



22/2022

8 de marzo de 2022

Juan Martínez Pontijas\*

**Operaciones electromagnéticas:  
deshaciendo el nudo gordiano  
del multidominio**

## Operaciones electromagnéticas: deshaciendo el nudo gordiano del multidominio

### Resumen:

Desde que en 2016 el Ejército de los Estados Unidos empezara el desarrollo del concepto operativo de las Operaciones en el Multidominio (MDO), este está siendo adoptado por la OTAN y por las Fuerzas Armadas de países occidentales, entre las que se encuentran las españolas.

Las MDO guiarán la modernización y el desarrollo de capacidades, buscando derrotar múltiples desafíos en todos los dominios, incluyendo el espacio y el ciberespacio, de forma que se mantenga la coherencia en las operaciones. La sinergia, operando simultáneamente en los 5 dominios actuales, se antoja un problema de difícil solución.

Entender el entorno operativo como un «continuo de dominios» reconocería al espectro electromagnético (EMS) como dominio y, siendo el nexo común a los anteriores, lo auparía por encima de ellos. La superioridad en el EMS debe alcanzarse y mantenerse, siendo condición indispensable para el planeamiento y ejecución de las MDO.

### Palabras clave:

Dominio, multidominio, nivel operacional, espectro electromagnético, ciberespacio, guerra electrónica, inteligencia de señales, centro de operaciones electromagnéticas.

**\*NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son responsabilidad de sus autores, sin que reflejen necesariamente el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

## *Electromagnetic Operations: Untying the Multi-domain's Gordian knot*

### *Abstract:*

*In 2016, the US Army started the development of the Multi-Domain Operations (MDO) operational concept. Since then, it is being adopted by NATO and other western armed forces, including the Spanish*

*MDO are to orient capability development and modernization processes in order to overcome multiple challenges throughout all domains, including cyberspace and space, while ensuring operational coherence. To attain synergy by operating simultaneously on 5 domains is a difficult problem to solve.*

*Conceptualizing the operational environment as a continuum of domains would recognize the electromagnetic Spectrum (EMS) as an additional domain and, being the common link to the current five, it would put it before them. EMS superiority must be attained and maintained as a mandatory prerequisite for MDO planning and execution.*

*In this context, the Electromagnetic Operations have emerged. Allowing to coordinate the efforts of all Joint Functions and activities that rely on the EMS to achieve their objectives, they can decisively contribute to solve the MDO's operational problem.*

### *Keywords:*

*Domain, Multi-domain, operational level, electromagnetic spectrum, cyberspace, electronic warfare, signal intelligence, electromagnetic operations centre.*

### **Cómo citar este documento:**

MARTÍNEZ PONTIJAS, Juan. *Operaciones electromagnéticas: deshaciendo el nudo gordiano del multidominio*. Documento de Opinión IEEE 22/2022.  
[https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2022/DIEEEO22\\_2022\\_JUAMAR\\_Operacion\\_es.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2022/DIEEEO22_2022_JUAMAR_Operacion_es.pdf) y/o [enlace bie<sup>3</sup>](#) (consultado día/mes/año)

## Introducción

Desde que en 2016 el Ejército de los Estados Unidos empezara el desarrollo doctrinal del concepto operativo de las Operaciones Multidominio<sup>1</sup> (MDO), este está siendo adoptado en mayor o menor medida por la Alianza Atlántica y por las Fuerzas Armadas de algunos países occidentales. Entre ellos se encuentran las españolas, cuyo Centro Conjunto de Desarrollo de Conceptos ya ha publicado una Nota Conceptual y se encuentra inmerso en la elaboración de un Concepto Exploratorio con objeto de implementar las MDO en la Fuerza Conjunta<sup>2</sup>.

