (COS[63]) centralizan las alertas y monitorizan los sistemas para poder responder ante una eventual amenaza de seguridad.

Sin embargo, el nivel actual de seguridad puede ser insuficiente para hacer frente a la demanda que las MDO van a generar, debido principalmente al enorme volumen de información y a la velocidad que debe ser transmitida. Esto implica que las vulnerabilidades que impidan garantizar la seguridad de las comunicaciones pueden restringir y retrasar el desarrollo de las redes multidominio.

En este campo, las FAS, a través de la LoE D «Digitalización» del Plan de implantación del JEMAD, se han marcado el objetivo de adoptar medidas de seguridad avanzadas que permitan la compartición de la información necesaria de forma segura.

4.3 Incorporación de Tecnologías Emergentes y Disruptivas

No se pueden entender las MDO sin la incorporación de tecnología avanzada en las FAS. La implantación de diferentes tecnologías de conectividad facilitará el crecimiento exponencial de sensores interconectados en todos los dominios de la JOA. Sin embargo, las EDT no se van a limitar a la gestión de la información. «La integración progresiva de las tecnologías que habiliten su ejecución, como el 5G o la IA, proporcionará la conectividad, la explotación de la información, la automatización y, en definitiva, la agilidad que requieren las MDO» (EMAD, 2023: 18).

Por lo tanto, se puede diferenciar, dentro de las EDT necesarias para implantar las MDO en las FAS, entre tecnologías de la comunicación (5G) y la propia IA. La primera permitirá mayores velocidades de conexión (ancho de banda), incrementando la capacidad de conectar dispositivos y la obtención y compartición de datos, mientras que la segunda tendrá un aspecto transversal que afectará a la mayor parte de las capacidades militares.

[63] «Estos centros están coordinados por el MCCE, en concreto, por la Fuerza de Operaciones en el Ciberespacio (FOCE) y realizan acciones de defensa, explotación y respuesta en el ciberespacio» (Ministerio de Defensa, 2025b).

Con respecto a la IA, el comandante Granados Armuña explica que, actualmente, existen numerosos proyectos para utilizar la IA en la gestión de datos dentro de las FAS, buscando algunos de estos procesar fuentes de información masivas para la gestión de datos en operaciones. Sin embargo, en la misma entrevista destaca que muchos proyectos se encuentran en fase de definición, algunos en fase de desarrollo, pero muy pocos en funcionamiento. De hecho, el comandante deja claro que, con las implementaciones actuales, la IA no puede facilitar la toma de decisiones, aunque sean de escasa relevancia.

El GB Frías expone que, en las FAS y en concreto en el ET, se está tratando de mecanizar con IA labores tradicionales de planeamiento que son esencialmente numéricas, como los cálculos logísticos. Sin embargo, expone que la situación actual se encuentra por detrás de otras Fuerzas Armadas en las que ya se está empleando en procesos complejos como el *targeting*.

Por otro lado, aunque existen desarrollos propios dentro del MINISDEF que en su gran mayoría desarrolla el «Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas» (INTA), las empresas y la industria privada juegan un papel indispensable en el desarrollo de estos proyectos de IA, como ya lo hace con otros desarrollos de *software* del Ministerio.

Como explica el comandante Granados, en la actualidad, no se puede trabajar con soluciones de IA sin el apoyo de la industria privada. Lo habitual es que haya una empresa privada detrás de cada proyecto de IA y con la mayoría de implementaciones de nuevas tecnologías. La capacidad de desarrollo de soluciones dentro del MINISDEF está prácticamente limitada al INTA.

Esto supone serios retos y problemas para las FAS que hay que tener en consideración a la hora de buscar soluciones con empresas ajenas al MINISDEF. La seguridad en el empleo de herramientas que son proporcionadas desde el ámbito civil o la necesidad de garantizar la autonomía de las FAS sobre los productos o aplicaciones con IA que se adquieran de la empresa privada son dificultades añadidas que las FAS deben abordar.

Con respecto a las tecnologías de la comunicación, el Plan de implantación del JEMAD, a través de la LoE D «Digitalización», ha establecido la LA-3 «Proyecto 5G conjunto». En esta línea de actuación, se marcan las pautas para homogeneizar las distintas iniciativas relativas a tecnología 5G. Sin embargo, esta medida, que es esencial para el buen funcionamiento de la nube de com-

bate, se encuentra en fase de definición y aunque, actualmente, hay activo un GT 5G, no se esperan resultados tangibles hasta la fase II (2027-2032) (EMAD, 2025: A12).

Esta LA cobra especial importancia si se tiene en consideración el gran protagonismo que las redes de telefonía móvil han cobrado en la guerra de Ucrania. El capitán de navío Luis Francisco Astorga González explica en el capítulo 2 de la publicación *TD de las FAS para el combate multidominio* que Ucrania ha hecho uso de redes 3G y 4G en sus operaciones y les ha negado su empleo a los rusos, impidiendo cualquier servicio de *roaming* procedente de Rusia o Bielorrusia (Morón Ruiz *et al.*, 2023: 75).

Una conclusión parcial de este punto es que las FAS inmersas en una MDO van a necesitar utilizar las redes comerciales disponibles, también en el 5G y en el futuro 6G, además del despliegue de su propia infraestructura. Por lo que la LA-3 se configura como esencial para alcanzar la capacidad MDO.

Otro factor para tener en consideración es que, aunque la incorporación progresiva de las nuevas tecnologías será determinante para alcanzar la madurez multidominio, los numerosos medios tecnológicos pueden convertirse en una fuente de dependencia si no se integran en la organización de una manera transcendente. El teniente coronel Vega Bustelo explica que la tecnología multiplica la productividad si se usa correctamente, pero si su uso no es eficaz, se va a producir el efecto contrario multiplicando las ineficiencias. Además, añade que las nuevas tecnologías, a través del proceso de TD de las FAS y unido a la implantación efectiva del MoM consolida un círculo con efectos verdaderamente multiplicadores de la capacidad de combate (Vega Bustelo, 2021).

