
Robótica e Inteligencia Artificial:

¿Hacia la sustitución del componente humano en las Fuerzas Armadas?

Jules PALAYER

Trabajo de Fin de **Grado en Seguridad** UB-ISPC

Segunda Promoción – 2015/2019

Facultad de Derecho

Tutor: Josep Baqués Quesada

NIUB - 16853476

ÍNDICE

1 – INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.1 – ¿POR QUÉ HABLAR DE ROBOTIZACIÓN Y DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS FUERZAS ARMADAS?	- 1 -
1.2 – ENFOQUE DEL TRABAJO Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN....	- 2 -
1.3 – ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	- 3 -
2 – MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	- 4 -
2.1 – CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS	- 4 -
2.2 – REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA MILITAR (RTM)	- 7 -
2.3 – REVOLUCIÓN EN LOS ASUNTOS MILITARES (RMA)	- 10 -
2.3.1 La RMA de la información.....	- 13 -
2.3.2 Aportaciones y límites de la RMA.....	- 15 -
2.4 – REVOLUCIÓN SOCIAL MILITAR (RSM).....	- 16 -
2.4.1 – Interacción entre RMA y RSM.....	- 17 -
2.4.2 – El concepto de Revolución Militar	- 18 -
2.4.3 – El concepto de Revolución Social Militar	- 20 -
2.4.4 – RSM-moderna.....	- 21 -
2.4.5 – RSM post-moderna	- 22 -
2.5 – SÍNTESIS DEL MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	- 23 -
3 – METODOLOGÍA.....	- 25 -
3.1 – METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	- 25 -
3.1.1 – Selección bibliográfica.....	- 25 -
3.1.2 – Técnica de investigación.....	- 26 -
3.2 – OBSERVACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 26 -
4 – LA TECNOLOGÍA	- 28 -
4.1 – ¿DÓNDE ESTAMOS?	- 28 -
4.1.1 – ¿Qué sistemas usamos y cómo los usamos?	- 28 -
4.1.2 – ¿Dónde está el ser humano?.....	- 32 -
4.2 – ¿HACIA DÓNDE VAMOS?	- 35 -

4.2.1 – Retos a la sustitución de los humanos en la guerra.....	- 35 -
4.2.2 – ¿Disponemos de la tecnología necesaria para la sustitución los humanos en las FFAA?	- 38 -
5 – LA ÉTICA	- 40 -
5.1 – DILEMAS ÉTICOS DEL USO DE ROBOTS E IA EN LAS FFAA	- 40 -
5.2 – “HUMAN IN/ON/OUT OF THE LOOP” Y DILEMAS ÉTICOS.....	- 43 -
5.2.1 – Dilemas éticos de los sistemas “human in/on the loop”	- 43 -
5.2.2 – Dilemas éticos de los sistemas “human out of the loop”	- 45 -
5.3 – ¿LA AUTONOMÍA COMO META?	- 47 -
6 – LA SOCIEDAD Y DEMOGRAFÍA.....	- 47 -
6.1 – DEMOGRAFÍA Y LA COMPOSICIÓN DE LAS FFAA	- 47 -
6.1.1 – La doctrina de las cero bajas.....	- 48 -
6.1.2 – Cambio de valores en sociedades post industriales	- 49 -
6.1.3 – El recurso a la fuerza y los sistemas no tripulados	- 50 -
6.2 – LOS LÍMITES EXPLICATIVOS DE LA SOCIODEMOGRAFÍA.....	- 51 -
7 – CONCLUSIÓN	- 52 -
8 – BIBLIOGRAFÍA	- 54 -
8.1 – LIBROS, CAPÍTULOS, ARTÍCULOS E INFORMES	- 54 -
8.2 – VIDEOS Y PODCASTS.....	- 56 -
8.3 – BASES DE DATOS	- 57 -

1 – INTRODUCCIÓN

1.1 – ¿POR QUÉ HABLAR DE ROBOTIZACIÓN Y DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS FUERZAS ARMADAS?

Recientemente rompió todos los récords del box office una película de ciencia ficción en la que la robótica y la inteligencia artificial (IA, en adelante) tienen un rol trascendental: “Avengers: Endgame”. Este género cinematográfico ha sido de los más taquilleros de los últimos años. En la mayoría de entregas que se pueden clasificar en esta categoría encontramos referencias a los avances más descabellados en materia de tecnología. En ellas, la robótica, la IA, los drones, el “swarming”, los ciborgs, la nanotecnología, toda clase de armas de nueva generación, nuevas fuentes de energía, capacidades de computación sin precedentes y demás avances son los epicentros de las tramas más alucinantes. El grandísimo interés que generan en la cultura popular no es nuevo, muchos éxitos del séptimo arte están relacionados con éste género. Obviamente, salvando las enormes distancias que existen entre la “ciencia-ficción” y la “ciencia-realidad”, lo llamativo es ver como las tendencias cinematográficas en boga no están nunca muy alejadas de los últimos avances en materia de tecnología en el mundo real. Por ejemplo, piénsese en las peripecias de “Iron man” y la inevitable centralidad que tiene en sus películas “Jarvis” la IA más avanzada que se puede imaginar. Dicho lo cual, la presencia en la gran pantalla de estos temas llama la atención de cualquiera que siga de más o menos cerca la actualidad internacional y la evolución de los conflictos. Como veremos a lo largo de este trabajo, hoy en día, en los enfrentamientos que asolan el planeta tierra, la tecnología juega un papel cada vez más importante y decisivo.

La IA ha entrado de forma masiva en el día a día de muchos individuos. Son más y más las apps y programas que funcionan gracias a desarrolladísimos algoritmos que en definitiva son lo que comúnmente llamamos IA. Empresas como Google o Amazon se han colocado a la cabeza de las investigaciones más evolucionadas en este campo. Paralelamente, la robótica está creciendo a marchas forzadas. Desde los aspiradores pasando por los robots de cocina hasta llegar a las muy avanzadas prótesis que se fabrican hoy en día en el campo de la medicina, lo robótico ya no es ciencia ficción para los individuos en el siglo XXI.

De forma cada vez más acuciante vemos cómo los progresos en materia de robótica y de IA están llegando a los escenarios bélicos. Incluso para algunos observadores, consiguiendo cambios en las formas de entender esos mismos conflictos. Por ejemplo, el hecho de que los drones estén presentes en la mayoría de teatros de

operaciones actuales es una realidad ampliamente asumida. Del mismo modo, progresivamente, los avances en IA permiten desarrollar conceptos como la ciberguerra. Incluso, a nadie sorprende que, para misiones peligrosas, como la desactivación de minas, se utilicen robots en lugar de humanos.

La cuestión está en que los robots y la IA han llegado para quedarse e incorporarse a nuestras vidas de la misma manera que también lo harán en la vida de los militares y como no, en los conflictos en los que éstos se verán involucrados.

La historia ha demostrado que, en algunos casos, las innovaciones tecnológicas que se han introducido en los diferentes ejércitos han supuesto auténticos cambios de paradigma en cuanto a la concepción de la guerra. Sin embargo, como veremos en los siguientes epígrafes, la tecnología no lo es todo cuando se trata de entender cómo cambia la noción de conflicto. La discusión que aquí se plantea pretende, en primer lugar, esclarecer cuáles son las líneas maestras de los cambios en las formas de hacer la guerra; en segundo lugar, en base a esas aclaraciones, llevar a cabo un análisis del impacto que la robótica y la IA puedan llegar a tener en la composición de las fuerzas armadas.

Cómo se articularán los conflictos en el futuro y cómo se estructurarán las fuerzas armadas en base a las características del contexto en el que se encontrarán es clave para quién se interese a la seguridad internacional. Es necesario llevar cabo una profunda reflexión sobre lo que puede ocurrir en los próximos años para ser capaces de captar mejor los cambios del entorno. Un célebre aforismo de Churchill dice lo siguiente: “cuanto más lejos hacia atrás mires, más lejos hacia adelante verás”, en definitiva, es sobre esta base que pivota el trabajo que sigue. El futuro es algo incierto, por ese mismo motivo, es importante afrontar el debate que llega evitando la apología de la tecnología y la ignorancia de los factores estructurales que impulsan los cambios en ésta materia (Jordán y Baqués, 2014: 171).

1.2 – ENFOQUE DEL TRABAJO Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta entorno a la que gira toda la explicación que sigue es averiguar en qué medida la tecnología disponible y las características del momento sociopolítico en el que estamos permiten la sustitución del componente humano de las FFAA por robots.

Para responder a esta incógnita acudiremos a la literatura existente sobre el impacto que tienen las innovaciones tecnológicas en las formas de hacer la guerra. Los textos trabajados tienen un alto componente histórico, politológico, estratégico o, incluso, sociológico y repasan las causas y consecuencias de la introducción de diferentes avances tecnológicos en el ámbito castrense. En definitiva, para establecer el marco de este

análisis consultaremos estudios y teorías que versan sobre la imbricación entre el Estado, la sociedad, sus fuerzas armadas y la tecnología. Analizaremos todos estos ámbitos de forma teórica para poder formular una respuesta que permita comprender de forma holística lo que implica la introducción de la robótica y la IA en los ejércitos.

1.3 – ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

La primera parte del trabajo está dedicada al marco teórico de la investigación. Se presentarán los conceptos y definiciones básicas del objeto de estudio. Después, se repasarán de forma cronológica las aportaciones teóricas que han tratado de explicar la imbricación entre el Estado, la sociedad, las FFAA y la tecnología. Nos detendremos en la Revolución Social Militar explicando con más énfasis sus características e implicaciones. Se enfoca toda la explicación que sigue en base a este marco teórico. Para terminar este epígrafe se hará un repaso de las principales aportaciones del marco teórico para nuestra investigación destacando las variables de trabajo y formulando la hipótesis de investigación.

Seguiremos con un repaso de la metodología empleada para la investigación. Al tratarse de un trabajo teórico, se ha optado por el uso de la revisión bibliográfica como único medio de investigación. En este apartado se explicará cómo se han seleccionado las fuentes bibliográficas y que sistema se ha usado para analizarlas. En esta parte del documento también se planteará un posible enfoque para futuros trabajos sobre esta temática. Como veremos, la variable ética genera un debate de tal profundidad que sus parámetros han sido intencionadamente acotados a fin de conducir esta primera investigación, sin pretensiones de agotar un debate que no ha hecho más que empezar.

La segunda parte del documento consta de tres apartados. Cada uno de ellos dedicados a una de las variables de análisis que se ha destacado y seleccionado gracias al marco teórico. Así las cosas, comenzaremos esta parte del trabajo con la variable tecnológica. Veremos de qué modo la tecnología y el uso que se hace ella están conduciendo o no a la sustitución del componente humano en las FFAA. Para tal cometido, analizaremos los usos actuales de la robótica militar y veremos hacia dónde nos llevan los programas de investigación y desarrollo en ésta materia. Pondremos en liza los principales problemas técnicos a los que se enfrentan los ingenieros a la hora de crear sistemas que sustituyan al humano en las FFAA.

Después nos detendremos en el aspecto ético. Veremos las cuestiones de relevancia ética de la sustitución de los humanos en las FFAA. En este apartado se abordarán asuntos morales, jurídicos y, también, aspectos más filosóficos de nuestro

objeto de estudio. Discurremos sobre el concepto de autonomía de forma filosófica. Comprenderemos la centralidad de la variable ética para articular una respuesta válida a nuestra pregunta de investigación. Tal y como se mencionaba más arriba, esta variable hubiese podido establecerse como única variable de estudio dada la cantidad de cuestiones que concierne, aun así, se reserva ese enfoque de trabajo para otro momento y en este documento simplemente se plantearán los dilemas éticos de la sustitución de humanos por maquinas en las FFAA.

Para acabar con el apartado de análisis de variables, nos centraremos en el aspecto más sociodemográfico de la cuestión. Explicaremos en detalle la relación que existe entre la sociedad y la institución militar. No se pueden entender las FFAA como una rara avis, fuera de su contexto sociodemográfico. Mediante este aspecto se pretende dibujar la realidad social en la que se enraízan las FFAA hoy en día. Los cambios de valores y las diferencias con los modelos precedentes de relación entre FFAA y sociedad serán expuestos, así como, las características de la sociedad actual.

Finalmente, terminaremos con unas conclusiones generales en base a los argumentos y análisis realizados en cada uno de los apartados del trabajo. Las tres variables puestas en perspectiva permiten formular una respuesta a la pregunta de investigación y comprobar la nuestra hipótesis de trabajo.

2 – MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 – CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS

La historia de la humanidad está repleta de conflictos y enfrentamientos. Desde la noche de los tiempos, los seres humanos se han enfrentado los unos contra los otros. Eso es una realidad que ha persistido al paso de los siglos y sigue vigente hoy en día. Aquello que, desde luego, ha cambiado es la forma en la que éstos enfrentamientos se llevan a cabo. Las evoluciones en los métodos de guerrear han sido algunas veces calificadas de auténticas revoluciones. Tal ha sido el caso de la invención del arco y las flechas, el uso de la pólvora en el ámbito militar, la conscripción obligatoria y otros fenómenos que veremos a lo largo de este análisis.

La evolución del arte de la guerra no es lineal, la historia ha demostrado que existen momentos y coyunturas que facilitan la aparición de avances cualitativamente relevantes que generan puntos de inflexión que tienden a considerarse revoluciones (Baqués, 2013: 120). El calificativo de “revolucionario” radica en el impacto que estas aportaciones tienen más que en la velocidad con la que irrumpen en el escenario castrense.

Es decir, las revoluciones no deben entenderse como rupturas rápidas, sino como rupturas profundas en la manera de hacer la guerra (Krepinevich, 1994: 2-3; Colom, 2008: 46; Jordán y Baqués, 2014: 52). Además, desde una perspectiva estratégica, deben aportar una ventaja a quien integra en primer lugar el elemento considerado revolucionario.

Clausewitz decía que la guerra es la continuación de la política por otros medios. Según este tratadista se debe analizar estructuralmente la acción militar tomando en consideración tres elementos: el Gobierno, la Población y las Fuerzas armadas. Resumidamente, la población escoge el gobierno y es el recurso humano de las FFAA; el gobierno fija los objetivos estratégicos de las FFAA y rinde cuentas a la población; y, las FFAA obedecen al gobierno y defienden la población. Para Clausewitz, cualquier alteración de esta relación conlleva la derrota en la guerra. Esta explicación simplista de la Trinidad de Clausewitz permite entrever una compleja relación entre los elementos que rodean los cambios en materia militar. En este sentido, Baqués (2013: 119) señala que “los factores que cambian la forma de hacer la guerra van más allá de lo estrictamente militar”. Añade que las causas explicativas de las variaciones en las formas de hacer la guerra pueden ser de diferentes tipologías, yendo de “la incorporación de nuevas tecnologías hasta aspectos de índole sociológica o ideológica, pasando por reformas en el ámbito organizativo y doctrinal”.

En los siguientes apartados trataremos de poner en orden todos esos inputs. Sistematizaremos las explicaciones que ya se han dado en esta línea y detallaremos los modelos teóricos existentes que incorporan toda esta serie de elementos para explicar los cambios en el ámbito castrense. Repasaremos la evolución cronológica de las teorías de las revoluciones militares, veremos cómo se han ido retroalimentando aportaciones teóricas hechas desde los años 1970 hasta llegar a nuestros días e integrarse en una teorización compleja que establece un marco de análisis exhaustivo. Un cuadro analítico que nos permitirá dar una respuesta adecuada a la cuestión central de nuestra investigación que es averiguar en qué medida la tecnología disponible y las características del momento sociopolítico en el que estamos permiten la sustitución del componente humano de las FFAA por robots.

La tecnología, en concreto, la robótica y la IA tienen un papel central en este trabajo. Su introducción en las FFAA cuestiona el lugar que debe ocupar el ser humano en los conflictos del siglo XXI. En resumidas cuentas, podríamos decir que la robótica permite alejar el individuo del campo de batalla y que la IA pone en tela de juicio la presencia misma del ser humano en las FFAA.

Definir IA no es una tarea fácil. Los debates acerca de los límites de este concepto son muchos, y dadas las pretensiones de este análisis no podremos discurrir sobre las disputas teóricas que se refieren a esta noción. A efectos de este documento, tendremos en consideración lo establecido en el Documento de Trabajo del CESEDEN 06/2018, titulado “La inteligencia artificial aplicada a la defensa” que, en su página 21, define la IA como sigue:

“La IA se puede definir como una rama de las ciencias de la computación que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que se denomina comúnmente comportamiento inteligente. Incluye distintos campos como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas expertos, la visión artificial, etc.”

En cuanto al término robótica, cabe decir que es extremadamente amplio. Para Baqués (2014: 11) la idea básica de lo que es un robot tiene tres ingredientes: “es una máquina, debidamente programada, que hace las funciones que antaño correspondían al ser humano”. Estos elementos son útiles para establecer una definición de mínimos del término. En el ámbito militar, los sistemas robóticos de los que con más frecuencia se habla son los “drones”. Este vocablo puede designar a un número amplio de sistemas que suelen ser pilotados remotamente. Es por ello, que parte de la doctrina que los concierne prefiere referirse a ellos como RPA (Remotely Piloted Aircraft). Sin embargo, el término “drone” también puede designar un sistema naval (USV-Unmanned Surface Vehicle), un sistema submarino (UUV-Unmanned Underwater Vehicle), o incluso sistemas terrestres (UGV- Unmanned Ground Vehicle) (Baqués, 2014: 12).