El origen de las MDO se enmarca en el fin de un largo periodo en el que la actuación de las fuerzas occidentales se ha visto circunscrita a un contexto de contrainsurgencia y a una marcada superioridad tecnológica sobre sus adversarios. Las actuaciones rusas en Crimea y Ucrania, las chinas en el Pacífico y las de múltiples actores en, por ejemplo, Libia han hecho que el ejército norteamericano, originador de un concepto con vocación conjunta y combinada, se replantee la forma en que habrá de operar en el futuro cercano no solo en situaciones de conflicto armado sino también en la zona gris<sup>3</sup>.

Así, el Concepto Operativo de las MDO habrá de guiar la modernización y desarrollo de capacidades de la mayor potencia militar occidental desde la actualidad y hasta el 2028, buscando resolver el problema que, en palabras del anterior jefe del Estado Mayor de la Defensa, el general Milley, consiste en derrotar múltiples desafíos en todos los dominios de forma que se mantenga la coherencia en las operaciones<sup>4</sup>. El ciberespacio y el espacio ultraterrestre son dominios que imponen limitaciones, pero también abren posibilidades por explorar en relación con las operaciones militares. La sinergia de las

---

<sup>1</sup> Las Fuerzas Armadas estadounidenses reconocen cinco dominios de las operaciones: terrestre, aéreo, marítimo, espacial y ciberespacial. En la doctrina militar española, no se contempla la existencia de dominios, sino de ámbitos, reconociéndose la existencia de cinco también: terrestre, marítimo, aeroespacial, ciberespacial y cognitivo. A efectos del presente artículo se empleará, preferentemente, el primer término y referido a la acepción norteamericana.

<sup>2</sup> En este contexto, para cualquier estudio, es obligado tomar como referencia los desarrollos norteamericanos, en un estado más avanzado que los del resto de naciones y que, sin duda, habrán de guiar tanto los de la OTAN como los del resto de aliados.

<sup>3</sup> "PDC-01(A) Doctrina para el empleo de las FAS", *Ministerio de Defensa*, 17 de febrero de 2018. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/pdc-01-a-doctrina-para-el-empleo-de-las-fas-libros-pdf.html>. Fecha de consulta 19.01.2022. La Doctrina nacional define la Zona Gris como aquella «zona del espectro de los conflictos donde predominan las actuaciones situadas al margen del principio de buena fe entre estados (bona fide) que pese a alterar notablemente la paz no cruzan los umbrales que permitirían o exigirían una respuesta armada».

<sup>4</sup> WATLING, Jack. "RUSI Occasional Paper: European Allies in US Multi-Domain Operations". Disponible en: <https://rusi.org/explore-our-research/publications/occasional-papers/european-allies-us-multi-domain-operations> 23 de septiembre de 2019. Fecha de consulta 22.12.2021.

actividades operativas de forma que se alcancen los objetivos perseguidos, si con los tres dominios tradicionales era compleja de alcanzar, con los cinco actuales se antoja un problema prácticamente irresoluble; un auténtico nudo gordiano.

Para afrontar dicha situación, se han comenzado a desarrollar soluciones materiales y organizativas. Una de las vías es el desarrollo de formaciones multidominio, incrementando capacidades que se consideran críticas para las estructuras operativas futuras. Particularizando en fuerzas terrestres, por ejemplo, las MDO requieren que sean «capaces de potenciar y complementar capacidades terrestres, aéreas y marítimas mediante acciones en el espacio, el ciberespacio y el espectro electromagnético (EMS) para apoyar la creación y explotación de ventanas de superioridad y la creación de dilemas para el adversario, mientras que se facilita la ejecución de operaciones propias en entornos operativos degradados, disputados y de difícil acceso»<sup>5</sup>.

En la frase anterior se citan los cinco dominios junto con el EMS, que no se considera tal en la doctrina norteamericana y que en la española no se cita en referencia al espacio de las operaciones más que tangencialmente y en relación con el ámbito ciberespacial<sup>6</sup>. Sin embargo, el EMS es de capital importancia para poder implementar las MDO y constituye el verdadero punto de unión entre los dominios, de forma que lo que en él ocurre tiene impacto en ellos y tiene el potencial de condicionar las actividades a todos los niveles de planeamiento y conducción de las operaciones. Quizá la espada que corte el nudo se encuentre en el EMS.