Esto permite extraer que el papel de la formación multidominio y el liderazgo son esenciales para que se lleve a cabo una incorporación efectiva de las EDT en las FAS. Estas tres variables de estudio están totalmente relacionadas y cualquier aplicación tecnológica que se produzca en el campo del C2MDO debe tener su reflejo, de forma inmediata, en los planes de estudios de los cuadros de mando que van a liderar al personal de las FAS.

5 Implementación de medidas en la estructura de mando y control

La transformación del C2 hacia un enfoque multidominio requiere adaptar sus estructuras para operar con mayor flexibilidad, coor-

dinación e integración. La capacidad de generar efectos en todos los dominios demanda estructuras que permitan actuar con agilidad, integrando múltiples actores y facilitando la cooperación entre los Ejércitos/Armada y con países aliados y amigos.

5.1 Agilidad

En el contexto del C2MDO, esta variable de estudio es la capacidad que permite a la FC adaptar las condiciones iniciales del C2 y efectuar las modificaciones necesarias, en tiempo útil, para adaptarse a los cambios del entorno operativo. Esto implica que la FC, durante la conducción de una operación, debe identificar que la situación ha cambiado, seleccionar el enfoque de C2 más adecuado y ser capaz de llevar a cabo una transición eficaz (EMAD, 2024: 7).

Las diversas publicaciones MDO han identificado diferentes modelos y estructuras de C2, que se caracterizan por un determinado grado de descentralización, colaboración y disponibilidad de la información (ver figura 5).

Entre los diferentes modelos, el denominado «Edge C2» se basa en una descentralización del mando y control, permitiendo tomar decisiones en los niveles más bajos y mejorando la agilidad en entornos dinámicos y complejos. Este modelo es el más adecuado para hacer frente a las máximas exigencias de una MDO, pero también requiere un alto grado de descentralización, colaboración y disponibilidad de la información.

En el «C2 colaborativo», el comandante se comunica con su Estado Mayor y con los múltiples nodos, plataformas y sensores disponibles para tener un mejor conocimiento de la situación. De esta forma, podrá tomar la decisión de actuar o delegar la acción a su Cuartel General (HQ), permitiéndole seguir observando y conduciendo la operación.

En tercer lugar, el «C2 coordinado» propone la centralización del mando y control usando tecnologías avanzadas que permitan la toma de decisiones desde un punto central, lo que puede mejorar la eficiencia con respecto a los modelos anteriores, pero a costa de la flexibilidad.

Por último, existen modelos mixtos que buscan un enfoque híbrido con todos los anteriores, creando un sistema de C2 adaptable y resiliente, que sea capaz de enfrentarse a la gran variedad de desafíos existentes (Meddings, 2021).

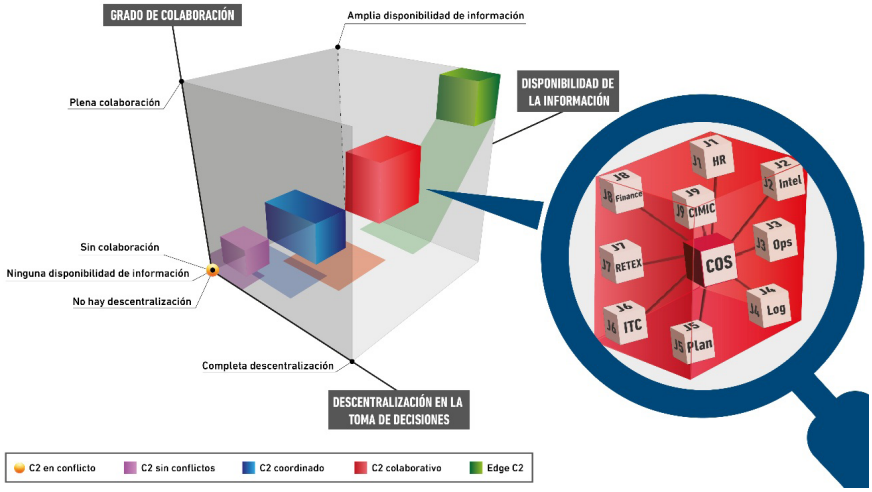


Figura 5. Diferentes modelos de mando y control. Fuente: EMAD (2024: 26)

Analizando las entrevistas a los expertos, el comandante González Espadas considera que el objetivo que se debe alcanzar para adaptar el C2MDO no es la descentralización del C2, sino la capacidad de descentralizar el C2 cuando sea necesario. Es decir, habrá situaciones donde el modelo C2 centralizado sea el más conveniente y otras en las que será necesario distribuir la función de C2 hasta donde las condiciones lo permitan. Por lo tanto, desde este enfoque, el C2 debe ser un capacitador para hacer frente al complejo y cambiante entorno operacional.

Actualmente, cada Ejército/Armada dispone de su propia estructura de C2, que se adapta a las necesidades de su dominio[64] de actuación principal. El comandante González, considera que, con independencia del dominio principal de actuación, se debe emplear el medio más adecuado para lograr el efecto deseado. Esto obliga a tener una estructura única de C2 capaz de ejercer su función sobre todos los medios disponibles que permita generar los efectos necesarios, independientemente del dominio. Esta es una de las funciones principales que el SC2N debe ser capaz de llevar a cabo, cuando alcance la madurez suficiente, para poder habilitar la ejecución de MDO en las FAS con la agilidad suficiente.

[64] Es decir, actualmente el Ejército de Tierra tiene un sistema de C2 adaptado al dominio terrestre, la Armada al marítimo y el Ejército del Aire y el Espacio al dominio aéreo/espacial.

Además, el comandante González Espadas pone el foco en que incrementar la agilidad en las FAS va a suponer reconsiderar la atribución de los derechos de decisión (quién decide), los patrones de interacción entre todos los actores participantes en una MDO y que información se comparte y entre quienes. Al valorar este último punto del comandante González, se extrae que no existe ninguna LA específica en el Plan de implantación del JEMAD que aborde estas cuestiones, aunque se podría considerar de forma implícita en la LoE B «Ejercicios, Experimentación y Wargaming» o en la LA «Ejercicios».