Los sistemas que acabamos de mencionar suelen ser pilotados a distancia. No obstante, combinando los avances en materia de IA y la evolución de la robótica (aérea, terrestre o naval) se podrán alcanzar cada vez más niveles de autonomía de los sistemas. En consonancia con eso, Singer (2009: 67) estipula otros tres componentes clave. Primero, sensores para captar el mundo. Segundo, procesadores para tomar una decisión en base a la información captada por sus sensores. Y, tercero, “efectores” que permiten que el robot actúe en el entorno en el que se encuentra y pueda modificar en alguna medida dicho entorno.

Es importante no confundir la noción de automatismo con la de autonomía. El automatismo significa dotar a una máquina de la programación necesaria para que ésta tenga una respuesta determinada – siempre la misma – a un input concreto. La autonomía implica que el sistema tiene la capacidad de escoger un curso de acción determinándolo

en base a los inputs que percibe. Sea como fuere, los sistemas robóticos – automáticos o autónomos; aéreos, terrestres o navales – asumen acciones antaño realizadas por los seres humanos y eso supone que su introducción en las Fuerzas Armadas podría, en un caso extremo, cambiar la estructura y la composición de éstas. Veamos entonces cómo podemos enmarcar y comprender el impacto de la tecnología en los ejércitos hoy en día.

2.2 – REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA MILITAR (RTM)

El punto de partida de los estudios que versan sobre la imbricación entre el Estado, la sociedad, sus fuerzas armadas y la tecnología debe atribuirse al profesor Michael Roberts. En el año 1955, el profesor Roberts pronunció una conferencia en la Queens University of Belfast en la que advertía de la “existencia de conexiones entre la tecnología militar y los avances políticos e institucionales, hasta el punto de establecer relaciones de tipo causa-efecto” (Jordán y Baqués, 2014: 51). A pesar de que las aportaciones del señor Roberts son extremadamente relevantes, nos centraremos en una serie de contribuciones que vieron la luz en los años setenta y ochenta. Estos aportes son posteriores en el tiempo, pero hacen referencia a lo que comentaba Roberts – la tecnología militar y sus implicaciones políticas o institucionales – y son más cercanas temporalmente al resto de teorías que desarrollaremos en los siguientes epígrafes.

A finales de los años setenta y principios de los ochenta, algunos autores soviéticos situaron las innovaciones tecnológicas en el epicentro del progreso del arte de la guerra (Colom, 2008: 39; Jordán y Baqués, 2014: 53). El mayor exponente de ésta tendencia fue el mariscal ruso Nikolai Ogarkov. Este estadista soviético y sus acólitos sostenían la idea de que la introducción de nuevas tecnologías podía conducir a una RTM, se puede definir esta última como “un cambio exclusivo de la esfera militar que se producía cuando el impacto de un nuevo sistema de armas era tal que alteraba la conducción táctica u operacional de la guerra” (Colom, 2008: 39). En el contexto histórico en el que se desarrolla ésta tesis, el “nuevo sistema de armas” que traía de cabeza el mariscal no era tanto el de armas de destrucción masiva sino los crecientes avances occidentales en materia de armamento convencional (Jordán y Baqués, 2014: 54).

De forma muy sintética, la estrategia soviética en Europa consistía en “mantener un volumen de fuerzas mayor que los aliados” (Colom, 2008: 128), en definitiva, en términos convencionales los rusos apostaban por superar en número las defensas europeas. Por su parte, el bloque occidental, consciente de la inferioridad numérica de sus defensas frente al gigante soviético, comenzó a desarrollar la doctrina FOFA (Follow on Forces Attack) basada en unos avances tecnológicos que permitían “resolver a su favor

una hipotética guerra convencional en el teatro europeo por medio de una serie de ataques lanzados a gran distancia contra la retaguardia enemiga” (Jordán y Baqués, 2014: 54). Lo que facilitó el impulso de la doctrina FOFA fue la introducción de satélites, radares, municiones guiadas y mejoras en mando y control de las unidades, en otros términos, avances tecnológicos que los aliados supieron incorporar y desarrollar antes que el Pacto de Varsovia. El mariscal Ogarkov estaba seguro que, gracias a éstos avances técnicos, en caso de desatarse una guerra, ésta sería ganada por las fuerzas aliadas de la OTAN sin necesidad de recurrir al uso del armamento nuclear (Knox y Murray, 2001: 3; Calvo, 2001: 104-107; Colom, 2008: 39 y 128).

Para comprender mejor las dinámicas que pretendía explicar Ogarkov mediante su teoría de las RTM, se pueden citar ejemplos históricos de lo que él determinó como RTM en el siglo XX. Tal y como recoge Colom (2008: 39-40) serían tres, en primer lugar, la Primera Guerra Mundial cuyos avances en materia de aviación, motor a explosión y armas químicas culminaron con la introducción de la guerra mecanizada y el bombardeo estratégico. En segundo lugar, la Segunda Guerra Mundial que acabo incorporando las armas nucleares, los cohetes y la cibernética. Y, en tercer lugar, la RTM de finales de los setenta y principios de los ochenta que preocupaba en mayor medida al mariscal, que consistía, tal y como explicaba unas líneas más arriba, en la incorporación de mejoras técnicas en las áreas de información, comunicación y electrónica que propiciaban una superioridad convencional clara de las fuerzas occidentales frente a las fuerzas del Pacto de Varsovia.

En pocas palabras, dos ideas clave se desprenden de la teorización de la RTM. En primer lugar, la idea de “Revolución” induciendo a que “el arte de la guerra no evoluciona de forma lineal, sino que existen épocas y coyunturas que facilitan la aparición de avances cualitativamente tan importantes que generan auténticos puntos de inflexión” (Baqués, 2013: 120). Aunque esta idea sea primordial, las revoluciones no deben entenderse como rupturas rápidas, sino como rupturas profundas en la manera de hacer la guerra (Krepinevich, 1994: 2-3; Colom, 2008: 46; Jordán y Baqués, 2014: 52). Y, en segundo lugar, la RTM “se basa en la idea de que la implementación de nuevas tecnologías armamentísticas es lo que explica el éxito en la guerra” (Baqués, 2013: 120). Es decir, que para hablar de RTM no solo debe introducirse una nueva tecnología y que esta cambie profundamente la forma de conducir la guerra, sino que debe aportar a su primer detentor el éxito en el conflicto.

El concepto de RTM puede parecer idóneo para servir de marco teórico para la cuestión que nos ocupa. Sus aportaciones en la temática que motiva este trabajo son bastante claras, permiten el estudio de las nuevas tecnologías y su impacto en la forma de hacer la guerra. En otros términos, podrían ser una guía adecuada para tratar de averiguar en qué medida la robótica y la IA, como nuevas tecnologías, van a desplazar en componente humano de las fuerzas armadas y, en definitiva, cambiar la manera en la que se lleva a cabo la guerra en el siglo XXI. Sin embargo, una revisión de la bibliografía existente sobre el concepto teórico de RTM evidencia muchas carencias de este modelo explicativo. Los apartados que siguen mostrarán muchas de éstas limitaciones, pero, cabe señalar dos en este preciso momento.

En primer lugar, la idea de RTM peca de un sesgo ideológico en el momento de su gestación (Jordán y Baqués, 2014: 56). Como buenos marxistas, Ogarkov y sus colaboradores, están imbuidos en materialismo histórico. Esta teleológica forma de pensar provoca que los defensores de la RTM no puedan aceptar otra superioridad de Occidente que no sea de carácter tecnológico (Murray y Knox, 2001: 8-11; Colom, 2008: 39). De esta forma quedan descartados o anulados cualquier avance de tipo ideológico o intelectual por parte de Occidente, siendo el marxismo la evolución más avanzada de la forma de organizar y entender el mundo. Para los soviéticos, la tecnología es la única variable posible que pueda suponer una ventaja de Occidente sobre el bloque soviético.

En segundo lugar, al estar centrado únicamente en la tecnología no entran en cuenta una serie de factores o variables que inciden en la conducción de las revoluciones. Como recuerdan Jordán y Baqués (2014: 56) “es conveniente conocer el sustrato sobre el cuál se elevan las innovaciones tecnológicas para comprender mejor sus posibilidades de consolidación o de éxito y su aceptación social y política a medio y largo plazo”. Cabe recordar que nos interesa conocer la imbricación entre el Estado, la sociedad, las fuerzas armadas y la tecnología para poder explicar el impacto que la introducción de la robótica y la IA tienen o van a tener sobre el componente humano de los ejércitos. Dicho lo cual, ya nos induce a la necesidad de introducir más variables que la tecnología para analizar la cuestión de forma completa. Tal y como señalaba clarísimamente Murray (1997: 76) “a pesar de que la tecnología es importante, no deja de ser sólo una herramienta”. Y seguía: “si la conectamos [la tecnología] con una comprensión clara del pasado y del presente, quizás podamos impulsar nuestras capacidades hacia el futuro”.

Lo dicho nos conduce indubitablemente a buscar marcos teóricos que incluyan, además de las introducciones de tecnología, otros factores que ayuden a comprender de

forma holística los avances y cambios en las formas de hacer la guerra. Esos marcos existen y en los siguientes apartados se presentarán. Para terminar este epígrafe cabe decir que, si bien es cierto que los aportes de RTM no son suficientes para proporcionar una respuesta fiable y completa a nuestra pregunta de investigación, si suponen la base teórica – junto con la aportación del profesor Roberts en 1955 – sobre la que posteriormente se ha ido desarrollando toda la doctrina que expondremos a continuación.

2.3 – REVOLUCIÓN EN LOS ASUNTOS MILITARES (RMA)

Mientras los soviéticos desarrollaban la doctrina que acabamos de presentar, del otro lado del telón de acero seguían de cerca esos avances teóricos. Desde la Office of Net Assessment, una pequeña oficina que dependía del Secretario de Defensa estadounidense se hicieron eco de la teorización de Ogarkov y sus acólitos. El responsable de estudiar los quehaceres rusos en esa área era el recién difunto¹ Andrew Marshall. Como asesores del Pentágono en materia de seguridad, él y sus colaboradores de la Office of Net Assessment fueron los primeros “reflexionar sobre el impacto que podrían tener las tecnologías de la información y las comunicaciones en las fuerzas armadas” (Colom, 2008: 41). Para llevar a cabo esa tarea estudiaron con atención las aportaciones del mariscal Ogarkov y sus adjuntos.

Tal y como señalábamos en el apartado anterior, los analistas americanos rápidamente se dieron de bruces con las limitaciones del modelo de la RTM. La principal pega del marco explicativo soviético era que se circunscribía a la tecnología. A principios de los años 1990, Marshall y su equipo hubiesen suscrito a la afirmación de Murray (1997: 76) que rezaba como sigue: “a pesar de que la tecnología es importante, no deja de ser sólo una herramienta”. En pocas palabras, lo que planteaba Marshall es que los avances tecnológicos por sí solos no son suficientes para generar cambios en las fuerzas armadas que puedan suponer reales transformaciones que conduzcan a ventajas estratégicas importantes. Esta idea puede ejemplificarse de modo muy sencillo con un brevísimo recuerdo de la introducción de la aviación en la guerra o, incluso la incorporación del carro de combate.

El inicio de uso de aviones en la guerra se puede ubicar en la Primera Guerra Mundial. Pero el simple uso de un artillero volador pilotado en sí no cambia la forma de llevar a cabo el conflicto. El empleo que se da a ese invento es lo que realmente tiene un efecto en la conducción del conflicto y, por ende, lo que puede llevar a una revolución.

¹ Andrew Marshall falleció el 26 de marzo 2019 en Alexandria (Virginia) a la edad de 97 años.

En un inicio los aviones eran utilizados para reconocimiento y tareas de información. Con el paso del conflicto acabaron por armarse y se desarrolló el bombardeo estratégico. Una doctrina ampliamente alabada por figuras como el general italiano Giulio Douhet quien, en 1921, en un libro titulado “The Command of the Air”, apostaba por el desarrollo de las fuerzas aéreas en detrimento de las fuerzas convencionales, a las que consideraba obsoletas (Singer, 2009: 9). Pese a que la historia haya revelado las flaquezas de las tesis de Douhet – las fuerzas navales y terrestres siguen existiendo y el poder aéreo ni de cerca es el único ámbito en el que se desarrollan los conflictos hoy en día – su entusiasmo por el bombardeo estratégico nos indica que no era tanto la aviación el cambio fundamental en la manera de llevar en conflicto sino aquello que se hacía con ella. La aeronáutica aplicada a la guerra permitía el desarrollo de una doctrina que pretendía ahogar las líneas en el frente mediante el bombardeo de puntos precisos en la retaguardia, lo que provocaría que cualquier enemigo capitule en plazos extremadamente breves.

Del mismo modo, es muy conocido que a pesar de que hayan sido los británicos los primeros desarrollar carros de combate, los verdaderos pioneros en su uso y adaptación al campo de batalla fueron los alemanes. De lo que pecaron los británicos es de no haber sido capaces de ajustar su doctrina y táctica a la introducción de los carros de combate (Rosen, 1991: 110; Jordán y Baqués, 2014: 145). Al fin y al cabo, la tecnología es clave en los avances en las formas de hacer la guerra, pero es y siempre será una mera herramienta. Por lo tanto, es importante recalcar que no son el avión o el carro de combate en sí los desencadenadores de cambios profundos en las formas de hacer la guerra, sino las doctrinas y nuevas estrategias que siguen la incorporación y el desarrollo de esos ingenios.

Lo dicho nos puede ayudar a entender por qué en el marco que ofrece Marshall se ha optado por sustituir la “T” de “tecnología” por una “A” de “asuntos”. La segunda nos invita a pensar de forma más abierta en los cambios operados en las fuerzas armadas, sean dados por la introducción de nuevas tecnologías o la inclusión de nuevas doctrinas y estrategias (Baqués, 2013: 121; Jordán, 2014: 1-2).

En palabras de Marshall (1993: 1) “las innovaciones tecnológicas en sí cuentan poco, ahora bien, se les puede sacar provecho siempre y cuando vayan acompañadas de innovaciones paralelas en el campo de la doctrina, sobre todo a nivel operacional”. Así pues, se puede concebir la RMA como “la aplicación de nuevas tecnologías a los sistemas de armas junto al desarrollo de nuevos conceptos operativos y organizativos” (Krepinevich, 1994: 30). De forma aún más precisa, Knox y Murray (2001: 12) y Colom

(2008: 42) nos ofrecen una aclaración destacando que la RMA además del elemento tecnológico comprende tres factores más, a saber: el doctrinal, el táctico y el organizativo. Por su lado, Baqués (2013: 123) añade a la tecnología los factores organizativo y doctrinal como elementos de la RMA, omitiendo el aspecto táctico al que los autores citados ut supra se refieren. Sea como fuere, podemos ver como todas las definiciones coinciden en una característica, la de añadir la doctrina y la organización al elemento tecnológico (Jordán y Baqués, 2014: 57).

Gracias a las definiciones citadas en el párrafo anterior disponemos de los elementos de la RMA, por lo tanto, sabemos qué son las RMA, aun así, nos queda saber cómo se articulan, o, mejor dicho, qué provoca que se ponga en marcha una RMA. Colom (2008: 47) dice que “las RMA resultan de las transformaciones militares que emprende un actor para hacer frente a un problema estratégico”. El reto estratégico al que alude Colom refuerza la idea que “las motivaciones para avanzar hacia una RMA pueden ser de distinta índole, no sólo de carácter tecnológico” (Jordán y Baqués, 2014: 58). Basándose en la propuesta de Cohen (2005: 236) sobre cómo se producen cambios en materia de tecnología militar, Jordán y Baqués (2014: 58-59) proponen una clasificación de las diversas posibilidades que pueden conducir a una RMA. Éstos dos autores califican las RMA en tres categorías: reactivas, proactivas y ofensivas.

En primer lugar, las RMA reactivas, consisten en una respuesta a una nueva amenaza. Tras revisar las propias fuerzas y capacidades del rival actual o potencial, un Estado puede repensar su defensa ya sea mediante inversión e introducción de nueva tecnología o cambios organizativos y estructurales. En segundo lugar, las RMA proactivas, consistentes en reajustes que el Estado debe hacer en su estructura defensiva para mantener su credibilidad internacional. Y finalmente, en tercer lugar, las RMA ofensivas, pensadas para cambiar el statu quo del orden mundial. (Jordán y Baqués, 2014: 58-59)

Habiendo asumido que la tecnología no es un elemento suficiente para poder hablar de revoluciones en el ámbito militar, si se pretende realizar un análisis exhaustivo del impacto que la introducción de nuevas tecnologías como la IA y la robótica pueden tener en las fuerzas armadas, necesitaremos ver cómo cambian las doctrinas militares cuando se introducen nuevas tecnologías. Para este propósito podemos detenernos en ver algún ejemplo histórico de RMA. Concretamente, en lo que se conoce como la RMA de la información. Varios autores han escrito sobre este fenómeno, de hecho, los trabajos de Marshall comenzaron a tener éxito cuando se comprobó que podían dar una explicación

a la fulgurante victoria americana en la guerra del Golfo de 1991. Además, en el marco de este trabajo, la RMA de la información es especialmente relevante puesto que algunos autores consideran que la introducción de la robótica y la IA en el ámbito militar no es más que la evolución lógica de dicha RMA.

2.3.1 La RMA de la información

De forma general, se puede definir la RMA de la información diciendo que se trata de la aplicación de la informática al sistema de mando y control de los ejércitos (Calvo, 2001: 103). En palabras de Noël (2018a: 33) lo que hicieron los estrategas americanos fue “invertir en el aumento cualitativo de la tecnología militar americana, por un lado, informatizando los sistemas y, por otro lado, desarrollando municiones de precisión”. Retomando los pilares de la RMA – tecnología, organización y doctrina – que se desprenden de las definiciones que hemos presentado unas líneas atrás, podemos ver en detalle cómo se articula la RMA de la información. Las nuevas tecnologías que aparecen y se desarrollan son los sistemas de mando, control, comunicaciones, ordenadores, inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento, más conocidos por sus siglas en inglés como sistemas C4ISTAR (Colom, 2008: 139). Estos avances aportan a la organización militar la integración de las diferentes unidades del ejército americano bajo el mismo mando. En cuanto al aspecto doctrinal, las cantidades crecientes de información recogidas por los captadores de satélites y otros sistemas conectados son centralizados y tratados de forma sistematizada gracias a los avances en materia informática. Lo cual conduce a que “la información y el conocimiento se han convertido en los elementos centrales de la guerra post-moderna” (Colom, 2008: 139).