## El entorno Operativo y las Operaciones en el Multidominio

Aunque considera las etapas pre y post conflicto armado, el concepto de MDO está inequívocamente pensado para constituir una respuesta a los desafíos que plantean adversarios de capacidades militares tecnológicamente avanzadas en el marco de un conflicto de alta intensidad. Así, documento doctrinal de referencia en el Ejército norteamericano identifica claramente a Rusia y a China como las naciones adversarias a hacer frente, reconociendo que han sido capaces de desarrollar múltiples capacidades

<sup>5</sup> "TRADOC Pamphlet 525-3-1: The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028", US ARMY TRADOC. Disponible en: <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>. 6 de diciembre de 2018. Fecha de consulta 23.11.2021.

<sup>6</sup> "PDC-01(A) Doctrina para el empleo de las FAS", *Ministerio de Defensa*, 17 de febrero de 2018. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/pdc-01-a-doctrina-para-el-empleo-de-las-fas-libros-pdf.html>. Fecha de consulta 19.01.2022.

y adaptar sus procedimientos y estructuras para actuar tanto en los dominios tradicionales (tierra, mar y aire) como en el espacio y en el ciberespacio<sup>7</sup>.

Debido a ello, como premisa de partida para desarrollar las MDO, se asume que el entorno operativo será uno en el que el acceso al teatro de operaciones estará fuertemente restringido debido a sistemas antiacceso y de denegación de área (A2/AD) y en el que el adversario desplegará múltiples sistemas de armas capaces de tener impacto en todos los dominios. Por ello, las fuerzas navales y aéreas no podrán operar con la acostumbrada libertad de las últimas décadas, caracterizadas por adversarios que apenas podían desafiarlas en sus respectivos dominios. Las fuerzas terrestres, por su parte, serán responsables de abrir el acceso al teatro de operaciones y de proporcionar las ventanas de superioridad físicas y temporales para emplear capacidades desde otros dominios. El marco conceptual de las MDO considera todos los dominios, pero también el EMS y el entorno de la información, reconociendo que las actividades en estos producen efectos perdurables en todos los niveles de planeamiento y conducción de las operaciones y que, y más importante, no se consideran con la suficiente importancia en el concepto operativo vigente.

Por otro lado, se estima que, actualmente, el planeamiento y conducción de operaciones se basa en un modelo de interdependencia y cooperación con margen de mejora y que debe de ser perfeccionado para alcanzar la máxima integración de las capacidades de la fuerza de forma que, con las MDO, se consiga la convergencia<sup>8</sup> en operaciones de las capacidades aéreas, navales, terrestres, ciberespaciales y espaciales. Con ello, mediante estructuras de mando y control más flexibles, sistemas de comunicaciones más interoperables y unidades mejor adaptadas a las misiones a cumplir, se obtendrá la capacidad de producir efectos simultáneamente en varios dominios y en toda la extensión del campo de batalla, solventando el problema expuesto por el general Milley.

Para responder al desafío que plantea la convergencia, las estructuras militares en operaciones habrán de ser mucho más que un desglose de capacidades a emplear en

<sup>7</sup> "TRADOC Pamphlet 525-3-1: The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028", US ARMY TRADOC. Disponible en: <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>. 6 de diciembre de 2018. Fecha de consulta 23.11.2021.

