



ROBOTS Y SISTEMAS AUTÓNOMOS: EL FUTURO QUE SE AVECINA

El autor aborda, a lo largo de este trabajo, el impacto que tendrá la incorporación de robots y sistemas autónomos al campo de batalla, tanto desde la perspectiva operacional, como doctrinal y ético.

Bien hayan aquellos benditos siglos que carecieron de la espantable furia de aquestos endemoniados instrumentos de la artillería, a cuyo inventor tengo para mí que en el infierno se le está dando el premio de su diabólica invención, con la cual dio causa que un infame y cobarde brazo quite la vida a un valeroso caballero, y que, sin saber cómo o por dónde, en la mitad del coraje y brío que enciende y anima a los valientes pechos, llega una desmandada bala, disparada de quien quizá huyó y se espantó del resplandor que hizo el fuego al disparar de la maldita máquina, y corta y acaba en un instante los pensamientos y vida de quien la merecía gozar luengos siglos.

MIGUEL DE CERVANTES

Miguel Ballenilla y García de Gamarra

General de brigada. Infantería. DEM

La investigación y los avances científicos y técnicos sobre robótica e inteligencia artificial, y fundamen-

talmente la combinación de ambas, implicarán un cambio social que ya está generando un vivo debate con eco en los medios de comunicación, principalmente en lo relativo a su impacto en el mercado laboral.

Pero más allá del impacto que generará la sustitución del hombre en aquellos puestos de trabajo que

exigen menor cualificación o se desarrollan en ambientes tóxicos o peligrosos, está surgiendo un debate legal y ético sobre el uso de sistemas autónomos y la atribución de responsabilidades por los daños que estos robots pudieran ocasionar.

Este debate ya es antiguo en el ámbito de la Defensa, motor de

esta tecnología emergente, donde las implicaciones éticas son mayores, pues en el horizonte final del desarrollo de sistemas autónomos militares surge la posibilidad de que un robot, basándose en sus sensores y algoritmos de programación, tome la decisión autónoma de usar la fuerza letal.

La condena de las armas de fuego, contra las que nada valía el arrojo personal del caballero, y que fue una constante en la literatura épica y moralista del Siglo de Oro, que de forma tan hermosa registró el escritor y soldado Miguel de Cervantes en su discurso de las Armas y las Letras, cobra renovada actualidad cuando la «desmandada bala» que ya no lo será tanto es disparada por quien ni se espanta ni huye por carecer de emociones y sentimientos.

ROBOTS Y SISTEMAS AUTÓNOMOS

Es complejo realizar una proyección del ritmo evolutivo que llevarán los robots y sistemas autónomos en las fuerzas terrestres, pues son múltiples los factores que intervienen, como los avances tecnológicos, las posibilidades presupuestarias, la demanda del entorno operativo y, muy

especialmente, el liderazgo tecnológico que se pretenda alcanzar.

En este sentido, es Estados Unidos quien mantiene, a mucha distancia, el liderazgo tecnológico pero recientemente China ha manifestado su propósito de convertirse en líder mundial en inteligencia artificial para 2030, según la decisión tomada el 8 de julio por el Consejo de Estado, que propone un plan en tres etapas: mantenerse al día con la tecnología líder de la inteligencia artificial para 2020, lograr grandes avances para 2025 y ser el líder mundial cinco años después.

No obstante, nos apoyaremos en las previsiones realizadas por el Ejército de los Estados Unidos en su *Estrategia de Sistemas Robóticos y Autónomos* para el próximo cuarto de siglo, publicada el pasado mes de marzo. En ella plantea sus objetivos a corto, medio y largo plazo, y califica los primeros como «realistas» y de consecución antes del final de la década, los segundos como «posibles» para ser alcanzados entre los años 20 y 30 de este siglo, y los de largo plazo como «visionarios» a partir de 2030.

Los objetivos a corto plazo son realidades tangibles, pues algunos de ellos ya están operando en el campo de batalla, fundamentalmente los que aseguran el conocimiento de la situación, la libertad de movimientos y la protección de la fuerza, por ejemplo, los pequeños RPA (aviones tripulados a distancia), drones y robots de limpieza de rutas y contra artefactos explosivos improvisados que mejoran en sus capacidades y autonomía con los constantes avances tecnológicos.