Las RMA nacen para dar respuesta a un problema estratégico concreto (Colom, 2008: 47). En este sentido, Calvo (2001: 102) señala que la RMA de la información ha solucionado dos obstáculos estratégicos clásicos: “por un lado conocer en tiempo real lo que está ocurriendo en el campo de batalla y, por otro lado, ser capaz de actuar con velocidad y precisión sobre los puntos vitales del enemigo”. El conocimiento en directo y de forma casi empírica de aquello que ocurre en el campo de batalla es derivado de los avances en materia de sensores y satélites que captan en un flujo continuo informaciones de toda clase sobre aquello que está pasando en el terreno. Asimismo, el aumento de la capacidad de análisis de los ordenadores ha habilitado un tratamiento de la información mucho más exhaustivo y adecuado (Calvo, 2001: 103).

Por lo que concierne la velocidad y precisión de actuación, hay que mencionar dos aportes claros de la RMA de la información. Primero, la comunicación entre las

unidades desplegadas y los mandos se ha vuelto más segura y flexible. Ello permite que en el transcurso de las misiones las unidades desplegadas puedan adaptarse a los posibles cambios que opera en enemigo y por lo tanto ganar en precisión a la hora de llevar a cabo una acción determinada. Segundo, la introducción de sistemas de guiado de misiles ha facultado al ejército americano para alcanzar y destruir puntos muy concretos de la estructura logística de sus enemigos (Calvo, 2001: 106).

Es difícil establecer una fecha exacta de inicio o final de las revoluciones castrenses porque “las más de las veces las nuevas etapas de este progreso de corte revolucionario superan e integran, pero no destruyen las conquistas previas” (Jordán y Baqués, 2014: 55). Es decir, suelen convivir más o menos armónicamente sistemas anteriores con las innovaciones más recientes. Aun así, varios autores, por ejemplo, Calvo (2001: 103), Colom (2008: 108), Jordán y Baqués (2014: 70) o Noël (2018a: 32) sitúan el comienzo de las transformaciones que dieron lugar a la RMA de la información en los años 1950/1960. La guerra de Vietnam mostró los límites del modelo militar americano y supuso el inicio de un proceso de innovación tecnológico, doctrinal y organizativo que culminaría en 1991 con la guerra del Golfo (Colom, 2008: 108). En el lapso de tiempo que transcurre entre la guerra de Vietnam y la puesta en marcha de la operación Tormenta del Desierto los estrategas y expertos en tecnología militar americanos obraron para dar forma a una nueva manera de conducir el conflicto armado.

A diferencia del inicio de esta RMA, que podemos situar en un espectro temporal más o menos preciso, el final de la RMA de la información sigue siendo objeto de debate. Como mencionábamos anteriormente, algunos autores consideran que la robótica y la IA son evoluciones lógicas de la RMA de la información, por ejemplo, Metz y Kievit (1995: 7) o incluso, en la actualidad Noël (2018a: 32). Otros, sin aludir a esta evolución lógica, entienden que a pesar de que se introduzcan cada vez más robots e IA en el ámbito militar, los tradicionales principios de la guerra no desaparecerán por lo que no podríamos hablar de una ruptura clara con los modelos anteriores (Colom, 2008: 161). O, incluso, tal y como plantean Jordán y Baqués (2014: 75) “la presencia de robots puede ser revolucionaria, o no serlo, en función del empleo que se les dé”. También se pueden encontrar perspectivas como la de Cohen (2005: 248) que alude a la posibilidad de que la RMA de la información ni siquiera se haya dado, a consecuencia de que en los conflictos actuales la asimetría entre partes impide ventajas cualitativamente relevantes de una parte sobre la otra.

A pesar de los diferentes puntos de vista esgrimidos en el párrafo anterior, hacemos nuestro lo que plantean Jordán y Baqués (2014: 75), es decir, el uso creciente de robots y de IA puede ser revolucionario en la medida que su empleo arrastre tras sí cambios doctrinales y organizativos. En el apartado que sigue, veremos más detalladamente esta idea, repasando de forma somera los aportes más relevantes de la RMA y sus limitaciones a la hora de explicar el impacto de las innovaciones en materia de tecnología militar.

2.3.2 Aportaciones y límites de la RMA

En el presente apartado hemos dibujado los contornos de la RMA mediante la presentación y explicación de sus características teóricas. Así mismo, hemos visto qué se puede incluir en el interior de dichos contornos con la ilustración más detallada de la RMA de la información. Podemos destacar de este marco teórico varias aportaciones valiosas para poder enfocar de forma adecuada una respuesta a la cuestión que nos ocupa, a continuación, veremos las dos más importantes. Sin embargo y como comprenderemos ahora la RMA no es un marco suficiente para poder explicar completamente la realidad de la introducción de tecnologías como la robótica o la IA en el ámbito de las fuerzas armadas.

En primer lugar, la contribución más importante que los autores de la RMA hacen es que no es suficiente con disponer de una tecnología para que cambie el modo de entender la guerra. En otras palabras, lo que nos invitan a hacer los teóricos de la RMA es a evitar circunscribir el análisis al objeto tecnológico, sino a su empleo. Hemos visto como el elemento tecnológico sigue teniendo algún tipo de relevancia siempre y cuando este acompañado de cambios en la escala doctrinal y organizativa militar. Asumiendo esto, podemos ver aquí la primera carencia de las RMA como modelo explicativo completo. Estamos viendo que aquello que realmente puede cambiar la guerra es el empleo de una determinada tecnología – sea ésta nueva o no. Por lo tanto, si pretendemos explicar de forma completa el fenómeno de la robotización de las fuerzas armadas, necesitaremos saber qué se esconde detrás de los cambios doctrinales y organizativos.

Concretamente, nuestra pregunta de investigación nos lleva a investigar si el empleo de robots y de IA se va a intensificar de tal forma que llegará a ser una práctica masiva capaz de sustituir el componente humano o si por el contrario se complementará con la presencia humana en el campo de batalla. Entonces, la RMA nos ofrece un modelo explicativo parcial puesto que no nos puede ayudar a entender las variables que afectan y

modifican el empleo de las innovaciones tecnológicas. Esto es, la RMA no se detiene lo suficiente en los inputs que modifican la doctrina y la organización.

En segundo lugar, hemos evidenciado que las RMAs se articulan para dar respuesta a problemas estratégicos (Calvo, 2001: 102; Colom, 2008: 47). Pueden articularse de forma preventiva, reactiva u ofensiva como describen Baqués (2013: 122) o Jordán y Baqués (2014: 58-59). Aunque lo más importante de esta contribución de la RMA se deduce de la limitación explicativa que se desprende de ella: ¿qué y cómo se definen los problemas estratégicos a los que las RMA proporcionan respuesta? Dicho de otro modo, para entender las dinámicas que se generan en la imbricación entre el Estado, la sociedad, sus fuerzas armadas y la tecnología debemos ser capaces de analizar lo que genera y define los problemas estratégicos a los que responden las RMAs.

En definitiva, si la RMA está pensada para invitarnos a reflexionar de forma más abierta en los cambios operados en las fuerzas armadas, ésta sigue sin tener en cuenta el sustrato sobre el que se articulan las revoluciones. Ni explica las dinámicas que afectan la doctrina y la organización de los ejércitos y tampoco estipula nada preciso sobre los factores que determinan a qué problemas estratégicos deben responderse con la puesta en marcha de RMA, ya sean reactivas, proactivas u ofensivas. Analizar la introducción de robótica e IA en las fuerzas armadas simplemente aplicando el marco que delimita la RMA sería pecar de no entender los ejércitos en sus contextos. Así lo expresaban Jordán y Baqués (2014: 73): “en vez de analizar las fuerzas armadas como una rara avis de nuestro entorno, es preciso verlas como lo que son: un epítome de la sociedad de cada época”.

Acabamos de ver lo que la RTM y RMA pueden ofrecernos como marcos teóricos para encarar el análisis de nuestra temática. Asimismo, hemos examinado las limitaciones que estos enfoques tienen y hemos intuido las posibles soluciones a dichas flaquezas. En otras palabras, deberíamos optar por un marco que permita un análisis contextual de las fuerzas armadas que no se cantone en aquello que ocurre en los ejércitos y que ponga en relieve de forma más clara las interacciones entre lo castrense, la sociedad y el momento histórico en el que están envueltos. Todo ello nos transporta al modelo explicativo más completo propuesto hasta ahora por los autores que se dedican al análisis de las innovaciones tecnológicas en materia militar, el de la Revolución Social Militar.

2.4 – REVOLUCIÓN SOCIAL MILITAR (RSM)

Este concepto fue propuesto por Baqués (2013: 124) y completado posteriormente en 2014 en una obra coescrita por Jordán y Baqués titulada “Guerra de drones: Política,

tecnología y cambio social en los nuevos conflictos”. Esta concepción no es totalmente nueva en la literatura que versa sobre la innovación tecnológica y su imbricación en las nuevas maneras de guerrear. Para entender la RSM es necesario mencionar los trabajos de autores como Murray, Knox o Rogers de los años noventa y principios del nuevo milenio. Estos últimos, desarrollan la noción de Revolución Militar. Veamos qué claves aporta este concepto y qué matices o añadidos le suman Jordán y Baqués hasta llegar a completar la idea de Revolución Militar con la “s” de “social”.

Murray (1997: 70) expuso la idea que para entender los cambios e innovaciones radicales en el ámbito militar había dos fenómenos históricos diferentes. Por un lado, las RMAs a las que hemos dedicado el apartado anterior. Y, por otro lado, lo que denomina las Revoluciones Militares. Para este autor éstas últimas son las más relevantes a tenor de que permiten que se den reales cambios en la manera de entender los conflictos. En la misma línea Rogers (2000: 32), dice que las Revoluciones Militares implican “un cambio en la naturaleza de la guerra, con consecuencias que se extienden a las estructuras sociales y al modo en que los Estados ponderan, adquieren y emplean el poder”. El énfasis que estos teóricos hacen se centra en las limitaciones que hemos destacado al terminar la explicación de las RMAs en el apartado anterior. En palabras de Jordán y Baqués (2014: 60), “los tres pilares de la RMA (...) resultan insuficientes si no los vinculamos a las necesidades y a las ventanas de oportunidad, a los constreñimientos y a los obstáculos que aparecen en cada época, en el seno de cada sociedad”.

La RTM y RMA se circunscriben demasiado al ámbito castrense. Así, Baqués (2013: 124) recuerda el conocido aforismo de Clausewitz: la guerra como continuación de la política, aunque por otros medios. A lo que añade que “la dimensión política de la guerra incluye temas políticos, institucionales, ideológicos, sociológicos, económicos, o incluso, demográficos”. A fin de cuentas, la idea planteada aquí no anula lo dicho hasta ahora, simplemente ofrece un marco pormenorizado de análisis para entender de forma más completa las causas y consecuencias de los cambios en las fuerzas armadas y en sus formas de hacer la guerra.

2.4.1 – Interacción entre RMA y RSM

A menudo los autores que se refieren a las RSM y RMA suelen utilizar una metáfora geológica para explicar cómo se relacionan. En base a este símil, las RMAs serían los avisos y las réplicas de las RSM que serían los terremotos (Murray, 1997: 70; Murray y Knox, 2001: 6; Colom, 2008: 48; Jordán y Baqués, 2014: 60). La metáfora es extremadamente gráfica y expresa a la perfección la idea que se desprende de este enfoque

teórico. Debe entenderse el sustrato sobre el que una revolución se basa para entender hacia dónde va y cuáles son sus características más relevantes. La explicación de RMA reactivas, ofensivas y proactivas se pueden entender bien mediante la metáfora de los avisos y las réplicas. Siendo avisos las RMAs proactivas y ofensivas y réplicas las reactivas.

Así, Baqués (2013: 125) expresa de forma muy completa la idea de la interacción entre RSM y RMA en el siguiente párrafo:

“Lo importante es constatar la coherencia última entre la RSM y sus RMA. Las conexiones no son casuales, sino causales. Cada RSM sería la impulsora de ciertas novedades, pero del mismo modo también podría inhabilitar otras opciones. Todo ello en función de circunstancias éticas, sociológicas o ideológicas propias de cada etapa histórica que, en principio, poco o nada tiene que ver con la tecnología real o potencialmente disponibles en esos momentos. Cada RSM ofrece un abanico o una horquilla de posibilidades, dentro de las cuales se van a dar sucesivas RMA. O, dicho al revés, este esquema de trabajo sugiere que las RMA adquieren sentido como derivaciones de esas RSM, que en última instancia serían sus matrices.”

2.4.2 – El concepto de Revolución Militar

Rogers (2000), Murray y Knox (2001) presentan el concepto de Revolución Militar explicando que su característica definitoria es, fundamentalmente, que cambia el marco general de los conflictos puesto que supone mutaciones de la propia sociedad. Su propuesta es que, al analizar la historia de Occidente, se observan cinco momentos en los que se han dado profundas evoluciones sociales que se han traducido en grandes cambios en las formas de entender y proyectar la guerra (Murray y Knox, 2001: 6). Para ellos, la creación del Estado moderno, la Revolución Francesa, la Revolución industrial, la Primera Guerra Mundial y la Guerra Fría son hitos históricos que han significado un antes y un después en la articulación de los conflictos. Un estudio meticuloso de estos cinco sucesos es útil para comprender las interacciones entre el Estado, Sociedad, FFAA. Al fin y al cabo, plantean un listado de momentos de la historia en los que la Trinidad de Clausewitz se ha visto alterada.

Los cinco episodios que han dado lugar a estas amplias transformaciones no deben entenderse como independientes los unos de los otros. En este sentido, Murray y Knox (2001: 7) apuntan que sus efectos se deben considerar como “agregados”. Veamos entonces qué han supuesto las revoluciones a las que hacen referencia éstos autores.

En primer lugar, la creación del Estado-moderno entendido como el crecimiento de la capacidad de las instituciones estatales para hacer real el monopolio de la fuerza

legítima y los avances en materia de eficacia en la administración (Baqués, 2013: 129). Gracias a estos progresos los Estados pudieron mejorar en la profesionalización de los ejércitos en dos aspectos clave (Murray y Knox, 2001: 7). Primero, la competente administración dio lugar a una buena recaudación de impuestos que eran reinvertidos en los ejércitos, principalmente a modo de sueldos para el contingente y para invertir en material e instalaciones (Colom, 2008: 58; Jordán y Baqués, 2014: 61-62). De este modo, se evitaban saqueos y revueltas de los soldados, una cosa muy común en aquella época. Tal y como indican los sucesos de Antwerp en 1576 a manos de soldados españoles, que al haber quedado impagados desvalijaron la ciudad. Segundo, la administración estatal permitía una organización jerárquica por competencias más que por títulos nobiliarios. Los puestos de mando importantes podían ser cubiertos por personas formadas en el arte de la guerra, lo cual produjo un aumento cualitativo en las maniobras y en la coherencia del conjunto de la acción de los ejércitos (Jordán y Baqués, 2014: 62).

En segundo lugar, la Revolución Francesa permitió la movilización en masa del pueblo. En ella se fundieron las nociones de Estado y de Nación lo que produjo que los ciudadanos se involucrarán de forma cada vez mayor en los asuntos políticos (Murray y Knox, 2001: 8; Jordán y Baqués, 2014: 63). Así, se puede decir que los soldados y ciudadanos movilizados ya no luchaban por el Rey, iban a combatir por la Patria (Baqués, 2013: 129).

En tercer lugar, la Revolución industrial trajo consigo importantes avances técnicos, entre los que podemos destacar tecnologías de doble uso como el ferrocarril o el telégrafo (Jordán y Baqués, 2014: 62), así como la producción en masa de armas y material militar de toda índole (Knox y Murray, 2001: 9; Colom, 2008: 58). Esta revolución también tuvo un impacto económico importante, conllevó un crecimiento de las bases tributarias (Jordán y Baqués, 2014: 62) que permitió multiplicar los efectos comentados en las dos otras revoluciones pasadas (Murray y Knox, 2001: 6). Por último, Jordán y Baqués (2014: 63) apuntan una consecuencia sociológica de esta revolución: la creación de una sociedad estandarizada. Es decir, la generación de cohortes de trabajadores, muchas veces uniformados, que siguen una jerarquía clara y tiene una función precisa en una cadena de producción. En virtud de lo cual, la lógica inherente a la institución militar se hacía más asimilable por parte de los civiles.

En cuarto lugar, la Primera Guerra Mundial configurándose como el punto de convergencia de las tres revoluciones anteriores (Murray y Knox, 2001: 10). Es importante destacar que es la primera revolución que proponen estos autores que

corresponde con un conflicto armado propiamente dicho. Ello es debido a que se considera una revolución por la cantidad de innovaciones tecnológicas que se introducen en esos años en el ámbito militar. Entre otros, se puede citar la aviación, la guerra submarina, la guerra anfibia o las armas químicas...