<sup>8</sup> "TRADOC Pamphlet 525-3-1: The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028", US ARMY TRADOC. Disponible en: <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>. 6 de diciembre de 2018. Fecha de consulta 23.11.2021. En referencia a la Convergencia, la define como «la integración rápida y continua de capacidades en todos los dominios, el EMS y el entorno de la información que optimiza los efectos para superar al enemigo mediante la sinergia a través de todos los dominios y múltiples formas de ataque, facilitados por el Mando Orientado a la Misión y la iniciativa disciplinada» (Traducción del autor).

uno u otro dominio, que se deberán planear y ejecutar operando en y desde todos los dominios, incluyendo el espacial y el ciberespacial. Para operacionalizar el concepto, el Ejército estadounidense ha identificado una serie de capacidades a desarrollar y ha comenzado a experimentar, desde el dominio terrestre, con las unidades que habrán de implementar las MDO.

El pasado año se activaron dos Multi-Domain Task Force (MDTF) en Alemania, unidades concebidas como elementos de maniobra diseñados para sincronizar efectos y fuegos con precisión contra las redes A2/AD adversarias en todos los dominios, facilitando la ejecución de las operaciones de la fuerza conjunta. Concebidas como unidades modulares, con una orgánica adaptable a la misión dada, el propósito de estas es el de garantizar la libertad de acción en el teatro de operaciones mediante la capacidad de planear, integrar, controlar y evaluar la eficacia de las actividades conjuntas frente a los sistemas A2/AD. Una vez desplegadas las primeras MDTF, es interesante comprobar su composición inicial, basada en capacidades de fuegos de largo alcance, artillería antiaérea, sistemas ISR, guerra electrónica (EW), combate en el ciberespacio y de apoyo espacial<sup>9</sup>. Todas ellas, extremadamente dependientes del EMS.

### **El espectro electromagnético, el nudo gordiano de las MDO**

El EMS comprende el rango completo de todas las frecuencias de radiación electromagnética. Subdividido en bandas de frecuencia, abarca tanto las de radio como las de la luz visible o las microondas. En el mundo actual, el número de servicios y dispositivos que basan su funcionamiento en el acceso al EMS es inmenso y creciente. El entorno operativo no es una excepción a ello, ni mucho menos, de forma que prácticamente la totalidad de los sistemas militares hacen uso de él, de una forma u otra. Por ello, el departamento de Defensa de los Estados Unidos considera el EMS como un «espacio de maniobra» esencial para asegurar la ejecución de operaciones en todos los dominios y en el que las fuerzas militares habrán de competir tanto con potenciales adversario como con usuarios neutrales para el acceso y control al mismo<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> FEICKERT, Andrew. "Congressional Research Service Report: The Army's Multi-Domain Task Force (MDTF)", SGP. Disponible en: <https://sgp.fas.org/crs/natsec/IF11797.pdf>. 5 de noviembre de 2021. Fecha de consulta 04.01.2022.

<sup>10</sup> "Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy", *Department of Defense*, octubre 2020. Disponible en: [https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/10/ELECTROMAGNETIC\\_SPECTRUM\\_SUPERIORITY\\_STRATEGY.pdf](https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/10/ELECTROMAGNETIC_SPECTRUM_SUPERIORITY_STRATEGY.pdf). Fecha de consulta 15.11.2020.

No en vano, que potenciales adversarios impidan el acceso al EMS a las fuerzas aliadas se considera como uno de los principales problemas existentes para poder aplicar el concepto de MDO<sup>11</sup>. Ya no es que se considere la imposibilidad de realizar actividades militares, es que se cuestiona la mera capacidad de poder hacer uso de este, algo impensable en las últimas décadas. Al haber gozado las fuerzas occidentales de una superioridad abrumadora frente a sus adversarios en los dominios tradicionales, estos han buscado la forma de romper la asimetría existente, desarrollando importantes capacidades en áreas operativas que las primeras han descuidado. La realidad es que, por ejemplo, Rusia y China poseen ya múltiples capacidades para desafiar a las fuerzas occidentales en el éter de forma que, actualmente, los Estados Unidos se consideran en desventaja frente a ellos en algunas como, por ejemplo, EW<sup>12</sup>.