Con respecto a los cambios en la estructura de C2, el teniente coronel López Resusta considera que no son un concepto novedoso y que siempre se han producido en las FAS. Un ejemplo claro son las Transferencias de Autoridad (TOA[65]) que se llevan a cabo en Operaciones de Mantenimiento de la Paz. Lo que se plantea en las MDO sería algo muy similar, pero de forma mucho más ágil para adaptarse a las necesidades de estas operaciones.

Este enfoque que propone el teniente coronel López Resusta, que debe ser sustentado por la tecnología, permite visualizar como durante la conducción de una MDO se puede modificar la estructura de C2 según sea necesario. Cuando las circunstancias lo aconsejen, se efectuará la entrega o delegación de autoridad a aquel personal que se encuentre en las mejores condiciones para decidir o actuar, permitiendo una agilidad superior al adversario y, por lo tanto, obteniendo la superioridad en el ciclo de la decisión.

Sin embargo, materializar este último punto no es tarea sencilla, ya que requiere haber asentado la mayor parte de las variables de estudio tratadas hasta el momento. Para empezar, se requiere un MoM consolidado y una formación MDO sustentada por muchas horas de ejercicios y adiestramiento específico. Además, se necesitará el factor tecnológico (conectividad y gestión del dato) para poner a disposición del responsable de decidir o actuar la información suficiente que le permita tener un nivel adecuado de conocimiento de la situación del campo de batalla y así visualizar la necesidad y conveniencia de cambiar la estructura de C2.

[65] «La TOA se produce entre autoridades militares de diferentes estructuras. Todo comandante que delega o transfiere autoridad puede, en el momento que lo considere necesario, recuperarla o modificar las condiciones» (Ministerio de Defensa, 2024d: 105).

Por otro lado, y en opinión del GD Morón, para adaptar la agilidad a las necesidades del C2MDO, el principal cambio no es tecnológico, sino de cultura organizativa. Aunque la tecnología tendrá un papel fundamental, el general considera que para incrementar la agilidad se debe reducir la estructura vertical de la organización en la toma de decisiones, reduciendo los niveles jerárquicos. Además, remarca que se deberá materializar un verdadero cambio de mentalidad en las FAS, con menos planificación a largo plazo e incorporando realmente metodologías ágiles.

Como conclusión de este punto y tras el análisis efectuado de las publicaciones MDO y las opiniones de expertos, se extrae que la agilidad necesaria para el C2MDO requiere necesariamente del factor tecnológico, de forma que se pueda modificar el modelo de C2 cuando sea necesario durante una operación. Sin embargo, la tecnología, que en el caso de las FAS se materializará con el SC2N, es condición necesaria pero no suficiente, ya que necesita de otros aspectos humanos, conductuales y estructurales para obtener la agilidad necesaria en el entorno multidominio con el único fin de acelerar el ciclo de la decisión.

5.2 Enfoque integral

Las experiencias obtenidas en los conflictos de las últimas décadas, como Afganistán, han demostrado que el instrumento militar es necesario pero insuficiente para resolver las crisis o conflictos actuales, debido a la complejidad y multitud de actores involucrados. Además, las amenazas abarcan todos los dominios a través de guerras convencionales, conflictos híbridos, ciberataques o desinformación. Esta gran diversidad requiere un enfoque integral y multidominio para garantizar la seguridad (EMAD, 2024).

En el Plan de implantación del JEMAD, dentro de la LoE B «Ejercicios, Experimentación y Wargaming» y en concreto, en la LA «Experimentación y Wargaming» se incluye, como actores participantes, a todos los instrumentos de poder del Estado y a la Industria, además de los Ejércitos, la Armada y el EMAD. El principal objetivo es impulsar la coordinación de actividades de innovación y experimentación que faciliten la adaptación de las MDO en las FAS (EMAD, 2025: A6).

Además, los ejercicios planificados incluyen escenarios multidominio que promueven la participación de actores civiles y gubernamentales, simulando entornos de crisis y conflictividad

compleja. Esto busca fomentar la colaboración efectiva entre todos los actores implicados.

El teniente coronel Elías Entrialgo considera que la colaboración entre las autoridades civiles y militares, como parte de las operaciones militares, es cada vez mayor. De hecho, en las misiones NEO que se han conducido desde el MOPS, se ha contado con personal civil desde la fase de planeamiento hasta la de ejecución. Además, personal del Ministerio de Asuntos Exteriores (MAUEC) forma parte del JOC en el MOPS. En la misma línea que el teniente coronel Elías Entrialgo, el GD Morón utiliza el ejemplo de la participación de la Unidad Militar de Emergencias (UME) bajo el mando y dirección del CECOPI[66] en determinadas emergencias.

Con un enfoque diferente al expuesto hasta el momento, el GB Frías pone de relevancia que cuando las FAS y las organizaciones civiles trabajan juntas aparecen fricciones. Aunque las MDO requieren conocimientos específicos, hay que tener en consideración que la forma de trabajar de las FAS es muy diferente a la de las organizaciones civiles. En tiempo de paz es posible y relativamente sencillo incorporar elementos civiles en las operaciones, sobre todo en los dominios ciberespacial, espacial y cognitivo, ya que están activos permanentemente, incluso en tiempo de paz.

Sin embargo, en tiempo de guerra, con operaciones de combate, el GB Frías considera mucho más complicada que esta integración sea efectiva. En esos momentos, la disciplina es fundamental y las organizaciones civiles no están acostumbradas a ella. Este es uno de los motivos por los que se emplean a los ejércitos en caso de catástrofes, porque sin el «pegamento» de la disciplina, las organizaciones civiles colapsan en caso de crisis.

Los dominios no físicos y las EDT van a exigir una alta especialización. Personal con conocimientos en tecnología cuántica, expertos en ciberdefensa o en el dominio espacial serán recurso crítico a corto plazo. Las FAS van a necesitar este talento dentro de la organización, pero actualmente no pueden competir con la empresa civil por razones económicas y la inestabilidad inherente a la profesión militar.

[66] «El Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI) es una infraestructura (normalmente 112), que permite las labores de gestión, dirección y coordinación por el órgano de dirección del plan, así como la integración de los representantes de diferentes administraciones involucrados en la emergencia» (Ministerio del interior, 2019: 11).