Otros están relacionados con el traslado al ámbito militar de los sistemas de conducción autónoma, que se utilizarán para pequeñas plataformas que aligeren la carga que tengan transportar los combatientes y unidades que operen desmontadas, especialmente en combate urbano, convoyes autónomos o de seguimiento a un vehículo líder que recorran largas líneas de abastecimiento y plataformas autónomas que mejoren la agilidad, movilidad y fragmentación de los puestos de mando

y sus medios de enlace, para evitar mediante la dispersión, descentralización y el continuo movimiento de los nodos los riesgos de un campo de batalla cada vez más letal debido a la precisión de los sistemas de adquisición de objetivos.

Estos objetivos a corto plazo o «realistas» tienen escasas implicaciones éticas y su impacto será fundamentalmente organizativo, pues reducirán la necesidad de personal y aliviarán las necesidades de reclutamiento en unas sociedades cada vez más envejecidas.

En la próxima década se pretende alcanzar la autonomía total en convoyes logísticos, avances significativos en la movilidad autónoma todo terreno, lo que permitirá desplegar vehículos tácticos no tripulados («teleoperados» y autónomos) que aumentarán las capacidades de las unidades de maniobra, fundamentalmente en misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), donde los sistemas autónomos aportarán más información, con mayor continuidad y en áreas más aisladas o peligrosas. También se producirá una progresiva reducción de la dependencia del ala rotatoria tripulada, incluso para misiones de evacuación médica (CASEVAC), y se extenderá la implantación de los primeros exoesqueletos que proporcionen al combatiente mayor movilidad, fuerza y protección.

Al incremento sustancial de sistemas autónomos que liberen de las tareas más tediosas de vigilancia (centinelas, controles, patrullas, etc.) se sumará el desarrollo de pequeños robots que actúen en red, a modo de enjambres, que aumentarán la cobertura de las labores de reconocimiento y vigilancia en superficie, altura y subterránea que, además, proporcionarán asistencia a las comunicaciones y navegación en entornos cada vez con mayor degradación y dificultades de empleo de sistemas satelitales.

La mayor presencia de avanzados sistemas autónomos y robots (RAS) en el campo de batalla incrementará su impacto en la organización de las unidades y el perfil de sus puestos,

Está surgiendo un debate legal y ético sobre el uso de sistemas autónomos y la atribución de responsabilidades por los daños que estos robots pudieran ocasionar



Plataforma armada autónoma

lo que reducirá significativamente los que exigen una menor cualificación y aumentará las exigencias formativas y de especialización. El impacto más relevante ocurrirá en las estructuras y sistemas de mando y control, dada la necesidad de integrar la actuación de hombres y máquinas y gestionar un gran volumen de información (*big data*), para lo que será imprescindible el desarrollo de sistemas de

inteligencia artificial como auxilio para el planeamiento y la toma de decisiones. En el plano ético las implicaciones seguirán siendo muy limitadas y la resistencia al cambio se verá reducida debido a la fuerte presencia de estas mismas tecnologías en el ámbito civil cotidiano.

En el área doctrinal no es de esperar que se produzcan cambios de relevancia, pero sí se verán afectadas tácticas, técnicas y procedimientos (TTP), lo que implicará una significativa reducción de la interoperabilidad, pues el salto tecnológico que implican los RAS no estará al alcance de todos los ejércitos y sus diferentes grados de desarrollo generará dificultades de integración y compatibilidad.

En la década de los 30 de este siglo es cuando entramos en el terreno de lo especulativo y «visionario», como lo ha denominado el Ejército de Estados Unidos. Hasta el momento no se ha hecho más que adaptar las tecnologías emergentes sobre medios o plataformas ya existentes, pero la creciente competencia industrial y tecnológica traerá sistemas concebidos, desde su origen, como autónomos, con diseños y aplicaciones difíciles de prever. No hay más que echar la vista atrás dos décadas para comprender la dificultad de prever la proyección futura.

En este espacio de lo visionario o especulativo debemos asumir que los sistemas autónomos estarán

plenamente integrados en la fuerza y exigirán una mínima supervisión o manipulación humana, y de esta forma quedarán liberados mandos y tropa para centrarse en aquellas misiones donde es imprescindible la decisión y acción humana directa.