Finalmente, en quinto lugar, Murray y Knox (2001: 11) ubican el desarrollo de las armas nucleares como la última Revolución Militar en fecha. Para ellos este invento supone el punto más evolucionado de todo lo que se ha expuesto hasta ahora. La capacidad de destrucción atómica implica un Estado extremadamente fuerte para poder desarrollar un programa nuclear, recursos ingentes para llevar a cabo la investigación necesaria, capacidades tecnológicas avanzadas, sus impactos afectan a toda la población... En definitiva, es la manifestación decisiva de la Guerra Total que se ha ido formando y articulando entorno a los sacudimientos que han provocado el resto de revoluciones explicadas en este epígrafe.

El postulado más importante de esta aportación es que las Revoluciones Militares generan las bases sobre las que se elevan las RMA o RTM. Por esta razón, si se pretende comprender los entresijos de la introducción de la robótica y la IA en el mundo militar hoy en día, se debe considerar un espectro amplio de condicionantes. Unas variables que comienzan a vislumbrarse con la contribución de Murray y Knox en 2001 y que acaban por determinarse con precisión con la aportación de Jordán y Baqués en 2014 que veremos en el apartado siguiente.

2.4.3 – El concepto de Revolución Social Militar

La propuesta de Murray y Knox (2001) es que han existido cinco grandes revoluciones en las que se han enraizado diferentes RMA o RTM. Lo que proponen Jordán y Baqués no dista mucho del concepto inicial de Revolución Militar, sin embargo, cabe mencionar dos grandes cambios.

Primero, para Jordán y Baqués (2014) ni la Primera Guerra Mundial ni la Guerra Fría son RSM. Estas dos no son consideradas como tal porque en el fondo no son nada más que la acumulación de RMA y RTM derivadas de las Revoluciones Militares anteriores. De hecho, ello ya es intuitivo por Murray y Knox (2001) cuando las presentan como las consecuencias últimas de las revoluciones pasadas y se centran en las aportaciones tecnológicas que suponen antes que en las modificaciones sociales que acarrearán. Segundo, Jordán y Baqués (2014) agrupan en una sola gran RSM tres de los cinco momentos históricos mencionados por Murray y Knox (2001), a más de añadir un componente demográfico a esas tres revoluciones. De este modo, la propuesta de Jordán

y Baqués incluye la creación del Estado moderno, la Revolución Francesa, la Revolución industrial y una revolución demográfica como los cuatro factores definatorios de la RSM que abarca, aproximadamente, desde la guerra napoleónicas hasta el final de la Segunda Guerra Mundial (Baqués, 2013: 132; Jordán y Baqués, 2014: 63).

A pesar de las dos diferencias que acabamos de mencionar, cabe recalcar que la idea de fondo sigue siendo la misma. Es decir, tanto el concepto de Revolución Militar como el de RSM pretenden aumentar el número de factores que se tienen en cuenta a la hora de explicar los cambios en las formas de entender cómo se llevan a cabo los conflictos. Añaden perspectivas no estrictamente militares al análisis de la introducción de nuevas tecnologías en el ámbito militar. En base a esta visión, Jordán y Baqués (2014) proponen dos grandes RSM: la RSM moderna y la RSM post-moderna.

2.4.4 – RSM-moderna

También llamada por Baqués (2013: 130) RSM industrial. Se puede considerar que va de las guerras napoleónicas al final de la Segunda Guerra Mundial. Tiene cuatro características clave: la consolidación del estado moderno, la aparición del nacionalismo, la revolución industrial y la revolución demográfica. Las tres primeras, corresponden con las revoluciones propuestas por Murray y Knox y han quedado explicadas en el epígrafe anterior. Por lo que concierne la cuarta, la revolución demográfica, es una aportación de Baqués (2013) recogida y ampliada por Jordán y Baqués (2014).

Desde los inicios de la revolución industrial el crecimiento demográfico fue exponencial. Las explicaciones de este incremento poblacional se ubican básicamente en las mejoras en medicina y en alimentación que conllevaron un aumento de la natalidad simultáneo a una disminución de la mortalidad. Para Jordán y Baqués (2014) lo relevante no son tanto los motivos por los cuales creció la población sino las consecuencias que ello acarrió. La enorme disponibilidad de gente joven permitió a los Estados incrementar sus ejércitos a la vez que podían mantener y seguir desarrollando sus economías (Baqués, 2013: 132).

Todos esos ingredientes combinados dieron lugar al servicio militar universal masculino, a dos guerras mundiales y al uso de las armas nucleares. La RSM moderna estableció el abono perfecto para la Guerra Total un tipo de conflicto en el que todos los medios económicos, políticos y humanos eran puestos al servicio del Estado para el esfuerzo bélico (Colom, 2008: 90). En cuanto a las armas nucleares supusieron el elemento definitivo de la Guerra Total, “su capacidad de destrucción alteraba cualquier

relación entre los fines políticos y los medios militares que podían usarse” (Colom, 2008: 91).

2.4.5 – RSM post-moderna

La forma más sencilla de explicar la RSM post-moderna es entenderla como una contra-revolución de la RSM-moderna (Baqués, 2013: 137). Los cambios que se han dado en el mundo entre el final de la Segunda Guerra Mundial y la actualidad han sido tan profundos como para poder hablar de una nueva RSM. A continuación, veremos las mutaciones de las que han sido testigos la consolidación del Estado moderno, la expansión del nacionalismo, la Revolución industrial y la Revolución demográfica en las décadas que siguieron la Segunda Guerra Mundial; así como repasaremos los rasgos más relevantes que dan forma al paradigma en el que nos encoramos hoy en día.

En primer lugar, las presiones a los que se ven sometidos los Estados por actores de todo tipo ha supuesto la pérdida o la repartición de algunas de sus viejas competencias (Baqués, 2013: 137; Jordán y Baqués, 2014: 66). Mary Kaldor (2001) explicaba estas presiones hablando de la erosión del Estado por arriba – con el creciente número de organizaciones internacionales que implican una cesión de competencias a entes supranacionales – y por abajo – con la proliferación de grupos armados no-estatales (terroristas o señores de la guerra) capaces de provocar grandes daños a ejércitos regulares preparados.

En segundo lugar, la expansión del sector terciario y el auge de las tecnologías de la información y comunicación hacen que pase a la historia el paradigma que planteaba la Revolución industrial (Colom, 2008: 96-97). Este nuevo modelo económico implica la expansión de nuevos valores, Inglehart (1991) los denomina post-materialistas. La sociedad occidental se ve cada vez más atomizada, individualista, hedonista, menos receptiva al sacrificio y menos tolerante a la frustración, en definitiva, “se articula una sociedad plétórica de derechos, pero muy escéptica ante los listados de deberes” (Jordán y Baqués, 2014: 67).

En tercer lugar, el nacionalismo va cotizando cada vez más a la baja. Los cambios de valores mencionados en el párrafo anterior unidos a las experiencias de la Segunda Guerra Mundial y los conflictos derivados de nacionalismos excluyente de base étnica suponen un lastre para esta ideología (Jordán y Baqués, 2014: 66). La principal implicación del desgaste de esta doctrina es que los ciudadanos son menos proclives a dar sus vidas por la patria o la nación (Colom, 2008: 94).

En cuarto lugar, “apenas queda nada de la revolución demográfica” (Jordán y Baqués, 2014: 67). Durante la segunda mitad del siglo XX, creció la esperanza de vida en los países occidentales, pero también disminuyó radicalmente la natalidad, lo que provocó la reducción del número de miembros de las familias (Colom, 2008: 93). Los cambios de valores que han manifestado las sociedades post-modernas conjugadas con la recesión demográfica han provocado que surjan con fuerza doctrinas militares como las cero bajas (Baqués, 2013: 137). Una noción que responde a la repugnancia cada vez mayor que los individuos sienten a las bajas – tanto propias como ajenas – en la guerra (Jordán y Baqués, 2014: 68-69).

En quinto lugar, la reducción y la profesionalización de los ejércitos occidentales (Colom, 2008: 91). Es el resultado de la combinación de los factores que hemos estado enumerando y de las necesidades estratégicas de occidente en la Guerra Fría. La crisis del nacionalismo, el auge de valores post-materialistas y los declives demográficos dieron el golpe de gracia al modelo vigente desde Napoleón de ciudadano-soldado y acabaron con la conscripción masculina universal (Colom, 2008: 91-96). Ello ha dado lugar a unas FFAA reducidas pero profesionales, por lo tanto, muy formadas y preparadas.

Estudiar los cambios en el ámbito castrense mediante el prisma que ofrece la RSM permite comprender en profundidad los motivos y el alcance de las transformaciones en ciernes. Como botón de muestra, la doctrina FOFA, ya mencionada en la explicación de la RTM, cobra mucho más sentido si se analiza en su contexto, o si se prefiere, en su matriz: la RSM post-moderna. La reducción de los ejércitos occidentales, la necesidad de preservarse de bajas (tanto propias como ajenas), la disponibilidad de nuevas tecnologías en materia de comunicación y precisión del armamento derivan en la capacidad ver y disparar de forma precisa antes que el enemigo pueda hacer lo propio sin la necesidad de al uso de armamento nuclear.

Las consecuencias de esta contra-revolución establecen las circunstancias éticas, económicas, sociológicas o tecnológicas propias de nuestra etapa histórica.

2.5 – SÍNTESIS DEL MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

El repaso teórico, casi histórico, de los marcos presentados en los epígrafes anteriores tiene por finalidad la extracción de las variables que serán útiles para analizar la cuestión central de este trabajo, a saber, si actualmente se están dando las condiciones para poder vislumbrar una sustitución del componente humano de las fuerzas armadas por robots. Hemos podido comprobar en varias ocasiones que no es suficiente con disponer de una tecnología para que esta cambie de forma drástica la forma de entender

la guerra. Además, también hemos visto que aquello que ocurre en las fuerzas armadas no puede ser estudiado sin tener en cuenta lo que está pasando en ese momento en la sociedad. Jordán y Baqués (2014: 73) ya lo señalaron: “la sustitución de personas por robots en las fuerzas armadas es un fenómeno militar, por supuesto, pero va más allá: es un fenómeno transversal”.

Es precisamente esa transversalidad la que nos interesa. Las variables que se han seleccionado para poder explicar cómo afectará la introducción de robots y la IA a la composición de las fuerzas armadas se ubican principalmente en factores que subraya la RSM post-moderna. Puesto que, a nuestro juicio, lo que ocurre en la sociedad es aquello que habilita o constriñe los cambios en las formas de hacer la guerra.

En primer lugar, al hablar de avances tecnológicos es inevitable hacer referencia a la tecnología de la que se dispone y el uso que se hace de ella. La variable tecnológica sirve dos propósitos, el primero es analizar cuáles son los sistemas actualmente usados y si su uso es algo generalizado entre fuerzas armadas, así como ver cuál es el grado de IA de los sistemas presentes actualmente en los conflictos armados. El segundo, averiguar si realmente estamos en disposición tecnológica de desarrollar sistemas capaces de sustituir a los seres humanos y ver qué retos técnicos son los más importantes a la hora de sustituir los soldados por máquinas.

En segundo lugar, veremos el amplio espectro ético que rodea la cuestión de la introducción de robots en las fuerzas armadas. Esta variable tiene conexiones con limitaciones tecnológicas y con implicaciones de un punto de vista social, hasta jurídico. Abordaremos los dilemas éticos que supone la sustitución de soldados humanos por sistemas robotizados no solo desde una perspectiva externa, es decir, visto desde fuera de las fuerzas armadas sino también desde una visión interna, viendo las implicaciones de la interacción entre soldados humanos y máquinas. Las cuestiones éticas que giran en torno a la sustitución de soldados humanos por máquinas podría haberse planteado como única variable de estudio dada la complejidad de las temáticas que abarca.

En tercer lugar, tenemos la variable sociológica, aquello que actúa como puente entre lo que ocurre a nivel social y sus repercusiones en las fuerzas armadas. Directamente fundamentado en lo que se plantea en la RSM post-moderna este nivel de análisis tiene por objetivo la comprensión del desarrollo y la introducción de robots en las fuerzas armadas como un reflejo de la sociedad actual. Se deben contextualizar las revoluciones para que éstas puedan ser comprendidas. Como recuerdan Jordán y Baqués (2014: 56) “es conveniente conocer el substrato sobre el cuál se elevan las innovaciones tecnológicas

para comprender mejor sus posibilidades de consolidación o de éxito y su aceptación social y política a medio y largo plazo”.

En resumen, la hipótesis de esta investigación es que ni la tecnología, ni las condiciones sociopolíticas permiten plantear la sustitución de los humanos por robots en las FFAA. Aquello que parece estar vislumbrándose es una utilización de la robótica y de la IA como “gamechangers” a nivel táctico, incluso en algunos aspectos estratégicos, en definitiva, tal y como se usa cualquier material militar avanzado tecnológicamente.

3 – METODOLOGÍA

3.1 – METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La investigación se antoja teórica, vamos a ver cómo las variables mencionadas (tecnológica, ética y sociodemográfica) influyen en la introducción de robótica e IA en los ejércitos. Para contestarla no recurrimos a técnicas de investigación cuantitativas. Lo que nos interesa es captar el proceso y las razones por las que los ejércitos pueden cambiar su composición y cómo ello afectará a la conducción de operaciones en los futuros conflictos. Para este fin, un enfoque más teórico-cualitativo se adapta más a las necesidades explicativas que nos ocupan. Por lo que respecta el método de análisis, vamos a estudiar documentos y fuentes académicas aproximándonos a un método comparativo, en la medida que el marco teórico que hemos seleccionado se aplica a diversos momentos de la evolución de la sociedad. Veremos cómo las variables seleccionadas tienen efectos diferentes según la época en la que se enmarcan.

3.1.1 – Selección bibliográfica

La selección bibliográfica se ha hecho en dos tiempos. En un primer momento, se han seleccionado los libros y artículos que constituyen el marco teórico del trabajo. Para ello, se comenzó leyendo dos obras fundamentales para nuestra temática – Guerra de drones de Javier Jordán y Josep Baqués; y, Entre Ares y Atenea de Guillem Colom – ambas en castellano. Después de haber leído éstas dos obras, sus bibliografías y haber destacado las menciones a otros autores fundamentales en la evolución y maduración teórica de las RTM, RMA y RSM se seleccionaron unas cuantas referencias más. En la mayoría de casos se ha optado por acudir a las fuentes primarias de las teorías de las que se discurre en el trabajo, salvo en un caso, el de la RTM de Ogarchov. Dado el peso relativo que tienen las aportaciones de esta teoría se han usado las aportaciones de otros autores sobre este enfoque teórico.

En una segunda fase, se han seleccionado artículos y libros para el análisis de variables. Para ello se ha seguido un criterio temporal, se han buscado documentos publicados en los últimos 6 años, priorizando las referencias más recientes. Desde un punto de vista lingüístico se han usado fuentes en español, inglés y francés. Desde la perspectiva geográfica, la variedad idiomática de las fuentes ha permitido tener una visión amplia del uso y de las doctrinas que siguen las nuevas tecnologías en el ámbito militar.

La selección de textos para el apartado de análisis de variables proviene en gran medida de agencias o departamentos de Estado dedicadas a la estrategia y la prospectiva. También disponemos de algunas referencias a artículos de think tanks especializados en temáticas de defensa o seguridad internacional. En la selección de documentos consultados podemos encontrar libros de especialistas en materia de tecnología militar, revistas de seguridad y defensa, artículos de revistas científicas de seguridad y defensa, así como bases de datos relativas al gasto militar o específicamente a los drones y sus usos según el país. Las bases de datos se han usado para el apartado de tecnología militar, han supuesto un soporte para la aportación de cifras relativas a la venta de drones o a las tipologías de drones en liza actualmente.

3.1.2 – Técnica de investigación

Para el análisis de las fuentes bibliográficas seleccionadas se ha optado por la técnica del análisis documental. Se han leído y analizado los textos escogidos con los criterios citados más arriba. El objetivo del análisis era destacar las ideas y argumentos principales de las exposiciones de los autores seleccionados. Una vez identificados se sistematizaron esos argumentos e ideas en forma de esquemas lo que permitió la puesta en perspectiva de los diferentes enfoques analizados.

Para las referencias específicas a sistemas de armas o proyectos de investigación se ha comprobado la veracidad de los argumentos avanzados desde varias fuentes. En la mayoría de casos las informaciones expuestas están citadas en varios documentos de nuestra bibliografía. De lo contrario se añade el link de las páginas web en las que se ha comprobado la veracidad de la información mencionada. En varios casos se ha acudido directamente a las webs de las empresas de defensa que desarrollan los sistemas mencionados.

3.2 – OBSERVACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

De las tres variables seleccionadas, la tecnológica y la sociodemográfica generan una amplia cantidad de información, que ha tenido que ser filtrada para adaptarla a

nuestras necesidades de investigación. En lo que respecta a la variable ética, el debate en ciernes es de tal profundidad que sus parámetros han sido intencionadamente acotados a fin de conducir esta primera investigación, sin pretensiones de agotar un debate que no ha hecho más que empezar. En cambio, sí se ha intentado aprovechar este TFG para poner sobre la mesa las líneas maestras que presiden, a fecha de hoy, esos debates, considerando que se trata, en sí misma, de una de las aportaciones de esta investigación.

Entre otras, existen interesantísimos debates sobre la adecuación, o no, de prohibir las armas letales autónomas, antes de que estas existan. Una campaña encabezada por Human Rights Watch está tratando de ejercer presión para que los Estados redacten y ratifiquen un tratado de prohibición de sistemas de armas autónomos antes de que éstos sistemas estén realmente en funcionamiento. La creación de un instrumento de derecho internacional de este calado resolvería la pregunta que vertebra esta investigación de forma clara: los humanos no serían sustituidos por máquinas en las FFAA. Sin embargo, la realidad es bastante más compleja y las discusiones en torno a la redacción de un tratado de prohibición son tan numerosas como variopintas.