La visión del GB Frías sobre el concepto de enfoque integral es la de un «grito de socorro» de las FAS cuando se enfrentan a problemas complejos que superan sus competencias. Es decir, el enfoque integral se contempla como una necesidad de disponer de personal no militar especializado en determinadas áreas para que permitan cumplir una misión a las FAS que no es por completo de índole militar. Una parte de este requerimiento de personal civil altamente especializado se podría mitigar, aunque no resolver, con una nueva regulación de la figura del reservista[67].

Por lo tanto, tras el análisis de este punto, se extrae que el éxito para alcanzar un enfoque integral efectivo no puede descansar exclusivamente en las FAS. Alcanzar la madurez en las MDO debe ser una responsabilidad que se inicie desde el nivel político. Es necesario un potente impulso desde el Gobierno que obligue a los tres niveles de la administración (Estado, autonomías y ayuntamientos) a operar armónicamente con las FAS. Con independencia de que las FAS se configuren como los principales impulsores de las MDO, el esfuerzo para alcanzar un enfoque integral efectivo debe ser iniciado desde el nivel político (MINISDEF) y debe calar en la sociedad a través de la potenciación de la cultura de defensa.

5.2.1 El enfoque integral y los dominios no físicos

La transversalidad de los dominios ciberespacial y cognitivo los convierten en esenciales para las MDO. El empleo de estos dominios no físicos se ha generalizado debido al desarrollo tecnológico, a su accesibilidad y a la facilidad para realizar acciones, que son difícilmente atribuibles, ya que favorecen el anonimato.

Tal y como describe el comandante Granados Armuña en su entrevista, España ha desarrollado una conceptualización propia sobre las MDO, reconociendo la importancia de integrar dominios tradicionales con los no físicos. Se enfatiza el carácter transversal del ámbito cognitivo, crucial para influir en la percepción y la toma de decisiones, y del ciberespacial, clave para la conectividad y la gestión de información.

Sin embargo, tras efectuar la investigación, se concluye que existe una falta de consenso nacional e internacional[68] y ambi-

[67] En España, la regulación de los reservistas se encuentra principalmente en el Título VI de la Ley 39/2007, de la carrera militar.

[68] Por ejemplo, la doctrina OTAN considera solo cinco dominios, limitando lo cognitivo a una dimensión de efectos. La doctrina nacional si lo tiene en consideración,

güedades en la definición de algunos dominios. Es decir, se han detectado discrepancias relevantes a la hora de establecer los elementos más básicos que deben quedar claros a nivel doctrinal y conceptual antes de seguir avanzando en la adaptación a las MDO en las FAS. Para demostrar este punto, a continuación, se van a exponer las opiniones y reflexiones de los expertos consultados a este respecto.

Con relación al dominio cognitivo, el GB Frías considera que su creación ha sido contraproducente. El general explica que el objetivo de las operaciones militares es «convencer» al enemigo de que se pliegue a nuestra voluntad. Esto quiere decir que todo lo que se hace en la guerra es «dominio cognitivo». Por este motivo, al crearlo de forma específica quita el sentido al resto de las operaciones, pues el dominio es solo el medio físico, pero no es la finalidad.

Sin embargo, el teniente coronel Elías Entrialgo considera un error que haya naciones que no consideren el dominio cognitivo en su doctrina. La razón que expone es que las MDO deben englobar todos los ámbitos y factores que puedan afectar a las operaciones y considera que la aproximación nacional conceptual es apropiada.

Por otro lado, esta investigación ha analizado la necesidad de establecer un «dominio electromagnético». Actualmente, el entorno electromagnético se considera parte del dominio ciberespacial. Sin embargo, son varios los expertos que consideran la necesidad de incluirlo como un dominio más.

En concreto, el teniente coronel Elías explica la relevancia que tiene el espectro electromagnético para las FAS y que ha implicado la creación en MOPS de una célula que se denomina Centro de Operaciones Electromagnéticas (COEM), que está incluida en todos los planeamientos, conducción y seguimiento de misiones y operaciones. Actualmente, esta célula gestiona informes requeridos por las operaciones dentro del entorno electromagnético.

Según el profesor Rafael Calduch, uno de los aspectos decisivos de la seguridad del dato corresponde a su transmisión, lo que vincula directamente este aspecto esencial, con el espectro electromagnético y la garantía de su correcto y estable funcionamiento en las telecomunicaciones. Este es uno de los motivos

desarrollándose este en el entorno de la información y cuyo espacio se delimita mediante audiencias (EMAD, 2025: 3).

principales por los que el profesor defiende que el espectro electromagnético debe ser un dominio propio diferenciado del ciberespacio (Calduch Cervera, 2025).

El teniente coronel López Resusta y el comandante Granados Armuña también consideran la necesidad de definir el entorno electromagnético como un dominio más, ya que forma parte de todos los dominios y permite influir en todos ellos, por lo que cumple con los requisitos para su consideración como tal.

Sin embargo, existen varios expertos que consideran esto un error. En concreto, el GB Frías expone que el entorno electromagnético es exclusivamente un medio y lo emplean las unidades que operan en cualquiera de los dominios ya establecidos. Separarlo implicaría crear restricciones adicionales al empleo de herramientas tan habituales como la radio, los radares o los láseres. De hecho, el GB Frías explica que los dominios son herramientas conceptuales, que se utilizan porque son útiles para confeccionar el espacio de las operaciones. Si crear un nuevo dominio no supone un beneficio o incluso provoca ser menos eficaz, hay que evitarlo, aunque, formalmente quede una construcción intelectual elegante.

El teniente coronel Vega Bustelo también considera un error la posibilidad de establecer un dominio electromagnético. Para ello, explica que la guerra electrónica es aquella que se libra en una parte de la capa física del dominio ciberespacial, la de los segmentos inalámbricos de las redes y los sensores. Por esta razón, no tiene ningún sentido considerarlos por separado. Como punto reseñable, el teniente coronel señala que el debate existente sobre este tema puede surgir de cierta resistencia por parte del ámbito de la EW, que ha pasado de ser el elemento referencia a una capa más del dominio ciberespacial.

