

Jornadas «El Ejército de Tierra y los retos futuros 2024»

# Operaciones en el ciberespacio



**General de división Fernando Luis Morón**  
Director de Investigación, Doctrina, Orgánica y Materiales del MADOC

**B**AJO el título de «El Ejército y las operaciones en el ciberespacio», los días 6 y 7 de mayo se desarrolló en el aula magna de la Universidad de Jaén la octava edición de las jornadas «El Ejército de Tierra y los retos futuros», organizadas por el Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC), donde destacadas personalidades de diversos campos reflexionaron sobre las implicaciones que el nuevo dominio del ciberespacio conlleva para las operaciones militares.

Las jornadas estuvieron presididas por el general de ejército JEME Amador Enseñat y Berea que, tras la inauguración, cedió la palabra al teniente general jefe del MADOC y al rector de la Universidad de Jaén. Ambos ambientaron el contexto geopolítico, caracterizado por la omnipresencia de dispositivos digitales y nuestra tremenda dependencia de ellos, con las oportunidades y los riesgos para la seguridad que conllevan los desarrollos en tecnologías relacionadas con el ciberespacio y su impacto en las operaciones militares.

El programa de las jornadas se organizó en tres conferencias iniciales y tres mesas redondas. El teniente general José María Millán, director general del Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CESTIC), detalló las capacidades CIS/TIC que este centro está proporcionando a la estructura operativa de las FAS, como la hiperconectividad, asegurar la libertad de acción en el ciberespacio, obtener la superioridad de la información y el desarrollo de operaciones multidominio.

Complementando la visión estratégica anterior, en la segunda conferencia el vicealmirante Francisco Javier Roca, comandante del Mando Conjunto del Ciberespacio (MCCE), analizó la dimensión operativa que nos proporciona la actual guerra en Ucrania, y las enseñanzas que de ella podemos extraer. A destacar de su ponencia que en Ucrania estamos siendo testigos de la guerra tecnológicamente más avanzada

de la historia de la humanidad, debido a la exitosa utilización de un nuevo ámbito de las operaciones: el ciberespacio.

Esta visión transversal inicial terminó poniendo el foco en el nivel táctico y en el papel específico del Ejército de Tierra, para lo que el general de división Guillermo Ramírez Altozano, jefe de la Jefatura de los Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica (JCISAT), proporcionó su visión sobre el presente y futuro de las operaciones terrestres en el ciberespacio y del esfuerzo que el ET desarrolla, manteniendo entre un 15 y un 20 por 100 de su personal especialmente formado para la actuación en el ámbito ciberespacial y contribuyendo al ámbito conjunto con unos 2.000 efectivos.

Tras esta complementaria perspectiva desde los tres niveles, estratégico, operacional y táctico, la primera mesa de ponentes, moderada por el periodista especializado en ciberseguridad José de la Peña, se enfocó en «El ciberespacio como nuevo entorno de operaciones».

El primer ponente, el coronel Francisco José Oliva, de la JCISAT, nos introdujo en el ciberespacio, que surgió como un nuevo dominio global cuando se popularizó Internet, y en el que sus componentes físicos se interconectan a través del espectro electromagnético, transportando información con capacidad de generar efectos en otros dominios físicos y/o cognitivos, conformando un todo continuo.

**Las tecnologías relacionadas con el ciberespacio conllevan riesgos para la seguridad e impactan en las operaciones militares**

El representante del MCCE, coronel Ignacio Javier Simón, explicó con profusión de ejemplos el papel que ha tenido el ciberespacio en los últimos conflictos. Mencionó la guerra de navegación y posicionamiento, las comunicaciones vía satélite, los satélites de observación y la guerra electrónica que, como ejemplo, ha demostrado ser un arma muy efectiva en la lucha contra sistemas aéreos no tripulados.

El coronel Bonifacio Gutiérrez de León, del MADOC, pasó a detallar cómo las tecnologías emergentes disruptivas, en particular la inteligencia artificial, están revolucionando el espacio de las operaciones, especialmente en el ciberespacio, en aspectos como las comunicaciones seguras, el conocimiento de la situación y la toma de decisiones, permitiendo las llamadas operaciones multidominio.