Por un lado, antes de proceder a la prohibición de algún tipo de arma se necesita acotar y definir con precisión de qué tipo de armamento se va a tratar. En el caso de los sistemas autónomos, la definición es un tanto compleja. Primero, porque hasta hoy en día, no existe un sistema de este tipo. Segundo, porque muchos de los sistemas autónomos que se pretenden desarrollar no afectaran vidas humanas. Piénsese en versiones autonomizadas de sistemas tipo APS², para cumplir con su función defensiva, esta máquina necesita un cierto grado de autonomía. Ello implica que el motivo principal por el que se quieren prohibir esos sistemas – la defensa del derecho humanitario y la protección de civiles en conflictos armados – quede obsoleta.

Por otro lado, hablar de IA es complejo y más complejo si cabe es plantear la prohibición de su uso. Se trata de una tecnología de doble uso por antonomasia y es clave destacar que los avances más importantes en materia de IA están siendo conseguidos desde el sector privado. En otras palabras, es muy difícil plantear la prohibición de uso, desarrollo y producción de unos sistemas que puedan tener un uso civil importante. Tal y como ocurre con lo nuclear, la IA no podrá prohibirse completamente y su doble uso conllevará que se deba controlar permanentemente el uso que se dé a los nuevos sistemas que aparezcan.

² Véase apartado: 4.1.1 – ¿Qué sistemas usamos y cómo los usamos?

Por otra parte, en el apartado relacionado con la ética se plantea de forma muy resumida los debates morales que rodean la guerra y la acción de los soldados. Las cuestiones morales tienen una importancia crucial cuando hablamos de sustitución de humanos por máquinas. Por motivos de espacio no se ha querido trabajar a fondo esta vertiente de la problemática. Sirvan estas líneas para advertir que en un futuro se podría trabajar más en estos enfoques de la materia.

4 – LA TECNOLOGÍA

4.1 – ¿DÓNDE ESTAMOS?

Lo robótico ya no es ciencia ficción para los individuos en el siglo XXI. Tampoco lo es para los militares. Lo cierto es que ha habido una gran expansión de sistemas robotizados en los ejércitos desde los años noventa hasta nuestros días. Aun así, cabe recordar que la tecnología disponible poco importa si no le sigue una doctrina y unas estrategias adecuadas para su implementación (Murray, 1997: 76; Baqués, 2013: 125).

4.1.1 – ¿Qué sistemas usamos y cómo los usamos?

La definición de robot que se ha dado en el apartado 2.1 es sencilla, pero permite establecer la idea de fondo de lo que es un sistema robotizado. Una máquina debidamente programada que hace funciones que antaño realizaban los individuos (Baqués, 2014: 11). La doctrina americana suele hacer referencia a los medios en los que se usan los robots como ámbitos 3D (dull, dirty, dangerous). La primera “d” – dull – hace referencia a las tareas repetitivas o aburridas, por ejemplo, la vigilancia de actividad en determinadas zonas geográficas o la monitorización de información. Los seres humanos en ese tipo de tareas pueden perder facultades debido al cansancio o la falta de motivación. Por el contrario, las máquinas no sufren ese tipo de sensaciones y no bajan su rendimiento en esas misiones. La segunda “d” – dirty – hace referencia a los ámbitos contaminados NBQ-R en que los militares pueden estar llevados a realizar algún tipo de misión. Piénsese en acciones en áreas después de ataques con armas químicas o en las búsquedas de víctimas después de una catástrofe nuclear. La tercera “d” – dangerous – hace referencia a las acciones peligrosas para la vida de los soldados. Esta última puede parecer un pleonasma, puesto que las misiones de los militares suelen implicar siempre un cierto grado de peligro, sin embargo, algunas tareas suponen más riesgo que otras, por ejemplo, la desactivación de artefactos explosivos improvisados (IED, de sus siglas en inglés).

Las máquinas que acabamos de describir se encuentran en los tres medios clásicos de hacer la guerra (el aire, el agua y la tierra). Los sistemas más famosos son los RPAs,

son lo que comúnmente se llaman drone. Los usos clásicos de los RPAs en el espacio aéreo son las operaciones ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance), hacer de relé de comunicaciones, la guerra electrónica y funciones de combate. Se menciona en última posición a las funciones de combate por la sencilla razón que no ocupan el grueso de las acciones llevadas a cabo por los drones. En la actualidad solamente diez países³ han utilizados drones armados y unos veinte están desarrollando programas para armar drones⁴.

Existen drones del tamaño de un insecto al tamaño de un avión. Primero, cabe distinguir los RPAs micro, mini y tácticos que no superan 500kg y son operados desde las zonas de combate. Tiene un alcance limitado y no suelen ir armados, sus funciones se cantonan a la recolección de información y en algunos casos sirven de relé de comunicaciones. Un buen ejemplo de éstos son los drones RQ-11 Raven de fabricación americana usados, entre otros, por el Ejército de Tierra español. Son lanzados a mano por un soldado, funcionan con un motor eléctrico, tienen un alcance de unos 10km y son pilotados desde el escenario bélico. Se usan principalmente para conseguir imágenes de zonas enemigas. Haciendo referencia a éstos aparatos Singer (2009) se sorprende que el gesto que realiza el soldado al lanzar el Raven es el mismo que el movimiento que realizaban los soldados romanos al lanzar sus jabalinas.

Segundo, los MALE (Medium Altitude Long Endurance), también llamados por la doctrina francesa “drones de teatro”. Su peso oscila entre 500kg y 5000kg. La mayoría de drones armados hoy en día pertenecen a este grupo. Reciben las señales del piloto por vía satélite y en la mayoría de casos el operador de esos sistemas no se encuentra en el escenario bélico. Tiene un alcance muy superior al de los drones tácticos. Uno de los más conocidos es el clásico MQ-1 Predator, inicialmente diseñado como una plataforma ISR, fue armado en la primavera de 2001 para llevar a cabo misiones en Afganistán. Los primeros Predator fueron dotados de dos misiles Hellfire⁵, la evolución de éstos RPAs es el MQ-9 Reaper con capacidad para cuatro misiles Hellfire y dos bombas Paveway⁶ o

³ EEUU, Israel, Reino Unido, Pakistán, Iraq, Nigeria, Irán, Turquía, Azerbaiyán, y los Emiratos Árabes Unidos. Datos recuperados en: <https://www.newamerica.org/in-depth/world-of-drones/1-introduction-how-we-became-world-drones/> (última consulta 10-05-2019).

⁴ Ibid.

⁵ AGM-11 Hellfire. Misiles americanos Aire-Tierra. Pensados para destruir carros de combate desde helicópteros o aviones.

⁶ Designa una tecnología que permite guiar una bomba mediante laser.

JDAM⁷. En esta categoría también se puede citar el dron israelí Heron-900 o, incluso el CH-4 chino.

Tercero, los HALE (High Altitude Long Endurance), también llamados drones estratégicos. Son drones de tamaños imponentes que superan los 5000kg. No están armados, sus principales cometidos son ISR y guerra electrónica. Son capaces de volar durante largos períodos de tiempo y en distancias muy grandes. El Global Hawk estadounidense es un buen ejemplo de dron de esta categoría. Los últimos avances en materia de HALE incluyen diseños “stealth” (furtivos), lo que les permite sobrevolar espacios aéreos sin ser detectados.

Los drones armados son muy famosos, sin embargo, la extensión de su uso suele estar sobrevalorada. La gran mayoría de los drones se emplean para fines informativos⁸ u otras actividades que no son directamente la de bombardear posiciones enemigas. Pocos países han usado drones armados y aún menos los utilizan con frecuencia. En este sentido, cabe destacar que los Estados Unidos y el Reino Unido son los dos Estados que más han recurrido a este método de aplicar la fuerza. Por otro lado, desde la perspectiva de la producción y las exportaciones, de acuerdo con la base de datos del Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), Israel es el país que más ha exportado drones entre 2001 y 2018. La gran mayoría de exportaciones de ese país en materia aeronáutica son UAV, fueron pioneros en el uso de RPAs en la guerra del Yom Kippur para superar las defensas antiaéreas de Siria y desde ese momento han estado a la cabeza del desarrollo militar de esa tecnología junto a los EEUU.

En el ámbito naval también existen vehículos no tripulados. Los UUV y USV se usan para el rastreo y la neutralización de minas, se utilizan como dispositivos de designación de objetivos o para la guerra electrónica. Cabe remarcar que también existen sistemas que coinciden con nuestra definición de robot y no son propiamente vehículos. En el ámbito naval, desde finales de los años 1960, los EEUU desarrollan el sistema Aegis. Una compleja combinación de diversos tipos de armas capaces de proteger los navíos que lo integran de los ataques con aviones y/o misiles enemigos.

Es muy interesante detenerse en ese mecanismo de defensa, puesto que añade un elemento más a las 3D mencionadas anteriormente. En este caso no se atribuye a una

⁷ Designa una tecnología que permite guiar una bomba mediante GPS.

⁸ Esto no significa que los drones ISR o ISTAR no participen activamente en las labores de bombardeo, ya que en definitiva los bombardeos se realizan debido a las informaciones que recolectan. Simplemente se remarca que a día de hoy son más los drones no armados que los sistemas armados.

máquina una tarea aburrida, peligrosa o sucia, simplemente se encarga a un sistema una función que un ser humano no podría hacer con el mismo nivel de eficacia debido a la velocidad de acción que necesita esa misión y a la capacidad de gestión de varios objetivos a la vez. Aegis permite detectar las amenazas – típicamente misiles o cazas enemigos – y activar una respuesta para neutralizarlas en unos plazos extremadamente cortos de tiempo. La velocidad y la precisión requerida para esa tarea supera las capacidades humanas, por ese motivo son máquinas las que se encargan de esta función.

En el ámbito terrestre también encontramos robots desplegados en los diferentes escenarios bélicos. Afortunadamente, no estamos en la era de los Terminator⁹. Los sistemas robotizados terrestres son vehículos como el SWORD o el Pacbot de fabricación americana o el robot de combate Nerekhta de fabricación rusa, o bien mecanismos defensivos inspirados en la tecnología del sistema Aegis para la protección de amenazas aéreas. Los vehículos tienen diversas misiones, la del Pacbot es la neutralización de IED. Dadas las características asimétricas de la mayoría de conflictos en los que los grandes ejércitos están involucrados hoy en día, disponer de robots para la desactivación de IED se ha vuelto una necesidad. Por su parte, el SWORD y el Nerekhta ofrecen una cara más belicosa de los robots terrestres puesto que se trata de sistemas que están armados con ametralladoras. No obstante, cabe remarcar que no es la única función del SWORD, también se puede equipar con un brazo que permite la desactivación de IED u otros explosivos o con captores que permiten hacer tareas de reconocimiento en zonas de difícil acceso o acceso peligroso.

Los sistemas defensivos terrestres más conocidos son el Active Protection System (APS) o el Counter Rocket Artillery and Mortar (C-RAM). Están inspirados en el mecanismo de defensa naval Aegis, en la medida que usan una combinación de radares y sensores infrarrojos para localizar y neutralizar proyectiles enemigos. De la misma manera que con el sistema Aegis, estas tareas se atribuyen a máquinas debido a la velocidad y a la precisión que se necesitan para cumplir con éxito esa misión.

En definitiva, los robots están presentes en los tres ámbitos de la guerra clásicos – la tierra, el mar y el aire. La mayoría de ellos están programados para hacer tareas que se consideran peligrosas, sucias o aburridas. Pero, también se fabrican sistemas capaces

⁹ Aun así, lo cierto es que algunos programas de desarrollo de robótica militar se acercan mucho a ese tipo de robots. Por ejemplo, el robot ruso FEDOR, un sistema con forma humanoide desarrollado por la empresa Android Technics. No está previsto que se use con fines militares, ni que vaya armado, pero dada la cantidad de acciones que es capaz de realizar, a nadie se le escapa esa posibilidad (Baqueés, 2018).

de realizar funciones con una precisión y una velocidad imposible de alcanzar para los humanos. Esto nos conduce a una pregunta de suma relevancia, ¿dónde queda el ser humano si las máquinas realizan tareas que este no puede desarrollar?

4.1.2 – ¿Dónde está el ser humano?

La relación de estas tecnologías con el ser humano se puede clasificar según varios criterios, uno de los más adecuados es el de la posición que ocupa el ser humano en el bucle de la toma de decisiones. Concretamente, el elemento más problemático, desde el punto de vista moral es la determinación de objetivos y la capacidad de hacer fuego o no mediante el armamento que integra el sistema robotizado. El disparo del arma no siempre implicará la puesta en peligro de vidas humanas, ya sean enemigos o civiles, puesto que como hemos visto, muchos sistemas están pensados para funciones defensivas, por ejemplo, el APS o C-RAM. Sin embargo, incluso en labores defensivas se pondrán en riesgo vidas, por ejemplo, la de los pilotos de aeronaves enemigas.

Tradicionalmente se usa la expresión inglesa para hacer referencia a esta categorización. Así las cosas, podemos destacar tres grandes grupos. Estos no son ni homogéneos ni excluyentes los unos de los otros. Tal y como indican varios autores como Cummings (2017: 2) o Jeangène Vilmer (2014: 154) entre el automatismo de los sistemas y la autonomía existen un continuum de posibilidades.

En primer lugar, tenemos la categoría “human in the loop” que designa aquellos sistemas en los que el ser humano es quien decide qué acciones se llevan a cabo. En esta categoría están los drones armados y UGV que hemos descrito, cuya capacidad para hacer fuego siempre supeditada a la voluntad del operador humano que los esté pilotando. En esta categoría se exige que, al estar en juego vidas humanas, el robot no debe tomar la decisión de disparar por sí mismo. El hecho que sea un humano el encargado de la decisión final sobre el disparo articula un esquema de responsabilidad parecido al de la responsabilidad de pilotos de aeronaves tripuladas o helicópteros de combate. En todo caso, los dilemas planteados son los propios de cualquier acción armada, no resultando un dato decisivo el hecho de que sea articulada a través de un dron, o de una aeronave tripulada.

En segundo lugar, encontramos la categoría “human on the loop” una tipología que designa las máquinas que son capaces de tomar una serie de decisiones de forma autónoma pero que permanecen sometidas a la intervención del ser humano en cualquier momento del bucle de toma de decisión. Las máquinas realizan las tareas de designación de objetivos de forma autónoma y están capacitadas para tratar dichas amenazas, es decir,

neutralizarlas. Todo ese proceso está supervisado por operadores humanos que pueden cancelar cualquier decisión tomada por el sistema. Como quiera que ese sistema es susceptible de enfrentar aviones tripulados, antes de derribarlos la supervisión humana del sistema es necesaria.

En tercer lugar, hallamos la categoría “human out of the loop” que sería el paso último de la autonomía de los sistemas, serían capaces de tomar por ellos mismos la decisión de disparar, incluso sobre un objetivo humano y prescindiendo de cualquier supervisión humana. Tal artefacto no existe hoy en día. Además de suponer un reto tecnológico, es el que más debate jurídico y ético genera, ¿debería una máquina disponer del poder de elegir sobre la vida o la muerte de un ser humano? De momento, los sistemas más autónomos que se usan están limitados al ámbito de la guerra electrónica, al espacio ciber. No pueden desencadenar daños materiales importantes y no afectan la vida de ningún humano. Se acercan más a programas informáticos que a robots, tal y como los definíamos en el apartado 2.1. Cumplen con los tres requisitos que Baqués (2014: 11) señalaba – una máquina, debidamente programada que hace funciones antaño realizadas por humanos – pero no cumplen con las características añadidas por Singer (2009: 67) puesto que carecen de “efectores” para interactuar con el entorno que nos rodea.

En la actualidad los avances en robótica e IA permiten que se use cantidad de nuevos sistemas en las FFAA. De lo dicho hasta ahora, ¿qué artilugios tienen la capacidad de sustituir a ser humano en las FFAA? Desde una perspectiva tecnológica, la respuesta a esta pregunta depende del grado de autonomía de los ingenios y de su capacidad para ejecutar acciones que antaño estaban realizadas por soldados. Un repaso pormenorizado de las máquinas presentadas hasta el momento permitirá responder de forma clara a esta pregunta. Vamos a ir por partes viendo la capacidad de sustitución del componente humano que tienen las máquinas según su grado de autonomía, comenzando por las que no son ni automáticas ni autónomas, es decir, partiendo de los sistemas completamente teledirigidos hasta los más autónomos, o sea, los sistemas “human out of the loop”.

En primer lugar, máquinas como el Pacbot o el RQ-11 Raven son completamente teledirigidas. En este sentido no suponen un gran reto a la hora de discernir si poseen o no la capacidad de sustituir a los seres humanos. Los soldados tienen un rol central en su uso. Al estar completamente pilotados u operados, los humanos se hacen más que necesarios para el uso de esos sistemas. Cabe remarcar que consiguen alejar a individuos de cantidad de peligros. Tal y como mencionábamos más arriba, el Pacbot permite evitar bajas en la tarea de desactivación de IED. Mientras que el RQ-11 Raven sirve para el

reconocimiento táctico de lugar en los que podrían darse emboscadas u otros tipos de acciones peligrosas para los soldados.

En segundo lugar, los modelos como el MQ-9 Reaper americano que pertenecen a la familia de los “human in the loop” incluyen solamente parte de sus funciones de forma autónoma. Así, los avances en materia de IA han permitido automatizar las funciones como el despegue o el aterrizaje, así como avanzar en mecanismos de búsqueda automatizada de objetivos – reconocimiento facial u otros mecanismos de selección de targets. A pesar de ello, las decisiones más importantes sobre el disparo de las armas que equipan esos sistemas siempre está en manos humanas. En definitiva, estaríamos en un esquema similar al que plantean los artefactos completamente teledirigidos, es decir, desplazan físicamente al componente humano, pero no lo sustituyen.