Por lo tanto, se observa que existen tantos enfoques como expertos consultados con relación a la definición de los dominios no físicos. Esto permite extraer que, aunque las publicaciones doctrinales nacionales son coherentes y están alineadas en este punto, existe una deficiencia conceptual que debería abordarse por parte del grupo de trabajo que está desarrollando la LoE C «Doctrina y Conceptos» del Plan de implantación del JEMAD. De hecho, existe una LA «Conceptos» cuyo propósito es «apoyar la implantación de las MDO mediante los desarrollos conceptuales necesarios» (EMAD, 2025: 16).

Por otro lado, también se puede concluir que la complejidad inherente a las MDO exige que cualquier concepto doctrinal que se aplique en las FAS debe ir encaminado a facilitar y simplificar la acciones y los efectos que debe producir la FC. Cualquier elemento que no facilite el entendimiento de las MDO o no vaya en concordancia con la doctrina nacional o aliada va a suponer un obstáculo para avanzar en la adaptación al C2MDO y va a dificultar la necesaria interoperabilidad, que va a ser expuesta a continuación.

5.3 Interoperabilidad

Las MDO se basan en la conexión de todas las plataformas, armas y sensores, a través de todos los dominios, de forma que se permita una sincronización de todas las capacidades y un eficiente conocimiento de la situación. Esto solo se puede producir si se alcanza una interoperabilidad efectiva. Para el comandante González Espadas no se puede hablar de interoperabilidad sin tratar la conectividad, ya que están íntimamente relacionadas. Como ejemplo en este caso, la conectividad se presenta como los medios y sistemas de C2 utilizados y la interoperabilidad es habilitar que todos ellos hablen el mismo idioma.

En la misma línea, el comandante Granados Armuña explica la importancia de la interoperabilidad para alcanzar la adecuada agilidad que requieren las MDO. La integración de todas las capacidades de la FC en un único Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N) es esencial para gestionar el gran volumen de información y reducir los tiempos en el proceso de toma de decisiones. Además, expone que la nube de combate es el otro elemento clave para garantizar la interoperabilidad. Su diseño como un «sistema de sistemas» interconectados permite integrar capacidades, plataformas y sensores de todos los dominios.

Para el teniente coronel Vega Bustelo, desde el punto de vista de interoperabilidad, lo más importante es la estandarización de datos y metadatos a través del modelo de seguridad centrado en los datos (DCS). Esta estandarización es lo que va a permitir que la información pueda fluir, a través de la red, entre cualquier equipo disponible.

Gran parte del esfuerzo de la LoE D «Digitalización», del Plan de implantación del JEMAD, se centra en reducir las dificultades de interoperabilidad y coordinación entre dominios y sistemas. Sin

embargo, se detecta que todas las medidas se centran de forma exclusiva en el campo tecnológico. En opinión del comandante Granados Armuña, abordar la interoperabilidad desde el enfoque multidominio implica eliminar los silos que existen actualmente y potenciar las sinergias entre los ejércitos, la Armada y el resto de actores involucrados en las operaciones militares. Actualmente, a pesar de que existen esfuerzos conjuntos, falta mucha coordinación e integración de procedimientos entre los diferentes actores que dificultan una adecuada interoperabilidad.

La interoperabilidad no solo debe alcanzarse a nivel nacional. Las MDO implican necesariamente la coordinación, en todos los dominios, de las FAS españolas con la OTAN y los países aliados. Al igual que ocurre en España, aunque la OTAN está avanzando hacia una visión conjunta de MDO, todavía se enfrenta a desafíos significativos relacionados con la unidad doctrinal. Los esfuerzos individuales de los países aliados para desarrollar las MDO y la falta de estándares claros han generado ambigüedades e incoherencias conceptuales[69].

Además, lecciones identificadas muestran que la OTAN tiene margen de mejora a la hora de ejecutar operaciones conjuntas, por lo que intentar evolucionar hacia las MDO, que requieren un mayor nivel de interoperabilidad, puede ser un desafío difícil de conseguir (Perkins y Olivieri, 2018).

Sin embargo, el teniente coronel López Resusta considera que existe suficiente unidad de doctrina en la OTAN, aunque de momento se identifiquen diferentes dominios. La OTAN está empezando a tomarse en serio la adaptación a las MDO[70] y tienen los mismos problemas que España a la hora de implementar medidas. Estas diferencias no son incapacitantes, aunque no exista actualmente una total interoperabilidad.

6 Conclusiones

La presente investigación se ha desarrollado con el propósito de analizar en profundidad el grado de adecuación de las medidas que las FAS españolas están implementando para adaptar su sistema de C2 a las exigencias de las MDO. A través del empleo de los métodos descriptivo y analítico, se ha efectuado una valo-

[69] Un ejemplo es el dominio cognitivo que identifican las FAS, pero no la OTAN.

[70] La OTAN aprobó en el año 2023 el *Alliance Concept for Multi-Domain Operations* como la publicación referencia que establece la estrategia de la OTAN para las MDO.

ración en profundidad de los factores y variables de estudio identificadas.

Con relación a la variable formación, se concluye que es una medida necesaria e imprescindible para implementar con éxito el enfoque multidominio. El Plan de implantación del JEMAD la recoge como una prioridad, a través de una línea de esfuerzo específica (LoE A). Sin embargo, la investigación valora que no se ha alcanzado todavía una formación unificada y coherente, lo que compromete su eficacia. En la actualidad, existen iniciativas parciales en los Ejércitos y la Armada, pero no hay una estrategia formativa consolidada desde el MINISDEF que garantice una base sólida y homogénea. La necesidad de una formación con base común, que sea transversal a todas las FAS, es esencial para lograr una visión unificada y facilitar la integración del personal en el planeamiento y ejecución de las MDO.

Por otro lado, se ha identificado la necesidad de desarrollar y definir con mayor profundidad la doctrina multidominio. Varios expertos señalan que no se puede formar en MDO sin una doctrina clara y unos procedimientos bien establecidos. Hoy en día, existen muchos interrogantes operativos, especialmente en los dominios no físicos como el ciberespacial, que impiden avanzar con solidez en el ámbito formativo.

En cuanto al cambio de mentalidad, se concluye que la formación debe ser el vector principal para transformar la cultura organizacional, potenciando habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad para asumir riesgos. Estas competencias son claves en entornos complejos y cambiantes como los que caracterizan a las MDO.