Como se ha citado, la Estrategia para la Superioridad en el Espectro Electromagnético del departamento de Defensa de los Estados Unidos, identifica el EMS como un catalizador de las operaciones militares en todos los ámbitos, pero evita considerarlo un dominio en el sentido doctrinal del término<sup>13</sup>. Sin embargo, la doctrina norteamericana reconoce como dominio aquellas «áreas de actividad del entorno operativo (tierra, aire, mar, espacio y ciberespacio) en las que las operaciones se organizan y ejecutan» por lo que parece obvio que el EMS tiene encaje en semejante definición. Solo hace falta concebir el espectro como el elemento que aúna todos y cada uno de los citados dominios.

De hecho, existen planteamientos alternativos al actualmente vigente en las doctrinas norteamericana, aliada y española que conciben el entorno operativo como una superposición de los dominios aéreo, marítimo y terrestre, unidos transversalmente por el espacial y el ciberespacio. La conceptualización del entorno operativo como un «continuo de dominios» reconoce al EMS como dominio y, siendo el nexo común a los

---

<sup>11</sup> LAUDAN, John y varios autores. "The Department Of Defense's Multidomain Operations Challenge", *Global Security Review*, 21 de octubre de 2021. Disponible en: <https://globalsecurityreview.com/defense-department-multidomain-operations-challenge/>. Fecha de consulta 06.01.2022.

<sup>12</sup> REILLY, Jeffrey. "Over the Horizon: The Multi-Domain Operational Strategist (MDOS)", *OTH Journal*, 8 de noviembre de 2018. Disponible en: <https://othjournal.com/2018/11/08/oth-mdos-reilly/>. Fecha de consulta 12.12.21.

<sup>13</sup> "Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy", *Department of Defense*, octubre 2020. Disponible en: [https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/10/ELECTROMAGNETIC\\_SPECTRUM\\_SUPERIORITY\\_STRATEGY.pdf](https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/10/ELECTROMAGNETIC_SPECTRUM_SUPERIORITY_STRATEGY.pdf). Fecha de consulta 15.11.2020.

cinco anteriores, lo aúpa por encima de ellos<sup>14</sup>. De acuerdo con ello, la superioridad en el EMS debe alcanzarse y mantenerse, siendo condición indispensable para el planeamiento y ejecución de las MDO<sup>15</sup>. Ello se visualiza si, por ejemplo, se reflexiona sobre el hecho de que el acceso y control de franjas críticas del EMS permite que, desde el dominio espacial se puedan transmitir señales de posicionamiento y tiempo, lo que permite el empleo de capacidades de los ámbitos terrestre, naval y aéreo.

La comprensión de este continuo de dominios y su potencial requiere de un profundo conocimiento del EMS y sus propiedades; algo que, en las últimas décadas, se ha degradado en las Fuerzas Armadas occidentales. El entorno operativo actual y las operaciones que en él se desarrollan están profundamente marcados por sistemas cuya tecnología y funcionamiento reside y se gobierna a través del EMS. Esto es de aplicación también en el ámbito ciberespacial, que la doctrina española reconoce «ligado» al EMS<sup>16</sup>. Por tanto, alcanzar la superioridad local y temporal en el EMS es fundamental para facilitar el control de cualquier teatro de operaciones en el que se emplee la Fuerza Conjunta, ya que lo que en él ocurre tiene impacto en todos los dominios. Dicha superioridad se traducirá en la capacidad de conducir operaciones en el tiempo y lugar escogidos sin interferencias que lo impidan y dificultando que el enemigo sea capaz de ello.