En el área logística, la entrega de suministros será autónoma hasta primera línea y pequeña unidad, tanto por medios terrestres como aéreos, incluida la evacuación de bajas. En el plano táctico, el incremento de plataformas autónomas de combate hasta formar unidades completas y el empleo de enjambres de mini RPA para la obtención de información reducirán la exposición humana a los peligros y el aislamiento del campo de batalla, lo que proporcionará a los jefes una desconocida libertad de acción en el diseño de sus operaciones, al poder asumir riesgos antes inimaginables.

Estas operaciones podrán tener mayor alcance, ejecutarse con gran rapidez o realizar despliegues anticipados y durmientes, lo que aumentará la importancia de la maniobra como forma de acción y las posibilidades de realizar fintas, penetraciones tras las defensas enemigas u operaciones de explotación y persecución muy resolutivas.

Pero será en el «combate urbano» donde robots y sistemas autónomos para el combate terrestre están llamados a tener un protagonismo singular, por ser escenarios de alto riesgo y donde estas tecnologías emergentes pueden contribuir a mejorar sustancialmente el conocimiento de la situación, aligerar la carga de material y equipo en un combate fundamentalmente a pie, ampliar los despliegues, facilitar el movimiento y la maniobra y, sobre todo, mejorar sustancialmente la protección de la fuerza.

Estas posibilidades no afectarán exclusivamente a las tácticas, técnicas y procedimientos de combate. Su alcance será mucho mayor. No debemos olvidar que la innovación no es algo meramente tecnológico, no se limita a crear nuevas herramientas. La verdadera innovación viene después, provocando cambios en las formas de pensar, en las ideas, en la organización, en la manera en que

Estados Unidos es quien mantiene, a mucha distancia, el liderazgo tecnológico pero recientemente China ha manifestado su propósito de convertirse en líder mundial en inteligencia artificial para 2030

la sociedad se conforma en torno a las nuevas tecnologías. El mejor ejemplo lo tenemos con la irrupción de internet. Esto, sin duda, generará cambios doctrinales en los niveles operacionales y estratégicos de difícil anticipación.

LOS PROBLEMAS ÉTICOS

Sin embargo, el debate profundo sobre la robótica en el campo de batalla atañe fundamentalmente al plano ético. Un debate que no es nuevo y ha acompañado siempre a toda innovación y sus posibles aplicaciones militares desde que hace un millón de años se tallara la primera hacha de sílex. No es tanto la herramienta, sino el empleo que se hace de ella lo que es o no ético.

Al final de una reciente charla en *TED Talks*, Marc Raibert, fundador de Boston Dynamics, empresa puntera en tecnología robótica, fue preguntado por la presentadora: «¿Y qué hay del lado oscuro? De los militares. ¿Están interesados?». A lo que contestó: «Claro, los militares han sido los grandes financiadores de la robótica. No creo que los militares sean el lado oscuro, pero creo que, como toda tecnología avanzada, puede usarse para todo tipo de cosas».

«Será en el “combate urbano” donde robots y sistemas autónomos para el combate terrestre están llamados a tener un protagonismo singular, por ser escenarios de alto riesgo»

No obstante, el problema que plantean los sistemas autónomos con capacidad de emplear la fuerza letal es más complejo. Según ha ido avanzando la tecnología, tal como señalaba nuestro caballero andante y científicamente argumenta Konrad Lorenz, «La responsabilidad moral y la repugnancia por el acto de matar que de ella se deriva han aumentado ciertamente desde la invención del hacha de piedra pero, por desgra-

cia, también ha aumentado, y en la misma medida, la facilidad de matar, y sobre todo la impunidad emocional, ya que el perfeccionamiento en la técnica del acto de matar a distancia ha hecho que el agente no sienta directamente en el corazón las consecuencias de lo que hace».

Con la robótica y los sistemas autónomos basados en inteligencia artificial se da un paso más, ya que no es la distancia en el acto lo que favorece la impunidad emocional, sino la desvinculación, al otorgar autonomía a una máquina en la decisión de matar. En este punto se centra el debate. Es por ello que su desarrollo futuro estará condicionado a la intervención del ser humano en el proceso decisorio. De hecho, el Parlamento Europeo, en una resolución sobre el uso de RPA, drones armados, de 25 de febrero de 2014, prohíbe el desarrollo de sistemas autónomos que puedan realizar acciones sin intervención humana, lo que en el lenguaje que envuelve a esta tecnología se ha venido a llamar «*human out of the loop*», en contraste con los conceptos «*human on the loop*» (sistemas supervisados) y «*human in the loop*» (sistemas semiautónomos). En este mismo sentido se declara la mencionada estrategia del Ejército de los Estados Unidos,

Plataforma robótica expedicionaria





Plataforma robótica. La entrega de suministros será autónoma hasta primera línea y pequeña unidad

que señala su propósito de mantener el control humano sobre todos los sistemas autónomos, de forma que sea el juicio humano quien tome las decisiones críticas.