La realización de ejercicios, experimentación y *wargaming* se considera fundamental para consolidar la adaptación al enfoque multidominio. Las primeras iniciativas previstas son un paso positivo importante, pero todavía insuficiente, ya que se necesita generalizar en todos los ámbitos de las FAS las prácticas MDO.

El estudio identifica el liderazgo en las FAS como una variable crítica actualmente insuficiente para abordar los desafíos de las MDO. La organización quiere apostar por el liderazgo transformacional y el Mando orientado a la Misión, ya que ambos modelos promueven la iniciativa, la delegación de autoridad y la adaptación al cambio. Todas las publicaciones doctrinales y relacionadas con las MDO identifican este tipo de liderazgo y cultura de delegación como la ideal.

Sin embargo, el análisis efectuado en base a las entrevistas a expertos revela que la cultura organizacional vigente supone un obstáculo estructural en la adaptación a las MDO. Predomina la microgestión, existe escasa tolerancia al error y se mantiene una fuerte orientación al logro individual, lo que dificulta en gran medida la iniciativa y la colaboración.

La estructura jerárquica tradicional, junto con una desconfianza hacia los niveles inferiores, refuerza un modelo de liderazgo transaccional que no se ajusta a la agilidad y descentralización requeridas por las MDO. La delegación de autoridad sigue siendo limitada y condicionada por la saturación de trabajo en los niveles superiores. En este contexto, el MoM no está siendo implementado de manera efectiva. Se percibe más como un concepto doctrinal que como una realidad operativa. La transformación cultural requerida exige un cambio profundo de mentalidad en la cadena de mando, donde el error se entienda como oportunidad y la iniciativa se premie como motor de innovación. Esta investigación concluye que con una correcta y eficaz implementación del MoM y del liderazgo transformacional sería viable y más rápido implementar el C2MDO en las FAS.

La conectividad se identifica como un habilitador esencial para el C2MDO, ya que permite operar con agilidad y sincronización en todos los dominios. Sin embargo, las capacidades actuales de las FAS aún están en fase de desarrollo, como evidencia el estado intermedio del SC2N y la inexistencia de una nube de combate conjunta plenamente operativa.

La Infraestructura Integral de Información para la Defensa constituye un avance tangible, pero todavía existen carencias en interoperabilidad, estandarización y despliegue de nodos, lo que limita la operatividad conjunta. Además, es necesario mitigar los efectos negativos que la conectividad podría suponer, como la centralización no deseada de las decisiones por los escalones superiores o una «ilusión de control» en entornos degradados, tal como advierten varios expertos.

Aunque el Plan de implantación contempla medidas como la LoE D «Digitalización» y líneas de actuación específicas, el sistema actual es insuficiente para satisfacer las exigencias del combate multidominio, aunque la investigación concluye que las necesidades están identificadas y se está trabajando para incrementar las capacidades.

La gestión eficaz de datos e información es fundamental para lograr la superioridad en la decisión en entornos multidominio. Las FAS están desarrollando capacidades incipientes, pero aún lejos de ser suficientes. Actualmente, el volumen de información manejado es asequible, pero se prevé una explosión de datos, derivada de la sensorización del campo de batalla, que requerirá herramientas de análisis como IA y sistemas etiquetados con metadatos, que aún no están integrados en el nivel de la FC.

Además, se destaca la necesidad de consolidar un sistema común de datos y asegurar su análisis y distribución adecuada a cada usuario, algo que hoy es más una aspiración que una realidad. Actualmente, existen herramientas, que se emplean de forma aislada por algunas unidades, que podrían ser una solución viable y global para las FAS en su conjunto.

Además, existen dificultades en la construcción de una *Common Operational Picture* robusta e integrada, especialmente en interoperabilidad entre ejércitos y en la integración de los dominios no físicos, como el ciberespacial o el cognitivo. Asimismo, la seguridad del dato, aunque abordada mediante protocolos y proyectos como el Data Centric Security (DCS), todavía no está implantada plenamente.

El uso de EDT como la IA o el 5G es fundamental para transformar el C2MDO. Sin embargo, en las FAS, la mayoría de los proyectos con IA se encuentran en fases tempranas de desarrollo o definición y solo algunas herramientas puntuales están en un uso limitado. La dependencia tecnológica de la industria privada plantea riesgos en cuanto a autonomía, seguridad y control de los sistemas. Por este motivo, se están impulsando medidas como el «Proyecto 5G conjunto», aunque los resultados no serán tangibles hasta la fase II del plan (2027-2032).

Por otro lado, la investigación permite establecer que la incorporación de EDT es imprescindible, pero no se logrará un impacto real sin que se produzca una transformación simultánea en liderazgo y formación, que asegure su integración efectiva. En este sentido, la tecnología no es suficiente sin que se interiorice una mentalidad en las FAS que abrace el cambio, la iniciativa y la innovación.

Las medidas que están adoptando las FAS en materia de agilidad para el C2MDO son necesarias, pero aun claramente insuficientes. La implementación del SC2N y el desarrollo de la nube de combate son avances esenciales, pero no garantizan la capacidad

de modificar eficazmente la estructura de C2 durante una operación. Es decir, la tecnología habilita la agilidad, pero no la va a generar.

La agilidad que se requiere a nivel operacional exige un sistema de C2 adaptable, capaz de alternar entre modelos centralizados y descentralizados según las circunstancias de la operación en curso. La investigación concluye que esta capacidad de transición, que constituye la esencia del C2MDO, no está interiorizada aún en la estructura de mando, donde persiste una configuración rígida, heredada de los dominios tradicionales.

Además, se ha identificado una necesidad de revisar los procedimientos de decisión, los patrones de interacción entre todos los actores que pueden darse en una MDO y los procedimientos de compartición de información, elementos clave para dotar de agilidad al sistema. Aunque algunas de estas necesidades están implícitas en iniciativas como los ejercicios y la experimentación, no existen líneas de acción específicas dentro del Plan de implantación del JEMAD que aborden la agilidad como objetivo transformador prioritario.