### **Operaciones electromagnéticas: la espada que cortará el nudo**

Sea o no reconocido como un dominio, es indudable que tanto los Estados Unidos como la OTAN reconocen la importancia de gobernar el EMS, dada su transversalidad al resto de dominios, para poder desarrollar las MDO. En ese sentido, las Fuerzas Armadas estadounidenses han publicado recientemente la doctrina conjunta para las operaciones conjuntas en el EMS con el objetivo de explotar, atacar, proteger y gestionar el entorno electromagnético. Para ello, considera necesaria la convergencia de capacidades de

---

<sup>14</sup> REILLY, Jeffrey. "Over the Horizon: The Multi-Domain Operational Strategist (MDOS)", *OTH Journal*, 8 de noviembre de 2018. Disponible en: <https://othjournal.com/2018/11/08/oth-mdos-reilly/>. Fecha de Consulta 12.12.2021.

<sup>15</sup> CASEY, John G. "Cognitive Electronic Warfare: A Move Towards EMS Maneuver Warfare", *OTH Journal*, 3 de julio de 2020. Disponible en: <https://othjournal.com/2020/07/03/cognitive-electronic-warfare-a-move-towards-ems-maneuver-warfare/>. Fecha de consulta 15.12.2021.

<sup>16</sup> "PDC 3.20 Doctrina de Operaciones en el ámbito Ciberespacial", *Ministerio de Defensa*, marzo de 2021. Disponible en: [http://intra.mdef.es/portal/intradef/Ministerio\\_de\\_Defensa/CCDC/CCDC/Publicaciones/Nacional](http://intra.mdef.es/portal/intradef/Ministerio_de_Defensa/CCDC/CCDC/Publicaciones/Nacional). Fecha de consulta 01.04.2021.



todos los dominios y, en especial, las de EW, inteligencia de señales (SIGINT), gestión del espectro, operaciones en el ciberespacio y operaciones espaciales<sup>17</sup>. La OTAN, por su parte, además de haber publicado una estrategia en relación con el EMS, se encuentra inmersa en un proceso de adaptación doctrinal para implementar las Operaciones Electromagnéticas (EMO), anteriormente solo contempladas en la regulación de guerra electrónica, y trasladarlas a los ámbitos de las telecomunicaciones, inteligencia de señales, espacio y otros.

Las Fuerzas Armadas españolas se encuentran también entre las que han reconocido la importancia de disponer de mecanismos de dirección, coordinación y ejecución de las actividades que se realicen en el EMS. El Concepto Básico de Operaciones Electromagnéticas conjuntas, firmado por el jefe del Estado Mayor de la Defensa el pasado 21 de diciembre de 2021, constituye un paso significativo para reincorporar el EMS a las operaciones militares y para adaptar la Fuerza Conjunta al desafío que suponen las MDO. El documento adapta las doctrinas aliadas a la idiosincrasia y características de las Fuerzas Armadas españolas, proporcionando no solo las bases para futuros desarrollos doctrinales sino recomendaciones de calado para desarrollar capacidades y estructuras que permitan la explotación del EMS en las operaciones<sup>18</sup>.

Así, el Concepto nacional define las EMO como «el conjunto de acciones militares dirigidas a conformar y vigilar el entorno electromagnético y garantizar la superioridad en el mismo mediante el empleo de la energía electromagnética con fines ofensivos y defensivos». Consideradas como una capacidad de carácter conjunto que permite la sincronización y coordinación de las actividades en el EMS, las EMO están íntimamente relacionadas también a nivel nacional con EW, SIGINT, gestión del espectro, Navigation Warfare (NAVWAR) e, interesantemente, con «otras que se consideren». El propósito de

---

<sup>17</sup> “JP 3-85 Joint Electromagnetic Spectrum Operations”, *Department of Defense*, 22 de mayo de 2020. Disponible en: [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_85.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_85.pdf). Fecha de consulta 15.06.2020.