En este punto no faltan voces que recuerdan que las violaciones del Derecho Internacional Humanitario suelen tener origen en actitudes propiamente humanas, como las limitaciones biológicas en la adquisición y análisis rápido de información del entorno operativo o que frente a lo que denominamos «humanidad» en la toma de decisiones (empatía, compasión, etc.) tenemos las también muy humanas actitudes de venganza, crueldad o la simple locura, que los sistemas autónomos, racionales y sujetos a algoritmos que pueden incorporar las normas del Derecho Internacional Humanitario no cometerían. Sirve como ejemplo la catástrofe aérea producida intencionalmente por Andreas Lubitz, el piloto que estrelló el Airbus 320 de Germanwings, tras desconectar el piloto automático, y

se llevó por delante la vida de 149 personas.

Naciones Unidas organizó en Ginebra en abril de 2015 una reunión informal de expertos en sistemas de armamento autónomos letales (LAWS) con el objetivo de informar a los países firmantes de la Convención de Armas Convencionales. La finalidad perseguida es impulsar una prohibición global de este tipo de armas. En esa línea, y como apoyo, se han manifestado más de 1.000 científicos y expertos en inteligencia artificial y otras tecnologías mediante una carta abierta contra el desarrollo de robots militares que sean autónomos y prescindan de la intervención humana para su funcionamiento. El físico Stephen Hawking, el cofundador de Apple, Steve Wozniak, y el de PayPal, Elon Musk, figuran entre los firmantes del texto.

Sin embargo, no debemos olvidar que en el futuro el empleo de estos sistemas proliferará en Estados irresponsables o grupos armados no

estatales, ya que, a diferencia de las armas nucleares, los sistemas autónomos no requerirán altos costes ni materias primas difíciles de obtener, simplemente la actuación de un informático que altere la programación de un sistema autónomo y lo transforme en letal.

CONCLUSIONES

Aunque pudiera parecernos que estamos adelantando un mundo de ciencia ficción, no hemos pretendido en este artículo especular sobre ordenadores que asumen el control como «HAL 9000» en *2001: Odisea en el espacio* o «Skynet» en *Terminator*. Es una aproximación a una tecnología, una realidad que está ya presente en nuestra vida doméstica en forma de aspiradores, automóviles sin conductor o máquinas que comprueban nuestra identidad sin asistencia humana en los controles de seguridad aeroportuarios. Los sistemas autónomos asistidos por inteligencia artificial darán un



Sistema de apoyo a control remoto con el personal de apoyo

enorme salto adelante en las próximas décadas y es difícil prever qué impacto tendrán en el campo de batalla, pero está llamado a ser una revolución como lo fue en su día la invención de la pólvora.

Además de la ya mencionada Estrategia RAS del Ejército de los Estados Unidos, los sistemas autónomos han acaparado parte significativa de la *Defence and Security Equipment International* que organiza el Reino Unido, que ya ha anunciado que el

Army Warfighting Experiment 2018 (AWE 18) estará íntegramente dedicado a RAS.

Francia igualmente ha realizado estudios prospectivos y estratégicos sobre el impacto que representa en el combate la participación de robots autómatas e inteligencia artificial. El seguimiento de los avances tecnológicos, del empleo que otros ejércitos hacen de los mismos, nos permitirá imaginar el futuro no solo para orientar nuestra innovación y

desarrollo industrial, organizativo y doctrinal, sino también para avanzar en los planos de su empleo ético, legal y prever el impacto psicológico en la sociedad y en el propio Ejército.

NOTAS

1. Cervantes Saavedra, M.: *El Ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*. Cap. XXXVIII.
2. Lorenz, K.: *Sobre la agresión: el pretendido mal*. ■

Sistema de apoyo a la misión de una escuadra a control remoto *Unmanned Squad Mission Support System*