Por otro lado, los condicionantes estructurales y culturales siguen actuando como freno para la agilidad. Sin una transformación organizativa que aplane la estructura, delegue realmente decisiones en niveles inferiores y promueva la autonomía, cualquier intento de agilizar el C2MDO será limitado. En este sentido, la cultura organizativa actual de las FAS, centrada en la planificación detallada y el control vertical, no favorece la agilidad que requieren las MDO.

Asimismo, la incorporación de la agilidad en el C2MDO requiere haber consolidado previamente otras variables de estudio como la formación MDO, el liderazgo transformacional o la disponibilidad de la información necesaria en tiempo real. Sin estos pilares, las FAS no podrán efectuar una adaptación a las MDO eficaz.

Por tanto, se concluye que las medidas tecnológicas en curso son una condición necesaria, pero insuficiente. La agilidad real en las FAS dependerá de su capacidad para acometer una transformación cultural, doctrinal y organizativa que permita que la tecnología se convierta en un auténtico factor multiplicador. Sin este cambio profundo, las FAS seguirán operando con un modelo de C2 que, aunque tecnológicamente más avanzado, no responderá con eficacia a la dinámica compleja y cambiante de las MDO.

Las MDO requieren integrar actores civiles y militares para producir efectos en todos los dominios, especialmente en los no físicos. Aunque ya existen experiencias de colaboración, como las operaciones NEO ejecutadas en últimos años, persisten fricciones debido a la diferencia de cultura organizativa entre FAS y entidades civiles. Una parte del requerimiento de personal civil altamente especializado que requieren las MDO se podría mitigar con una nueva regulación de la figura del reservista.

Por otro lado, el Plan del JEMAD promueve la inclusión de actores civiles a través de ejercicios y programas formativos, lo cual es un paso positivo. Sin embargo, el éxito del enfoque integral no puede depender exclusivamente de las FAS. Es necesario un impulso político decidido y claro que coordine a los distintos niveles de la administración y fomente una cultura de defensa que facilite la colaboración. Aplicar el modelo de coordinación de la UME con la administración civil en los casos de emergencias para alcanzar un enfoque integral efectivo en una MDO podría ser una medida a explorar y desarrollar.

En relación con los dominios no físicos, como el cognitivo y el ciberespacial, persiste una falta de consenso conceptual. Mientras algunos expertos defienden su integración como dominios transversales, otros consideran que su definición como dominios independientes es confusa y contraproducente. Sin embargo, las publicaciones doctrinales nacionales son coherentes y están totalmente alineadas a la hora de definir los diferentes dominios.

La interoperabilidad es un pilar imprescindible para las MDO. Sin ella, la sincronización entre plataformas, sensores y armas en todos los dominios sería inviable. El SC2N y la nube de combate son elementos clave para lograr este objetivo, al permitir una arquitectura común y fluida de intercambio de información. A nivel doctrinal y técnico, las medidas recogidas en la LoE D «Digitalización» del Plan del JEMAD reflejan un esfuerzo serio y dirigido.

Sin embargo, estos avances se centran exclusivamente en la tecnología, dejando de lado aspectos de interoperabilidad en coordinación de procedimientos y diferencias culturales entre los Ejércitos/Armada. En suma, aunque las medidas tecnológicas son necesarias, no son por sí solas suficientes.

Tras el análisis en profundidad de la investigación, se valora que las Fuerzas Armadas españolas están implementando medidas necesarias y suficientes para adaptar el factor humano, la estruc-

tura y los procesos C2MDO. Sin embargo, esta validación se considera parcial, ya que las medidas implementadas son necesarias, pero no completamente suficientes, especialmente en lo relativo a la transformación cultural y organizativa de las FAS que exigen las MDO.

El estudio demuestra avances claros, especialmente, en el ámbito doctrinal y tecnológico. De hecho, el desarrollo del SC2N, la nube de combate y la planificación de ejercicios MDO, como el JFX/MDO-25, constituyen pasos decididos en la dirección correcta. No obstante, el cambio de mentalidad en liderazgo, la adopción real del MoM y la superación de resistencias estructurales requieren todavía mayor profundidad y compromiso. Además, es necesario alcanzar un enfoque integral más efectivo y establecer un mayor impulso en el campo de la interoperabilidad para garantizar la madurez del sistema.

En conclusión, las FAS están en el camino adecuado, pero deben consolidar e intensificar esfuerzos para alcanzar una adaptación plena al entorno multidominio.

Bibliografía

Andrés Ibarzo A. (2024). ¿Es posible mejorar la respuesta de los ejércitos frente a la complejidad? Adaptación orgánica [en línea]. MADOC, Ejército de Tierra. [Consulta: 12 enero 2025]. Disponible en: https://ejercito.defensa.gob.es/gl/Galerias/Descarga_pdf/Unidades/Granada/madoc/2025/pdf_notici_lecturas_madoc_2.pdf

Cabrera, J. (2017). Redarquía: más allá de la jerarquía [en línea]. Cabrera MC. [Consulta: 22 abril 2025]. Disponible en: https://cabreramc.com/redarquia/

Calduch Cervera, R. (2014). Métodos y técnicas de investigación internacional [en línea]. 2.ª. ed. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. [Consulta: 20 octubre 2024]. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01-Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf

—. (2025). El multidominio: fundamento de una nueva concepción estratégica [en línea]. En: García García, M.ª I. (ed.) y García Bázquez, F. (coord.). *La ambición estratégica de España*. Dykinson S. L., pp. 203-220.

EMAD. (2021). *PDC-3. Doctrina de Operaciones*. Madrid, Ministerio de Defensa.

—. (2022). *Visión del JEMAD de la Nube de Combate*. Madrid, Estado Mayor Conjunto de la Defensa.

—. (2023). Concepto exploratorio «Evolución de la Fuerza Conjunta hacia las Operaciones Multidominio». Madrid, Ministerio de Defensa, Centro Conjunto Desarrollo de Conceptos.

—. (2024). *Concepto Exploratorio. Mando y Control de las Operaciones Multidominio*. Madrid, Ministerio de Defensa, Centro Conjunto Desarrollo de Conceptos.

—. (2025). Plan del jefe de Estado Mayor de la Defensa para la implantación de las Operaciones Multidominio en las FAS. Madrid, Estado Mayor Conjunto de la Defensa.