<sup>18</sup> “Concepto Básico de Operaciones Electromagnéticas conjuntas”, *Ministerio de Defensa*, 21 de diciembre de 2021. Disponible en: [http://intra.mdef.es/portal/intradef/Ministerio\\_de\\_Defensa/CCDC/CCDC/Publicaciones/Nacional](http://intra.mdef.es/portal/intradef/Ministerio_de_Defensa/CCDC/CCDC/Publicaciones/Nacional). Fecha de Consulta 03.01.2022. Resulta significativo señalar que la publicación reconoce expresamente el EMS como ámbito mixto de las operaciones. La doctrina nacional (PDC-01(A)) reconoce como ámbito mixto «aquellas zonas de contacto o intensa interacción entre los ámbito físicos y no físicos». Admite, además, que son de especial interés para las operaciones por ser de frecuente y necesario empleo, por implicar una dificultad añadida para la coordinación de las acciones y por requerir procedimientos tanto específicos como conjuntos. De acuerdo con ello, el entorno electromagnético es el ámbito mixto por excelencia puesto que presenta contacto e interacción con todos y cada uno de los ámbitos referidos, constituyendo el nexo que une todos ellos entre sí.

las EMO es asegurar que la fuerza conjunta haga el uso más efectivo del EMS a la vez que se reduce o impide la capacidad del adversario de operar en el mismo.

Para convertirse en el auténtico facilitador de las MDO, las EMO habrán de integrar en su planeamiento y ejecución múltiples actividades, entre las que destacan el empleo de sensores, el análisis y gestión de entorno electromagnético, tanto en el marco de la estructura operativa desplegada como con actores externos a ella, y la ejecución de acciones de EW para la protección de los sistemas propios.

La EW, mediante las acciones de apoyo electrónico, está íntimamente relacionada y se complementa con SIGINT. Debiendo emplear a menudo los mismos sensores y medios para sus actividades, EW y SIGINT deben coordinarse estrechamente en operaciones. Las EMO, integrando en su planeamiento y ejecución tanto aspectos de EW como de SIGINT permiten, por tanto, optimizar el empleo de los medios como la difusión de la información en el seno de las organizaciones operativas.

En lo que respecta a la gestión del EMS, las EMO permitirán la coordinación y priorización de las actividades que en él se realicen, no solo mediante la tradicional gestión de frecuencias sino también a través del análisis del entorno y de los medios que hacen uso de este, con el fin de proporcionar un asesoramiento que permita la optimización del empleo de las capacidades.

Por último, la inclusión de NAVWAR entre las principales áreas operativas a coordinar por las EMO supone, por un lado, una aproximación nacional vanguardista respecto al concepto aliado o norteamericano, que no reconocen este aspecto emergente de las operaciones de forma expresa. Pero, por otro, y más importante, liga las EMO a las operaciones espaciales y en el ciberespacio. Respecto a las primeras, el EMS es el principal punto de unión entre las capacidades desplegadas en el espacio ultraterrestre espacial y los elementos de control y usuarios, por lo que es necesario monitorizarlo, asegurarlo y protegerlo. En relación con el segundo, el empleo coordinado de acciones de EW y de las operaciones en el ciberespacio da lugar a efectos complementarios, por lo que su sincronización es fundamental, con objeto de que se potencien mutuamente.

Algunas de las recomendaciones que propone el Concepto EMO nacional ya han comenzado a implementarse, particularmente en el ámbito organizativo. Así, la última Instrucción de Organización del Estado Mayor de la Defensa, en relación con el Mando de Operaciones, indica que este liderará el planeamiento, conducción y coordinación de

los procedimientos y protocolos en las EMO. Para ello, contará con un Centro de Operaciones Electromagnéticas (COEM) que «determinará las necesidades relacionadas con las operaciones electromagnéticas a nivel operacional, coordinando con los organismos responsables de su gestión y generación para operaciones y ejercicios del ámbito conjunto»<sup>19</sup>.