En tercer lugar, los sistemas tales como el Aegis que forma parte de la categoría de los “human on the loop” están programados para funciones que el ser humano en la mayoría de casos no puede realizar debido a la velocidad y la precisión requeridas. Gran parte de las activaciones de esos sistemas no implica la pérdida de vidas civiles, sus objetivos son típicamente aviones enemigos, misiles o proyectiles de distinto tipo. Más adelante veremos cómo esta característica es relevante para superar barreras de tipo ético. Por lo que ahora nos interesa, el hecho que un operador este por encima de la actuación de la máquina pudiendo juzgar la idoneidad del curso de acción seleccionado por el sistema hace que, de nuevo, nos encontremos ante un desplazamiento del ser humano y no ante una sustitución propiamente dicha.

La idoneidad a la que aquí nos referimos está ligada a distintas perspectivas. Por una parte, puede ser jurídica, en ese caso el operador puede juzgar de la adecuación de la acción puesta en marcha por el sistema en base a las “Rules of Engagement” (ROE), el mandato, la misión o el derecho. Por otro lado, puede ser ética o moral, en muchos casos la pericia de los soldados no reside en la aplicación de las normas preestablecidas, la realidad muy a menudo no corresponde con aquello que establece el derecho o las ROE. En estas ocasiones son las virtudes éticas y morales de los contingentes las que dictan las acciones a seguir (Erbland, 2018: 87-102). Volveremos sobre esta cuestión en el apartado sobre la ética. De momento, baste recordar que por muy avanzados que estén los algoritmos no hemos conseguido mimetizar la capacidad moral y ética de los soldados,

como recuerda Patrick Bezombes¹⁰: “hoy en día, parece bastante claro que la inteligencia artificial sigue siendo más artificial que inteligente”.

En cuarto lugar, los modelos “human out of the loop” suponen un reto tecnológico y ético gigantesco. De momento no existen artilugios completamente autónomos. En el mundo militar, imaginarse que un robot pueda ser capaz de mimetizar la acción humana hasta el punto de sustituir al ser humano completamente en los ejércitos es del orden de la ciencia ficción. Se pueden crear sistemas capaces de superar el ser humano para una función muy específica y, posteriormente, dotar esos mismos sistemas de grados de autonomía más o menos elevados. Sin embargo, ser soldado u oficial de un ejército no es una función específica, la diversidad de actividades y capacidades que se necesitan no pueden recrearse en un robot, al menos de momento.

Dicho esto, ¿hacia dónde vamos? ¿Qué programas se están desarrollando en el mundo de la innovación militar y para qué fines se desarrollan los algoritmos que comúnmente llamamos inteligencia artificial? El apartado siguiente pretende contestar a esa cuestión de forma sencilla ofreciendo ejemplos de algunos de los programas de innovación de las grandes potencias de este mundo. No se trata de un repaso exhaustivo, sin embargo, se han seleccionado algunos de los inventos que mejor pueden hacer entender la dirección que están tomando las estrategias militares de las grandes potencias en materia de tecnología militar.

4.2 – ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

El alcance de la revolución en ciernes no puede preverse en toda su complejidad. Aún menos teniendo en cuenta únicamente el aspecto tecnológico. La tecnología disponible o potencialmente disponible poco importa si no se tienen en cuenta las circunstancias sociales y éticas de cada etapa histórica (Baqués, 2013: 125). Además de ello, las revoluciones no pueden entenderse como rupturas rápidas, sino como rupturas profundas (Krepinevich, 1994: 2-3; Colom, 2008: 46; Jordán y Baqués, 2014: 52), lo cual implica que estemos inmersos en un proceso de cambio cuyas consecuencias no se pueden determinar con claridad.

4.2.1 – Retos a la sustitución de los humanos en la guerra

Lo que es obvio son los retos que supone la sustitución del ser humano en la guerra. Los retos principales son conocidos porque se han realizado numerosos estudios para conocer al detalle cuáles son las características fundamentales y necesarias de los

¹⁰ Ingeniero general de armamento, Director adjunto del Centre Interarmées de Concepts, de Doctrine et d'Experimentation (CICDE) – Centro Interejércitos de Conceptos, Doctrinas y Experimentación.

soldados. En este sentido, la obra de Brice Erbland, es un claro ejemplo de cómo se estudia el comportamiento y las reacciones de los soldados humanos y se tratan de sistematizar e informatizar de tal modo que sea factible traducirlos en líneas de códigos interpretables para un sistema robótico. Varios campos de estudio están involucrados en esta tarea, desde psicólogos a informáticos el desarrollo de máquinas que mejoren las virtudes de los soldados en el campo de batalla son muchos. La visión que ofrece Erbland (2018) es interesante porque la realiza desde el punto de vista del soldado y sus valores. De todos los trabajos que versan sobre los retos que se plantean a la hora de sustituir el componente humano por máquinas se pueden simplificar en tres grandes desafíos: la interacción máquina-humano, la adaptabilidad al entorno y la “autonomía”.

La interacción máquina-humano es uno de los mayores retos. Entre humanos la interacción es a menudo compleja. Nuestro lenguaje tanto verbal como corporal puede tener muchos significados dependiendo del contexto, del tono, de la persona a la que uno se dirige, en fin, la comunicación entre humanos es compleja. Si nos interesamos por la comunicación entre un ser humano y una máquina, el asunto se complica aún más.

El riesgo de que un sistema no entienda aquello que están haciendo sus aliados o viceversa es enorme. En el ámbito de la IA, en varias ocasiones se han hecho experimentos en laboratorios en los que los científicos que han programado algoritmos no han sido capaces de explicar el porqué de las decisiones tomadas por los sistemas. Un caso claro es el de los algoritmos de reconocimiento de objetos. Noël (2018a: 47) pone un ejemplo muy ilustrativo de ello, una inteligencia artificial programada para reconocer pandas en fotografías tiene un porcentaje de acierto de 99,3%, pero al modificar de 0,04% el valor de los píxeles de las imágenes analizadas por el sistema, el porcentaje de acierto baja al 55,7%. La diferencia de resultado en esas interpretaciones es enorme. Existe el peligro de que, en medio de una acción, la interpretación de órdenes sencillas se vea vulnerada o que los sistemas no sepan interpretar la diferencia entre un soldado enemigo que se rinde y un civil que ataca. Es difícil que el robot evalúe voluntades a partir del lenguaje no verbal.

Otra de las problemáticas relacionadas es la adaptabilidad del robot a las diferentes situaciones en las que se puede encontrar. En la definición de robot que usamos se obvia completamente la adaptabilidad. Desde la noche de los tiempos hacemos aparatos que nos sustituyen en las tareas que antaño realizábamos porque son más rápidos

o más eficientes. En este sentido, se puede recordar la creación de la Spinning Jenny¹¹ como una máquina capaz de tejer mucho más rápido y eficientemente de cualquier humano, pero esa máquina sólo sirve una función muy precisa. La filosofía que se esconde detrás de ello es que siempre hemos programado los artefactos para unas determinadas funciones. Dicho de otro modo, hoy en día existen sistemas capaces de ganar a los mejores jugadores de ajedrez o de go del mundo, sin embargo, esos mismos sistemas serían incapaces de jugar, y aún menos de ganar, si se cambiase el tablero sobre el que mueven las piezas.

Existen muchos ejemplos de esta problemática en el ámbito militar. Los Pacbot que antes mencionábamos, sufrieron ese tipo de problemas de adaptabilidad. La insurgencia iraquí innovó e hizo cada vez más complejos los IED por lo que limitaron la eficiencia de los Pacbot. Por otra parte, para dificultar la acción del autómatas colocaban alrededor de los IED pequeños muros de cemento o restos de edificio u otros objetos pequeños (Singer, 2009: 218-219; Noël, 2018a: 47).

La autonomía también es un reto a la sustitución del ser humano por máquinas. Varios autores como Cummings (2017: 2) o Jeangène Vilmer (2014: 154) explican que entre el automatismo de los sistemas y la autonomía existen un continuum de posibilidades. Esto es relevante puesto que como veníamos diciendo, actualmente sistemas completamente autónomos no existen. Lo cual implica que el ser humano siempre se encuentra de lejos o de cerca involucrado en el bucle de toma de decisiones. Lo cierto es que, si vamos hacia la sustitución del componente humano de las FFAA, se debe avanzar mucho en materia de autonomía. Si se opta por sistemas teledirigidos no se operará ningún cambio en cuanto al número de efectivos en un ejército, incluso, podría aumentar ese número de efectivos. Los sistemas teledirigidos necesitan pilotos cada vez que son activados y un equipo de mantenimiento que permite solventar los posibles problemas técnicos después de cada uso. Para sistemas teledirigidos capaces de volar más de 24h se necesitan equipos de pilotos que vayan turnándose para seguir manteniendo el UAV en estado de funcionamiento.

En definitiva, la sustitución de los soldados y oficiales humanos por robots se enfrenta a tres retos principales. La interacción y la adaptabilidad son problemáticas operacionales que necesitan que los avances en materia de robótica e IA vayan solventando. Y, de forma más genérica, se debe avanzar hacia sistemas que sean cada vez

¹¹ Este artefacto no funcionaba de forma autónoma, pero gracias a sus mecanismos se consiguió acelerar y rentabilizar la producción de tela.

más autónomos en las funciones que realizan para evitar tener que recurrir a los seres humanos permanentemente en los bucles de toma de decisiones, de lo contrario no se operará una sustitución de los efectivos por máquinas.

4.2.2 – ¿Disponemos de la tecnología necesaria para la sustitución los humanos en las FFAA?

Habiendo puesto sobre la mesa los retos técnicos principales a los que se enfrenta la sustitución de humanos por robots, ¿cuál es la tecnología que hoy en día desarrollan los estados más avanzados en el ámbito militar? Y, sobre todo, ¿qué se está desarrollando en materia de robótica militar? La respuesta a esas preguntas es compleja puesto que la mayoría de programas de desarrollo de tecnología militar no son transparentes. Las grandes potencias no son muy explícitas en cuanto a los posibles avances de sus departamentos de innovación. Por añadidura, en el campo de robótica y de la IA los progresos más sorprendentes se hacen en el ámbito privado antes que en el seno de programas de investigación y desarrollo de los Estados. De este modo, empresas como Google o Amazon están a la cabeza de las inversiones en materia de IA en el mundo. A continuación, mencionaremos algunos proyectos de los que se tiene constancia y veremos hacia donde nos pueden conducir esos artilugios, ya sea por las innovaciones tecnológicas que suponen o por las rupturas operacionales que puedan suponer.

En el mundo de los RPAs una de las tendencias que ocupa bastante espacio en los programas y desarrollos de los países es el “swarming” (Noël, 2018: 4). Los drones en el futuro están llamados a actuar en enjambre, coordinándose entre ellos para conseguir sus objetivos. Esta capacidad de coordinación hace necesaria la introducción de una creciente autonomía. Un buen ejemplo de estos sistemas es el robot Perdix del MIT Lincoln Laboratory. Un micro drone que fue probado a modo de enjambre¹² lanzado desde un F-18 Hornet (Baqués, 2018: 5). El “swarming” implica una reducción del tamaño de los drones, pero no es el único motivo por el que se reduce la dimensión de estos artilugios.

Las funciones de reconocimiento se irán asumiendo cada vez por sistemas como el Black Hornet¹³, un mini drone de reconocimiento que pueden cargar los soldados en sus cinturones. En los desarrollos de RPAs de tamaños más importantes también se pueden destacar algunos programas relevantes. Hasta ahora los drones MALE armados

¹² En esa prueba fueron lanzados unos 100 drones que una vez lanzados trabajaron de manera conjunta para cubrir un objetivo previsto. La idea es que con el desarrollo del programa sean los drones quienes decidan completamente cómo cumplir el objetivo que tiene asignado y que también sean ellos quienes decidan cuando han cumplido la misión (Baqués, 2018: 5).

¹³ Para más información sobre este mini drone: <https://www.flir.es/products/black-hornet-prs/>

disponibles no incluían la posibilidad de combate aire-aire. Esta limitación podría cambiar con el programa americano de desarrollo del XQ-58 Valkyrie¹⁴. Se trata de un dron con diseño furtivo con capacidad para disparar misiles aire-aire, entre otros sistemas (Baqués, 2018: 5).

En el ámbito terrestre, el carro de combate ruso T-14 Armata es seguramente uno de los diseños más interesantes que están siendo desarrollados. Se trata de un vehículo blindado tripulado por 3 personas pero que tiene autonomizada por completo su arma principal, un cañón de 125mm (Baqués, 2018: 6). En su capacidad para hacer fuego, el ser humano es prescindible, no se trata de un sistema completamente autónomo, puesto que los tripulantes actúan de “human on the loop”, pero el arma es capaz de escoger sus blancos, cargar y disparar sin intervención humana. Gracias a esta tecnología este ingenio puede realizar más disparos por minuto y con más precisión que los operadores humanos. Baqués (2018: 6) llama la atención sobre un aspecto fundamental que aporta este carro de combate y es que se trata del primer sistema “human on the loop” de carácter exclusivamente ofensivo. Si recordamos los otros ejemplos de esta categoría encontrábamos el sistema AEGIS o el C-RAM, eminentemente defensivos.

En otro registro de acción, los sistemas terrestres de ayuda al soldado están viviendo una gran difusión. Con el incremento de la cantidad de material que los equipos humanos deben llevar consigo al campo de batalla – baterías u otros tipos de generadores de energía, robots, ordenadores, sistemas de comunicación, munición, etc. – se hace necesario que sistemas robotizados ayuden al transporte de toda esa carga. Por ese motivo, los exoesqueletos (Coste, 2018: 110) y robots de categoría “follow me” (Brüls, 2018: 6) están viviendo una gran expansión. La empresa Boston Dynamics está desarrollando con fondos de DARPA el robot LS3¹⁵, que tiene por vocación ser una suerte de mula de carga capacitada para operar de modo semiautónomo siguiendo las tropas de un modo similar al que lo haría un animal doméstico (Baqués, 2018: 2).

En el ámbito de la guerra naval, se puede mencionar el programa americano del Sea Hunter de la empresa Vigor Industrial. Se trata de un buque de grandes dimensiones cuya filosofía sería principalmente la defensiva. Está pensado para neutralizar minas submarinas, o, llegado el caso, submarinos enemigos. Lo destacable es que se pretende

¹⁴ Inicialmente, el programa y modelo se llamaban XQ-222 Valkyrie, pero en enero 2019 la empresa Kratos cambió oficialmente esa denominación por la de XQ-58 Valkyrie. Para más detalles: https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1755

¹⁵ Legged Squad Support System

que varios Sea Hunter puedan coordinarse entre sí para destruir sus objetivos. En definitiva, este programa trae al ámbito naval el concepto de swarming.

Este repaso de los últimos desarrollos en materia de robótica militar está lejos de ser exhaustivo, pero sirve para dar una idea de las tendencias principales que están siguiendo grandes potencias militares. Podemos ver en esta lista que la autonomía es una característica de los nuevos sistemas, pero no se tratan de inventar robots para la sustitución definitiva de los seres humanos, más bien sistemas de complemento de la acción humana. Por ejemplo, el XQ-58 Valkyrie y su capacidad para la lucha aire-aire está pensado para escoltar aviones tripulados, el LS3 está pensado para aliviar los soldados de sus cargas y los sistemas como el Sea Hunter se han creado para poder reducir la carga económica de las operaciones navales.

5 – LA ÉTICA

5.1 – DILEMAS ÉTICOS DEL USO DE ROBOTS E IA EN LAS FFAA

Clausewitz definió la guerra como la continuación de la política por otros medios. Recuperando ese famoso aforismo, Baqués (2013: 124) señala que la dimensión política de la guerra incluye temas políticos, institucionales, ideológicos, hasta sociológicos. Por ello no es de extrañar que las cuestiones éticas que rodean el uso de nuevas tecnologías sea central en su implementación. Un buen ejemplo de cómo la ética puede llegar a modificar la faz de la guerra es la Revolución Francesa. La implicación de este hito histórico para los ciudadanos fue que, a partir de entonces, ya no iban a la guerra en defensa de un rey, sino que partían a luchar en defensa de la Patria (Murray y Knox, 2001: 8; Jordán y Baqués, 2014: 63). El patriotismo sirvió de argumento moral para justificar el uso de la fuerza e incluso, para poder disponer de tropas motivadas dispuestas a ir a la guerra.

Se ha visto que los robots asumen funciones antaño realizadas por los seres humanos. Tal y como ocurre con las acciones humanas, algunas de esas funciones tendrán repercusiones más importantes en materia de ética y moral que otras. Cuando una lavadora limpia la ropa no se desprenden de ello demasiadas cuestiones éticas o morales, en cambio, cuando se arma un sistema con instrumentos que podrían llegar a causar la muerte de personas, la cosa se complica un poco. El uso de la fuerza letal es un tema extremadamente controvertido, sin embargo, cuando es un ser humano quien ejerce esa fuerza existen mecanismos que permiten justificar esas acciones.

En primer lugar, en el ámbito militar el uso de la fuerza está moralmente blindado desde una perspectiva deontológica con el respeto del derecho y de las diferentes reglas y normativas que se aplican en las misiones atribuidas a los soldados. Es decir, la existencia del derecho internacional humanitario, como margen para la actuación de los soldados y de otros mecanismos específicos para cada misión como las ROE, permiten que se pueda justificar una actuación letal de los militares. El escrupuloso respeto de esas normas hace que sea moralmente justificable la elección de una acción que pueda suponer la muerte de unos combatientes enemigos.