Para redondear esta visión sobre el ciberespacio como nuevo entorno de operaciones, el catedrático de Derecho Constitucional de la Universidad de Sevilla Manuel Medina nos introdujo en el marco jurídico en el que se circunscriben. Destacó cómo la reglamentación actual excluye de las garantías en el uso de los sistemas automatizados e IA a los sistemas de seguridad y defensa, por lo que es necesario encontrar interpretación en el derecho internacional, pese a ser este anterior al auge del dominio ciberespacial.

La segunda mesa de ponentes, «Convergencia de las actividades electromagnéticas y ciberespacio», estuvo moderada por la catedrática de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Jaén María Teresa Martín.

Inició la mesa el profesor de Ciencias de la Computación e IA de la Universidad de Jaén Manuel Lucena, que abordó su ponencia desde el punto de vista de la seguridad de la información, cuyas formas de protección han ido evolucionado en paralelo al desarrollo de las propias tecnologías.

A continuación, el coronel Manuel Sasot, de la JCISAT abordó la coordinación entre los dos tipos de operaciones, en el ciberespacio y electro magnéticas, y el concepto CEMA (*Cyber Electromagnetic Activities*) como la integración de las actividades de sincronización y coordinación en el ciberespacio y el espectro electromagnético, mientras se niega o degrada su uso por parte del adversario.

Tras el marco conceptual, el coronel Víctor Valero del Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad, especificó cómo se desarrolla el concepto CEMA en la OTAN, aunque aún no se disponga de una



doctrina unificada al respecto. Para terminar la mesa redonda, el coronel Miguel Ángel San Segundo, jefe del Regimiento de Guerra Electrónica nº 31, detalló cómo se implementa la ciberdefensa militar en el nivel táctico.

Y descendiendo de lo general a lo particular, la última mesa redonda, «Tecnologías disruptivas y emergentes en el ciberespacio», moderada por el coronel Javier Bermejo, del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), trató de las tecnologías habilitadoras que más están influyendo en su uso militar.

Aportando una visión prospectiva, el teniente coronel Carlos Herrero, del Mando de Apoyo Logístico del Ejército, nos introdujo conceptualmente en la computación cuántica y la amenaza que esta representa para nuestra criptografía actual.

Manuel Pérez, de la empresa GMV, detalló la importancia de las señales de navegación, posicionamiento y tiempo, o sincronismo, y cómo su ataque y defensa se ha constituido como un capítulo separado de gran importancia en los conflictos modernos.

Roberto Amado, experto de S2Grupo, expuso los retos que para la seguridad supone la convergencia creciente del internet de las cosas en las tecnologías de la información y en las tecnologías operacionales. A las ventajas de la hiperconectividad y el flujo sin trabas de datos se contraponen crecientes vulnerabilidades de ciberseguridad que debemos mitigar con el uso de herramientas como la IA.

Finalmente, la ponencia de José Martínez, de la empresa jiennense Innovasur, versó sobre la aplicación de las tecnologías de quinta generación al ámbito de las comunicaciones militares y su utilidad en capacidades en desarrollo, como la nube de combate en el entorno táctico.

Por último, antes de las palabras de clausura del teniente general jefe del MADOC, se realizó el sumario de conclusiones de las jornadas, insistiendo en que cualquier actividad operativa exitosa ya necesita desplegar unas capacidades en sistemas y tecnologías de información y comunicaciones cada vez más complejas, interoperables y resilientes, porque estas se han convertido en un habilitador imprescindible.

En conclusión, las Jornadas «El Ejército de Tierra y los retos futuros» se consolidan una edición más como el principal foro de pensamiento, debate y prospectiva a nivel académico del ET, en perfecta sinergia con el «Foro Ejército, empresa e innovación (Foro 2E+I)», orientado al entorno tecnológico y al sector industrial.