Las EMO, por su propia naturaleza, se planean y conducen en el nivel operacional. La creación del COEM permitirá potenciar el desarrollo de la capacidad de operar en el EMS desde un visión conjunta, considerando todo el abanico de capacidades disponibles en la estructura orgánica<sup>20</sup>. Actualmente, el centro se encuentra ya dotado de personal para cubrir de forma permanente las áreas de EW, SIGINT, gestión del espectro, NAVWAR, espacio y operaciones en el ciberespacio. Atendiendo a la dispersión de capacidades y a las diferentes estructuras relacionadas con las capacidades ligadas a las EMO en los ejércitos y Armada, el COEM se relaciona con múltiples organismos mediante relaciones funcionales y de coordinación que ya permiten apoyos de relevancia en operaciones.

## Conclusiones

El desarrollo e implementación del concepto de MDO supone un desafío en toda regla desde el punto de vista doctrinal y organizativo para las Fuerzas Armadas occidentales. Los potenciales adversarios han estudiado las carencias que los últimos lustros de operaciones de contrainsurgencia han creado en la panoplia de capacidades militares de la OTAN, en general, y de Estados Unidos, en particular. Muchas de ellas dependen del EMS para poder emplearse, por lo que este ámbito de las operaciones, universal, se ha convertido en la clave para poder desarrollar con eficacia operaciones en cualquiera de los dominios.

---

<sup>19</sup>“Instrucción 55/2021, de 27 de octubre, del Jefe de Estado Mayor de la Defensa, por la que se desarrolla la organización del Estado Mayor de la Defensa”, *Ministerio de Defensa*. Disponible en: [https://emad.defensa.gob.es/Galerias/emad/files/BOD\\_20211103\\_214.pdf](https://emad.defensa.gob.es/Galerias/emad/files/BOD_20211103_214.pdf). Fecha de consulta 03.11.2021.

<sup>20</sup> NIETO, Ignacio. “La necesidad de contar con un Centro de Operaciones Electromagnéticas en las Fuerzas Armadas españolas”, *Global Strategy*, 12 de enero de 2022. Disponible en <https://global-strategy.org/la-necesidad-de-contar-con-un-centro-de-operaciones-electromagneticas-en-las-fuerzas-armadas-espanolas/>. Fecha de consulta 13.01.2022.

El EMS trasciende y es común a todos ellos y, por su transversalidad, es un poderoso catalizador de efectos desde la perspectiva de las MDO.<sup>21</sup> Tanto es así que solo el EMS permite el uso efectivo de las capacidades desplegadas en el dominio espacio y que este pueda relacionarse con los demás. Por ello, la acción conjunta encuentra en el EMS un entorno de las operaciones particularmente demandante, pero en el que puede demostrar plenamente su valor como multiplicador de los efectos de las actividades militares.

Es en este contexto en el que han surgido las EMO, concebidas como un potenciador de efectos en y a través del EMS, y que permiten la coordinación del esfuerzo de las funciones conjuntas y actividades que, desde todos los dominios de las operaciones, necesitan del espectro para alcanzar sus objetivos. Ello no es sencillo y requiere un planeamiento detallado que asegure la sincronización de capacidades, la priorización de las actividades y el intercambio de información entre funciones conjuntas como EW y SIGINT.

España se encuentra entre los países cuyas fuerzas armadas, comprendiendo la complejidad del problema y apostando por las EMO, han comenzado a desarrollar estructuras eficaces para su implementación. La reciente organización del Estado Mayor de la Defensa, recogiendo expresamente la existencia de un COEM en el nivel operacional supone un importante espaldarazo a dicho esfuerzo y pone a la fuerza conjunta en la vanguardia de los desarrollos que, en este ámbito, se están efectuando en el marco de la Alianza Atlántica.

*Juan Martínez Pontijas\**

Comandante del Ejército de Tierra, DEM  
Analista del COEM del Mando de Operaciones del EMAD

---

<sup>21</sup> REILLY, Jeffrey M. "Multi-Domain Operations: a subtle but significant transition in military thought", *Joint Air & Space Power Journal*, Spring 2016. Disponible en: <https://www.japcc.org/multi-domain-operations/>. Fecha de consulta 15.01.2022.