En segundo lugar, a pesar de la asimetría de las guerras a partir de los años 1990, ha existido, de forma general, una simetría en cuanto a la exposición al peligro de los combatientes. Los soldados más preparados y equipados pueden morir en el campo de batalla, al igual que sus enemigos asimétricos. Ello conduce al respeto de un código de valores en las instituciones militares muy superior al que se tiende a creer. Erbland¹⁶ (2018: 22-26) explica muy bien la relación entre el soldado y la muerte.

Este autor expone cómo la decisión de optar por una acción que acabará con la vida de un combatiente enemigo es siempre compleja – a nivel emocional, a nivel decisional, a nivel moral y jurídico – y, es guiada por el principio de exposición a la propia muerte. Según explica, la repercusión psicológica y emocional de una acción que ha provocado la muerte depende en gran medida de las circunstancias en las que se ha efectuado, concretamente, depende de dos factores: el grado de visión del resultado y el nivel de coacción en el momento de tomar la decisión. El primer factor es fácilmente comprensible, cuanto más se vea el resultado de la acción de muerte más difícil será “digerir” haber optado por esa acción. El segundo es más sutil, el nivel de coacción se refiere a la necesidad imperiosa del acto. En una situación en la que se efectúa un tiro desde un helicóptero para proteger unos soldados aliados en tierra, la necesidad de disparar para proteger los aliados sirve de blindaje emocional. Sin embargo, la realidad es a menudo más perversa. En casos de ataques puros, es decir, en las situaciones en las que se inicia una maniobra ofensiva contra unos enemigos, la necesidad imperiosa del ataque queda más difuminada y resulta más complejo para los soldados “asimilar” el acto de matar.

¹⁶ Brice Erbland es oficial del Ejército de Tierra francés, piloto de helicópteros de combate. Asimismo, es autor de varios libros y artículos en los que discurre sobre ética y moral militar. El enfoque que ofrece este autor es llamativo puesto que plantea los dilemas éticos y morales desde sus experiencias en combate en Afganistán y Libia.

Los soldados están en una posición de peligro de muerte cuando están en guerra, ello sirve de argumento moral para el uso de la fuerza letal. Por motivos de espacio no queremos desarrollar más los dos argumentos que acabamos de exponer. En resumidas cuentas, el esquema que se plantea sería el siguiente: los soldados están expuestos a la muerte cuando están en combate, esta exposición les permite, respetando el derecho internacional humanitario y las ROE, utilizar la fuerza letal. Nótese que no se trata de un esquema de legítima defensa¹⁷, sino de una situación en la que la posibilidad de morir o de que compañeros o civiles puedan morir conlleva la necesidad de escoger si matar o no (Erbland, 2018: 24).

Obviamente, existen abusos en la guerra, pero también afloran las virtudes de los humanos. No existen guerras limpias, eso es un hecho. Aun así, también es un hecho que no todo lo que ocurre en los escenarios bélicos es desolación y amoralidad. Históricamente se han visto varios casos en los que los códigos morales militares han impedido hacer verdaderas masacres. Baste mencionar ejemplos de guerra naval, en los que una vez hundido el navío enemigo, el vencedor recupera los supervivientes a su bordo, momento a partir del cual pasan a ser prisioneros de guerra, una condición protegida por el derecho internacional humanitario. Además de códigos morales, el *ius ad bellum* establece unos márgenes claros en cuanto a las acciones que pueden llevarse a cabo y las que no. La prohibición de la perfidia o la prohibición de la negación de cuartel son normas que ponen límites a la guerra.

Por ahora es muy difícil asegurar si la deshumanización de la guerra provocará un mayor respeto de *ius ad bellum* o si aumentará la amoralidad de los conflictos. En el apartado anterior vimos las dificultades técnicas de la introducción de la IA en las fuerzas armadas, la variable ética nos indica otro reto: el desarrollo de la IA no es suficiente, se debe progresar en materia de moral artificial y ética artificial. Los pilares de la toma de decisiones en el campo de batalla son el conocimiento, la inteligencia y la consciencia (Erbland, 2018: 89). Los dos primeros pueden programarse, sin embargo, el tercer pilar – la consciencia – es muy complejo de replicar. Es la consciencia de los soldados lo que les permite juzgar la moralidad de su acción. Este pilar funciona como último filtro decisional, es el que puede retener la decisión para encontrar una solución alternativa

¹⁷ La legítima defensa implica una respuesta a un ataque consumado o inminente. El escenario descrito, por su parte, admitiría una acción motivada en la información fiable de que el objetivo atacado es legítimo, sin la necesidad de que éste esté atacando o se disponga hacerlo inmediatamente.

moralmente mejor, desencadenando un proceso de creatividad para modular la acción o cambiándola completamente (Erbland, 2018: 94).

Al hablar de la deshumanización de la guerra, algunos autores ponen de manifiesto que una cualidad de los drones es su rectitud moral en la actuación. Los drones no violan mujeres, no se pueden ensañar con los enemigos, no cometen pillajes puesto que no son avariciosos... los algoritmos no calcan las flaquezas del ser humano. Desde esta perspectiva, los drones ofrecen un salto cualitativo positivo en materia de respeto del *ius ad bellum*.

En resumidas cuentas, la utilización de sistemas, más o menos autónomos, trae consigo problemáticas morales y éticas. A continuación, veremos los dilemas éticos que suponen los sistemas según su grado de autonomía. Aun así, tal y como mencionamos más arriba, las problemáticas de carácter ético que levantan los sistemas también dependen de la acción para la que sean programados. Singer (2009) explica de forma detallada como los robots pensados para la desactivación de IED – concretamente, el Pacbot – no suponen ningún tipo de dilema ético, al contrario, están bien vistos tanto en el seno de las FFAA como en la sociedad. Los sistemas armados son los que provocan más inconvenientes, pero no todos por igual. Jeangène Vilmer (2014: 165) señala que algunos sistemas autónomos pueden ser usados sin la necesidad de que impliquen la muerte de civiles, específicamente aquellas máquinas usadas en ámbitos como los medios submarinos, aéreos o marítimos. Piénsese en sistemas defensivos tales como Aegis, APS o C-RAM.

5.2 – “HUMAN IN/ON/OUT OF THE LOOP” Y DILEMAS ÉTICOS

5.2.1 – Dilemas éticos de los sistemas “human in/on the loop”

En esta categoría de sistemas las problemáticas éticas y jurídicas son limitadas. En realidad, el uso de robots para bombardear unas posiciones enemigas mediante sistemas “human in/on the loop” no dista mucho del uso de la fuerza aérea o de misiles con una tecnología avanzada. En esos casos los drones, UGV, UUV o USV son vectores de lanzamiento de municiones que podrían haberse lanzado desde helicópteros, aviones, navíos de guerra o carros de combate. El esquema de responsabilidades y el marco jurídico que se desprende de ello es el mismo para un bombardeo efectuado desde un sistema tripulado que desde un dron. Ello es debido a que el ser humano está en el bucle de la toma de decisión o puede intervenir en cualquier momento en él.

La principal diferencia radica en que los operadores de drones armados suelen estar a unas distancias infinitamente superiores del sitio que están bombardeando que los

pilotos de cazas, helicópteros u otros sistemas tripulados. Singer (2009) menciona el caso de operadores americanos que pilotan sus drones desde los Estados Unidos. Están en guerra “en horario de oficina” y después “pasan a buscar los niños al colegio” o “van cenar a Burger King”. A pesar de la distancia, el marco jurídico del que disponemos sigue siendo efectivo. Los sistemas no tripulados armados militares actúan en un conflicto¹⁸, respetando el derecho internacional humanitario, las ROE y el mandato de cada misión.

La problemática que se puede plantear es de orden moral. Si recordamos el esquema planteado unas líneas más arriba, la exposición al peligro de los soldados es uno de los pilares morales en los que se basan los militares para justificar el acto de matar. Erbland (2018) dice que, si la vida de un militar no corre ningún tipo de peligro, ni lo están corriendo sus aliados o civiles, la decisión de matar – si bien respeta el derecho, las ROE y el mandato de la misión – será más difícil de tomar. En el caso de los pilotos de drones, sus vidas raramente corren peligro¹⁹. Los MALE armados suelen estar pilotados desde muy lejos de las zonas en las que actúan.

A nivel moral, la distancia es un arma de doble filo. Por una parte, se corre el riesgo de que la distancia actúe como inhibidor, provocando un sentimiento de invencibilidad y de poder al piloto de un dron que puede traducirse en un incremento de la crueldad. Por otra parte, el alejamiento del soldado del fragor de la batalla puede servir para tomar decisiones de forma más fría, calculada, racional y respetuosa del derecho internacional humanitario, las ROE y acordes a los objetivos de la misión.

¿En este nuevo escenario que ofrecen los drones, dónde queda la ética militar que plantea Erbland? Una respuesta a esa pregunta fue esbozada por Singer en 2010²⁰. El autor americano invita a reflexionar sobre la imagen que pretenden enviar los ejércitos occidentales hacia la opinión pública extranjera. Recordando que, en conflictos asimétricos, especialmente en la contra insurgencia, es crucial ganarse las mentes y los corazones de la población. Un objetivo para el que los drones no son aliados muy efectivos, puesto que su uso suele asimilarse a la cobardía por parte de los civiles de las zonas en las que se despliegan esos artilugios.

¹⁸ Es muy importante remarcar que no todas las actuaciones con drones se pueden clasificar en esta categoría. Es conocido el caso de drones estadounidenses usados por la CIA para llevar a cabo lo que algunos autores han llamado “asesinatos extrajudiciales” en el marco de la guerra contra el terrorismo. La idea que se plantea aquí es la de una operación militar que en lugar de usar helicópteros u otros medios tripulados utiliza los drones como vector de misiles o bombas.

¹⁹ El peligro más grande al que se enfrentan es una represalia en forma de atentado en suelo estadounidense, lo cual implica un peligro estadísticamente menos probable que el riesgo al que se exponen los soldados en el terreno.

²⁰ En una entrevista a la revista francesa DSI. (DSI hors-série n°10, février-mars 2010).

5.2.2 – Dilemas éticos de los sistemas “human out of the loop”

De momento no existen sistemas de este tipo con la capacidad de decidir de vida o muerte sobre los humanos. Algunos modelos como el DoDaam Super Aegis II²¹ o el SGR A1 Samsung Techwin²² podrían funcionar de modo completamente autónomo, pero, aún no lo hacen por motivos políticos. Son sistemas capaces de reconocer humanos, pero no de diferenciar entre humanos beligerantes y no beligerantes. Son armas altamente automatizadas, pero siguen usándose con humanos “on the loop”. Un indicador de que no se trata de sistemas altamente inteligentes es que se usan en la zona desmilitarizada que hay entre las dos Coreas. No están en lugares en las que deban procesar informaciones y diferenciar entre civiles y militares o enemigos y aliados. En realidad, se usan como “detectores de movimiento armados”. Aún no estamos preparados para aceptar que sistemas robotizados tomen la decisión de disparar sobre seres humanos de forma completamente autónoma, sin un control humano capaz de intervenir en el bucle de toma de decisión del sistema en caso de que este escoja un curso de acción equivocado.

El reto al que se enfrentan los ingenieros no es tanto la IA sino la moral artificial. Dotar a los sistemas de capacidades de tratamiento de la información es algo sobradamente superado. Pero desarrollar la vertiente moral de esos aparatos es más complejo. Los elementos básicos de la toma de decisiones en el campo de batalla son el conocimiento, la inteligencia y la conciencia (Erbland, 2018: 89). El último de ellos es que guarda una estrecha relación con la moral y supone el último eslabón de la cadena de toma de decisiones.

Para desarrollar sistemas que puedan adaptarse a cualquier situación en la guerra, se debe escoger qué razonamiento moral se debería programar. Esto trae a colación los clásicos debates sobre los enfoques morales deontológicos y consecuencialistas. ¿Qué perspectiva moral deberían utilizar los robots militares armados? Deberían estar completamente sometidos a aquello que dicten las normas y los códigos de conductas aceptados y abrazar una visión deontológica de la moral. Un enfoque que se puede ver rápidamente superado por la complejidad de la guerra, puesto que como expone Erbland

²¹ Se trata de una torreta armada con una ametralladora de 12.7mm capaz de seleccionar, apuntar y disparar un objetivo a más de 2 kilómetros de forma “out of the loop” u “on the loop”. Más información en (última consulta 1/06/2019): http://www.dodaam.com/eng/sub2/menu2_1_4.php#

²² Es un sistema parecido al DoDaam Super Aegis II, a diferencia de este primer modelo, su arma principal es una ametralladora Daewoo K3 de 5.56mm, además de sus sensores ópticos que le permiten diferenciar animales de humanos y otros objetos utiliza un sistema de reconocimiento vocal. Más información en (última consulta 1/06/2019): <https://www.globalsecurity.org/military/world/rok/sgr-a1.htm>

(2018) la moral es aquello sobre lo que los soldados se apoyan cuando las normas ya no dictan qué hacer.

O, deberían guiar sus acciones en base a la consecuencia de sus actos. Un enfoque que podría llevar a elecciones incomprensibles desde la perspectiva emocional humana. El consecuencialismo suele conducir a unos cálculos demasiado racionales y poco humanos en términos afectivos. Los algoritmos no poseen las características esenciales de la toma de decisión humana, tales como la consciencia situacional o el razonamiento moral, los humanos poseen empatía y compasión, y son generalmente reticente a quitar vidas (Wareham, 2014: 101). Por ejemplo, el sistema podría neutralizar un joven con un cinturón de explosivos que se acerca a unos soldados aliados debido al peligro que supone tal amenaza. Pero podría tratarse de un individuo que se quiere rendir, o que finalmente haya decidido no cumplir con su objetivo y quizás sólo quiera acercarse a hablar. La cantidad de posibilidades que pueden desgranarse de esta situación es casi infinita. Sin embargo, la máquina, por muy inteligente que sea, si razona de forma aritmética siguiendo un proceso basado en moral consecuencialista, verá una amenaza para un grupo de aliados, observará que la solución más efectiva es neutralizar esa amenaza y en disposición de hacerlo.

Seguramente, lo ideal sería programar un sistema que sea capaz de integrar las dos perspectivas y dotarlo de un mecanismo que le permita reajustar sus criterios morales según la situación que deba tratar. En este caso estamos hablando de ciencia ficción, los avances en materia de IA permiten muchas nuevas aplicaciones, pero aún se han creado sistemas capaces de tales proezas técnicas.

Otra solución es dotar los robots de programas de aprendizaje autónomo²³. Es un campo de la IA que lleva años desarrollándose. Desde hace años existen sistemas capaces de aprender y mejorar sus aptitudes en una función determinada. El objetivo de esos algoritmos es ser cada vez más efectivos y eficientes para cumplir con su finalidad. La consecuencia de esto es que desde hace años los humanos ya no ganan a máquinas en juegos como el ajedrez o el go. La capacidad de computación unida a los avances en materia de aprendizaje artificial ha hecho imposible para los mejores jugadores de ajedrez o go ganar a los ordenadores.

²³ En materia de IA el aprendizaje autónomo no puede compararse con la cualidad humana de aprendizaje porque los sistemas no tienen autoconsciencia de ellas mismas. Al menos de momento, es decir el conocimiento que acumulan lo guardan sin poder ponerlo en perspectiva ni aplicar a otros ámbitos que no sean aquellos por los cuales han sido programadas. Se puede decir que las máquinas aprenden sin saber por qué lo hacen, en cambio, los seres humanos aprenden y saben el motivo por el que lo hacen.

¿Significa esto que las máquinas son más inteligentes que los humanos? Pues, para algunas funciones concretas sí. Pero esto no es nada nuevo, en definitiva, en eso consiste cualquier invento que el humano traiga a este mundo. ¿Para qué inventar sistemas o máquinas que sean peores que los humanos realizando la tarea para la que se han creado? Las calculadoras no han extinguido a los matemáticos y el corrector ortográfico no ha terminado con los filólogos. Del mismo modo, es poco probable que la IA acabe con la inteligencia humana.

5.3 – ¿LA AUTONOMÍA COMO META?

La IA ofrece la posibilidad de aumentar considerablemente las acciones que los sistemas realizan sin la necesidad de ser operados por seres humanos. En el ámbito militar ello permite cubrir las necesidades de tropas cada vez más preparadas para un número mayor de misiones, en una época en la que el número de soldados tiende a la baja. Una de las formas de suplir el déficit de personal en la FFAA es delegar funciones a los robots, a pesar de ello, cabe preguntarse hasta qué punto interesa los militares la autonomía completa de los sistemas.

Partiendo de la etimología de la palabra “autonomía”, se deduce que es una característica de alguna cosa que se rige por sus propias normas. Dicho lo cual implica que un sistema plenamente autónomo podría en un determinado caso, no cumplir una orden o escoger otra acción porque sus algoritmos consideren que es más adecuado. Un escenario de este tipo no cuadra con la organización militar tal y como está concebida actualmente. Como decíamos antes, los seres humanos crean las máquinas para que desarrollen unas determinadas funciones mejor que los propios humanos. La posibilidad de recrear defectos como la desobediencia en sistemas tecnológicos es poco lógica.

No parece que la plena autonomía de los sistemas sea un objetivo deseado, ni deseable para los militares. Un aumento importante de la autonomía en comparación a la que hoy en día está disponible sí parece más verosímil.

6 – LA SOCIEDAD Y DEMOGRAFÍA

6.1 – DEMOGRAFÍA Y LA COMPOSICIÓN DE LAS FFAA

Los ejércitos deben entenderse como parte de la sociedad. Las conexiones entre los valores y las características de la sociedad en la que se enraízan las FFAA son cruciales. De este modo, durante la Revolución Industrial la enorme disponibilidad de gente joven permitió a los Estados incrementar sus ejércitos a la vez que pudieron mantener y seguir desarrollando sus economías (Baqués, 2013: 123). Las mejoras en

alimentación y medicina que provocaron un incremento poblacional tremendo durante esa época tuvieron una relación directa con el crecimiento de los ejércitos. Tal y como vimos en la descripción de las RSM moderna y post-moderna el rol que tiene la sociodemografía es clave a la hora de dar forma a las FFAA.