España. (2007). Ley 39/2007, de 19 de diciembre, de la carrera militar [en línea]. Boletín Oficial del Estado. 20 de noviembre, núm. 278. [Consulta: 15 abril 2025]. Disponible en: https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-19880-consolidado.pdf

—. (2021). Real Decreto 1053/2021, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de especialidades del segundo tramo de la carrera militar [en línea]. Boletín Oficial del Estado. 1 de diciembre, núm. 287, pp. 148171-148178. [Consulta: 19 abril 2025]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-19798

Frías Sánchez, C. (2023). ¿Un campo de batalla transparente? [en línea]. Ejército. N.º 987. [Consulta: 23 febrero 2025]. Disponible en: https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=341080

—. (2024). Inteligencia Artificial en el campo militar [en línea]. Global Affairs Journal. N.º 6. [Consulta: 23 febrero 2025]. Disponible en: https://www.unav.edu/documents/16800098/85691452/inteligencia-artificial-campo-militar.pdf

JEMAD. (2020). *Nota Conceptual Operaciones Multi-dominio*.

—. (2022a) Entorno Operativo 2035 1ª Rev. Disponible en: https://emad.defensa.gob.es/Galerias/CCDC/files/ENTORNO_OPERATIVO_2035_1_Rv.pdf.

—. (2023). Directiva 10/23 del jefe de Estado Mayor de la Defensa para la transición a la FOC del Sistema de Mando y Control Nacional (SC2N).

Martínez Leyva, J. L. (2022). Propuesta de arquitectura para la red táctica permanente multi-dominio JRE nacional [en línea]. Universidad de Vigo. [Consulta: 27 abril 2025]. Disponible en: https://calderon.cud.uvigo.es/server/api/core/bitstreams/7b81826b-87ab-4c3d-9c22-bcf2639c1a2f/content

Meddings, W. (2021). The Future of Command and Control: Four Models to Provoke Thought [en línea]. The Army Leader. [Consulta: 16 noviembre 2024]. Disponible en: https://thearmyleader.co.uk/future-of-command-and-control/#google_vignette

Meier, J. D. (2022). Two Ways to Lead: Detailed Command vs. Mission Command [en línea]. Sources of Insight. [Consulta: 17 abril 2025]. Disponible en: https://sourcesofinsight.com/detailed-command-vs-mission-command/#:~:text=Detailed%20Command%20is%20leading%20throughthe%20authority%20to%20take%20action

Ministerio de Defensa (2018). Plan Estratégico de los Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Defensa (PECIS). Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/p/l/plan_estrat_gico_de_los_sistemas_pecis_.pdf.

—. (2024a). Mando de Operaciones [en línea]. [Consulta: 30 enero 2025]. Disponible en: https://www.defensa.gob.es/ministerio/organigrama/emad/mops/

—. (2024b). Visión de la Inteligencia Artificial en las FAS.

—. (2024c). XXXI Curso Internacional de Defensa. Inteligencia artificial: oportunidades y desafíos para la seguridad y la defensa [en línea]. Ministerio de Defensa, Subsecretaría de Defensa, Secretaría General Técnica. [Consulta: 18 abril 2025]. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/x/x/xxxi-curso-internacional-de-defensa.pdf

—. (2024d). *PDC-01(B). Doctrina para el Empleo de las Fuerzas Armadas*. Madrid, Ministerio de Defensa, Centro Conjunto Desarrollo de Conceptos.

—. (2025a). CESTIC. Funciones [en línea]. Ministerio de Defensa. [Consulta: 17 marzo 2025]. Disponible en: https://www.defensa.gob.es/cestic/mas/Mas_sobre_nosotros/

—. (2025b). Mando Conjunto del Ciberespacio [en línea]. EMAD. [Consulta: 18 abril 2025]. Disponible en: https://emad.defensa.gob.es/unidades/mcce/

Morón Ruiz, F. L. et al. (2023) Transformación digital de las FAS para el combate multidominio [en línea]. Ministerio de Defensa, Subsecretaría de Defensa, Secretaría General Técnica. [Consulta: 16 noviembre 2024]. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/t/r/transformacion_digital_de_las_fas.pdf

Molero, F. y Moriano, J. A. (2020). Cómo preparar el liderazgo militar futuro [en línea]. Ministerio de Defensa, Instituto Español de Estudios Estratégicos. [Consulta: 13 marzo 2025]. Disponible en: https://publicaciones.defensa.gob.es/como-preparar-el-liderazgo-militar-futuro-libros-pdf.html

OTAN. (2023). Alliance Concept for Multi-Domain Operations.

Perkins W. y Olivieri A. (2018). Is NATO Today Sufficiently 'Joint' to Begin Discussions Regarding Multi-Domain Command and Control? [en línea]. The Journal of the Joint Air Power Competence Centre (JAPCC). Edición 26. [Consulta: 16 noviembre 2024]. Disponible en: https://www.japcc.org/articles/on-multi-domain-operations/

Ranstad. (2022). La redarquía, un nuevo modelo organizativo emergente [en línea]. Randstad. [Consulta: 15 marzo 2025]. Disponible en: https://www.randstad.es/contenidos360/cultura-empresarial/la-redarquia-un-nuevo-modelo-organizativo-emergente/

US Army. (2022). *FM 3-0 Operations*. US Department of the Army.

US DoD. (2020a). C3 Command, Control, and Communications. Modernization Strategy [en línea]. US Department of the Defense. [Consulta: 16 noviembre 2024]. Disponible en: https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/DoD-C3-Strategy.pdf

—. (2022b). Summary of the Joint All-Domain Command and Control (JADC2) Strategy [en línea]. US Department of the Defense. [Consulta: 16 noviembre 2024]. Disponible en: https://media.defense.gov/2022/Mar/17/2002958406/-1/-1/1/SUMMARY-OF-THE-JOINT-ALL-DOMAIN-COMMAND-AND-CONTROL-STRATEGY.PDF

Vega Bustelo, R. (2021). Liderazgo 2035, trabajo colaborativo y nuevas tecnologías [en línea]. Ejército. N.º 958. [Consulta: 24 marzo 2025]. Disponible en: https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=223786