Obviamente, la variable sociodemográfica debe ponerse en liza con otros factores para poder comprender mejor las dinámicas de cambio en las FFAA, sin embargo, la actual baja tasa de natalidad en Occidente explica muy bien la tendencia cada vez mayor a no querer enviar jóvenes a la guerra. Lo que ocurre hoy en día es que en Occidente existe una tasa de hijos por unidad familiar muy baja. Este hecho implica que la pérdida de un vástago tenga un efecto mucho más importante que años atrás cuando la tasa de hijos por unidad familiar era muy superior (Baqués, 2013: 124).

6.1.1 – La doctrina de las cero bajas

Durante la segunda mitad del siglo XX, creció la esperanza de vida en los países occidentales, pero también disminuyó la natalidad, lo que provocó la reducción del número de miembros de las familias (Colom, 2008: 93). Este fenómeno descrito por Colom sigue siendo vigente hoy en día. Además, los cambios de valores que han manifestado las sociedades post-modernas conjugadas con la recesión demográfica han provocado que surjan con fuerza doctrinas militares como las cero bajas (Baqués, 2013: 137). Una noción que responde a la repugnancia cada vez mayor que los individuos sienten a las bajas – tanto propias como ajenas – en la guerra (Jordán y Baqués, 2014: 68-69).

Un buen ejemplo de cómo la sociedad actual tolera poco las bajas en combate de sus soldados es la reciente muerte de dos soldados franceses de operaciones especiales que fallecieron al liberar rehenes en Burkina Faso. Esos dos soldados fueron homenajeados nacionalmente, se retrasmitió por televisión la ceremonia que presidió el Presidente Macron en persona en el patio de Honor del Eliseo, la cobertura mediática de la defunción de éstos dos militares fue casi ininterrumpida durante una semana. Tal cantidad de cobertura mediática, incluso, de dedicación política no era pensable años atrás. Es importante remarcar que no queremos minimizar la importancia y la gravedad que supone perder dos soldados en una operación miliar, simplemente queremos apuntar que las reacciones tanto políticas como sociales son, hoy en día, muy diferentes que las respuestas que se daban años atrás.

Algunos expertos apuntan que esta sensibilidad social está siendo usada por organizaciones terroristas para amplificar el efecto de su acción. Sabiendo que la muerte

de soldados occidentales provoca duras reacciones en la sociedad de la que provienen, ven la oportunidad de acabar con objetivos militares occidentales como un altavoz perfecto para el mensaje que quieren mandar al mundo. La cobertura mediática y la importancia social y política que toman las bajas en combate puede ser una brecha más de vulnerabilidad que aprovechan grupos no estatales con agendas orientadas a la difusión del terror.

Lo que la doctrina de las cero bajas implica para la temática que estamos tratando es que el uso y empleo de robots en el campo de batalla permite evitar, o al menos minimizar, las bajas propias. Singer (2009) describe cómo el empleo de Pacbot y SWORD ha sido exponencial para evitar la muerte o la mutilación de los soldados que se dedican a la desactivación de IED. Las pérdidas materiales siempre serán más fáciles de asumir que las pérdidas humanas. Tanto a nivel económico como a nivel político, emocional y moral. La característica más relevante de los dispositivos no tripulados es que ya no es necesario enviar a sus vástagos a la guerra, los políticos se pueden ahorrar las cartas de condolencias y las repercusiones que las pérdidas humanas puedan tener sobre su electorado o los medios de comunicación (Singer, 2013: 100).

En este sentido, se puede esperar un incremento del uso de robots en las FFAA. A medida que los avances en IA lo permitan y que las doctrinas militares avancen en ese sentido, las tareas peligrosas se irán asumiendo cada vez más por sistemas robotizados. El objetivo de esos sistemas es asegurar la vida de los soldados desplegados, ya sea reconociendo zonas antes del paso de los soldados, como asumiendo la función de desactivar una mina o realizar una incursión en terreno enemigo para bombardear una posición determinada.

6.1.2 – Cambio de valores en sociedades post industriales

La seguridad física y económica de la posguerra ha producido un cambio intergeneracional de valores materialistas a posmaterialistas (Inglehart, 1991: 100). Los primeros son valores más tradicionales, el materialismo pone énfasis en la lucha contra el crimen, en mantener unas importantes fuerzas de defensa, en promover el crecimiento económico o preservar el sistema democrático. Por otro lado, los valores posmaterialistas hacen hincapié en la protección de la libertad de expresión, el avanzar hacia una sociedad más amigable y menos impersonal o dar mayor participación a la gente en decisiones del gobierno (Inglehart, 1991: 69-70).

El escenario sociopolítico resultante de la Segunda Guerra Mundial unido al incremento de valores posmaterialistas dieron lugar a movimientos como el ecologismo

o el pacifismo (Colom, 2008: 95). Una evolución lógica en sociedades que habían soportado las devastadoras Guerras Mundial y permanecido bajo la espada de Damocles de un conflicto nuclear (Calvo, 2001: 112). En la estela de estas corrientes se terminó con la conscripción universal masculina, hasta llegar a su casi total desaparición en la actualidad. Son muy pocos los países en los que los jóvenes deban hacer el servicio militar de forma obligatoria. La reducción del tamaño de los ejércitos se debe en gran parte a la profesionalización de oficio militar. Desde Napoleón, todos los jóvenes eran potencialmente soldados, lo que daba forma al paradigma del ciudadano-soldado, una figura que ha quedado herida de muerte con los nuevos valores de la sociedad en la que vivimos (Colom, 2008: 96).

Algunos autores como Münkler (2003) se refieren al cambio de valores como el paso de una sociedad heroica a una sociedad posheroica. Este autor comparte la idea que “la disponibilidad de más recursos materiales y un mayor desarrollo tecnológico no decidirán automáticamente la victoria” (Münkler, 2003). Sin embargo, añade que “las sociedades occidentales, con un alto grado de desarrollo económico y basadas en la primacía del derecho, la participación política y una mentalidad posheroica, no tendrán más remedio que proseguir el desarrollo tecnológico de sus aparatos militares si desean reservar su capacidad de respuesta militar”. Esta visión deja ver el desarrollo tecnológico militar no sólo como una realidad sino como una necesidad de las sociedades occidentales. Un enfoque que recuerda el concepto que presentaban Jordán y Baqués (2014: 58-59) como RMA reactivas. Tras revisar las propias fuerzas y capacidades del rival actual o potencial, en Estado puede repensar su defensa ya sea mediante inversión e introducción de nueva tecnología o cambios organizativos.

6.1.3 – El recurso a la fuerza y los sistemas no tripulados

Desde el modelo de ciudadano-soldado napoleónico hasta nuestros días, siempre ha habido en las democracias y en los modelos de transición hacia la democracia una fuerte relación entre el pueblo y las guerras de la nación. Los ciudadanos han participado a través de sus votos a la decisión de declarar guerras y han contribuido al apoyo de los frentes compartiendo el coste económico y humano de las guerras (Singer, 2013: 100).

Ahora, el recurso al uso de la fuerza armada está limitado por su alto coste político. En Occidente, los valores predominantes de la sociedad dificultan el envío de tropas al extranjero. A la hora de rendir cuentas, un gobierno tiende a tener dificultades para justificar la movilización de tropas y su exposición al peligro. Esto tiene un efecto directo en la cantidad de militares desplegados por el mundo y en el número y tipo de misiones

que se les otorga. En este sentido, la característica más relevante de los dispositivos no tripulados es que ya no es necesario enviar a sus vástagos a la guerra, los políticos se pueden ahorrar las cartas de condolencias y las repercusiones que las pérdidas humanas puedan tener sobre su electorado o los medios de comunicación (Singer, 2013: 100).

En muchos países existe un control del despliegue de tropas por parte de los parlamentos, por ejemplo, en EEUU el Presidente asume la dirección de los ejércitos mientras que el Congreso es el encargado de declarar la guerra. Esta repartición de roles constitucional es cuestionada por el auge de las tecnologías que hemos estado describiendo a lo largo de este documento. El hecho es que los Estados pueden recurrir al uso de la fuerza sin que sus ciudadanos se percaten de ello usando sistemas no tripulados. Los EEUU lo estuvieron haciendo durante años en Pakistán, sin que sus intervenciones fueran criticadas o debatidas en el Congreso ni en la prensa.

Este nuevo escenario podría cambiar radicalmente los límites que tiene los Estados a la hora intervenir mediante la fuerza. Antes, los efectos en la sociedad de optar por el uso de la fuerza armada servían de elemento restrictivo del despliegue militar, hoy en día, la tecnología ofrece la posibilidad de puentear ese obstáculo. Ahora, algunos ven en los sistemas no tripulados un auténtico medio para multiplicar el uso de la fuerza a nivel internacional (Daguzan, 2014: 64).

6.2 – LOS LÍMITES EXPLICATIVOS DE LA SOCIODEMOGRAFÍA

De todas las variables que hemos presentado, la sociodemográfica es la que más puede variar al cambiar de país. La doctrina de las cero bajas no tiene la misma forma e importancia en Francia, que en Australia o en el Reino Unido. Y, por supuesto, que no tiene el mismo significado en países como la India o China. Ello conlleva que tendencialmente, la presión por tener drones es mayor en países occidentales que en potencias como China o Rusia. Lo cual no es óbice para que éstos países también desarrollen sus programas de desarrollo en materia de autonomización de sistemas, pero sí que marca una diferencia en cuanto a la necesidad de ello.

De hecho, ni la política del hijo único china, ni las tasas de natalidad rusas les permiten ser más resilientes que occidente en cuanto a la pérdida de vástagos en conflictos lejanos a sus tierras de origen. Esto, unido al incremento progresivo en esos países de clase media – lo que conlleva un incremento de los valores posmodernistas – provoca que esos países también produzcan y desarrollen sistemas robotizados militares.

7 – CONCLUSIÓN

El análisis de las variables y la puesta en perspectiva de las aportaciones de cada una de ellas nos permite comprobar la hipótesis de investigación: ni la tecnología, ni las condiciones sociopolíticas permiten plantear la sustitución de los humanos por robots en las FFAA. Aun así, gracias al análisis pormenorizado de las variables en liza, se puede añadir una serie de matices e indicar las direcciones que están tomando los ejércitos occidentales en relación a la introducción de robótica e IA en sus filas.

En primer lugar, la tecnología disponible poco importa si no se tienen en cuenta las doctrinas y los usos que se hacen de las innovaciones. En este sentido, por el momento el uso de sistemas no tripulados en las guerras se circunscribe a máquinas del tipo “human on the loop” y “human on the loop”, lo que no conduce a la sustitución de los seres humanos. Se siguen necesitando un número importante de operadores para que todos esos artilugios funcionen. La tendencia de los programas de investigación es buscar la creciente autonomía de los sistemas, pero no forzosamente alcanzar la fabricación y el uso de sistemas “human out of the loop”.

La robotización militar no tiene por qué implicar una sustitución. Lo que sí puede provocar es una destinación diferente para los soldados, menos sobre el terreno y más en programación. La integración de robots en unidades antaño compuestas completamente por humanos tiene por objetivo asistir los soldados en algunas de sus misiones, pero no en todas (Jeangène Vilmer, 2014: 160). Noël (2018: 50) apunta una paradoja interesante en cuanto a tecnología militar se refiere, dice: “cuánto más aumenta la autonomía de los sistemas, más se necesita la pericia de los hombres para comprender las implicaciones de las opciones escogidas por las máquinas y hacer frente a los posibles fallos del sistema”.

En segundo lugar, los sistemas que desplegados actualmente no suponen grandes cambios, desde un punto de vista ético o jurídico, en relación con los sistemas que se han venido usando desde la invención de la aviación militar y la RMA de la información. La aceptación social de los robots y la IA al servicio de funciones militares es positiva cuando estos están programados para salvar vidas o reducir las bajas – por ejemplo, los robots de desactivación de IED. En cambio, cuando los sistemas se arman generan problemáticas de orden moral, por una parte, por la generación de muerte en conflictos y por otra, por el hecho de que una máquina pueda tener la capacidad de decidir sobre la vida o muerte de un ser humano. Los debates sobre esta problemática siguen abiertos, aunque lo que parece estar vislumbrándose, es que actualmente, no estamos preparados para aceptar que una máquina decida de la vida o la muerte de un ser humano.

En tercer lugar, hemos visto como la sociodemografía de las sociedades occidentales empuja a los Estados a invertir en tecnología para compensar la reducción de los ejércitos. El análisis de esta variable permite entender el desarrollo tecnológico militar no sólo como una realidad sino como una necesidad de las sociedades occidentales. Los robots irán desarrollando cada vez más funciones en primera línea de fuego, su empleo, para preservar vidas de soldados, podría pasar de ser una opción a ser una obligación (Strawser, 2010: 343-348).

El genio innovador debe contextualizarse; hoy en día estamos en un momento propicio para un gran desarrollo de la robótica militar, es un hecho. Sin embargo, no nos estamos desarrollando en un contexto de ruptura completa con el modelo anterior de hacer la guerra. Tal y como describe Erbland (2018: 41-42) la aparición de robots no supone que nos despidamos de la guerra tal y como la conocemos, pero sí es un “gamechanger” como cualquier otro avance en tecnología militar. En el fondo, visto desde esta perspectiva, aquello que supone la introducción de la robótica y la IA en el ámbito militar no es más que la continuación de la RMA de la información (Metz y Kievit, 1995: 7; Noël, 2018: 32).

En un reciente artículo de Foreign Affairs, Christian Brose dice que la robótica y la IA podrán cambiar las formas en las que las guerras se luchan, pero no cambiarán su naturaleza. Independientemente de que implique arcos largos o algoritmos, la guerra será siempre violenta y motivada políticamente. Los conflictos del futuro podrán tener una presencia mayor del número de sistemas robotizados, pero en el fondo seguirán siendo como las guerras que conocemos. En pocas palabras, la robótica y la IA pueden ser vistas como formas diferentes de tratar o canalizar el mismo problema: la violencia humana.

Aquellos que ven la sustitución del ser humano en las FFAA como algo ineluctable debido al auge de la robótica y de la IA pecan de lo mismo de lo que pecó el General Douhet, están deslumbrados por la tecnología. Al igual que cuando el general italiano vio en la aviación militar el fin de la infantería, los que ven en la robótica el fin de los soldados humanos atribuyen demasiado peso a las posibilidades tecnológicas, sin dedicar la atención suficiente a los otros elementos que hemos destacado.

El ser humano conservará su centralidad, pero concederá progresivamente más autonomía a los robots, a medida que su fiabilidad aumente y que las doctrinas militares introduzcan su uso (Noël, 2018: 63). Hoy sería prematuro hablar de autonomía completa de los robots militares, especialmente en lo que a matar se refiere, la tendencia es y seguirá

siendo unos años la semiautonomía, dejando en la cúspide a un decisor humano (Jordán y Baqués, 2014: 144).

8 – BIBLIOGRAFÍA

8.1 – LIBROS, CAPÍTULOS, ARTÍCULOS E INFORMES

- **Asencio, M.** (2008): “Les drones et les conflits nouveaux – survivabilité, complexité, place de l’homme.” Note de la FRS, núm. 4/2008.
- **Baqués, J.** (2013): “Revoluciones militares y revoluciones en los asuntos militares”. En: Jordán, J (Coord.). Manual de estudios estratégicos y seguridad internacional. Madrid: Plaza y Valdés, págs. 117-145.
- **Baqués, J.** (2014): “Análisis de las causas y de las consecuencias sociales y políticas del empleo de drones”. En: Aguiar, P et al. (2014): El arma de moda: el impacto del uso de drones en las relaciones internacionales y el derecho internacional contemporáneo. Barcelona: Instituto Catalán Internacional por la Paz, págs. 11-33.
- **Baqués, J.** (2018): “Novedades en la evolución de los drones militares: mayor autonomía y mayor versatilidad”. Análisis GESI núm. 21/2018.
- **Brose, C.** (2019): “The New Revolution in Military Affairs”. Foreign Affairs Essay May/June: Issues Security and Technology.
- **Brüls, H** (Ed.). (2018): “Remote Defence. Unmanned & autonomous systems take hold in military toolboxes”. European Defence Matters, núm. 16.
- **Calvo, J-L.** (2001): “La revolución en los asuntos militares”. En: de Cueto, C; Jordán, J (Coord.). Introducción a los estudios de seguridad y defensa. Madrid: Editorial Comares, págs. 100-119.
- **Clausewitz, C.** (1832): De la guerra, (versión íntegra, traducción de Carlos Fortea, 2005). Madrid: La esfera de los Libros.
- **Cohen, E.** (2005): “Technology and Warfare”. En: Baylis, J et al. (2005): Strategy in the Contemporary World. Oxford: Oxford university Press, págs. 235-253.
- **Colom, G.** (2008): Entre Ares y Atenea. El debate sobre la Revolución en los Asuntos Militares. Madrid: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado – UNED.
- **Coste, F.** (2018): “De l’homme augmenté au soldat augmenté”. En: Pélopidas, B; Ramel, F et al. Guerres et conflits armés au XXIe siècle. Paris: Presses de Science Po.

- **Cummings, M.L.** (2017): “Artificial Intelligence and the Future of Warfare”. London: Chatham House, The Royal Institute of International Affairs.
- **Daguzan, J-F et al.** (2014): Drones armés – Un regard de la Fondation pour la recherche stratégique. Paris: Fondation pour la recherche stratégique.
- **Erbland, B.** (2018): Robots tueurs: Que seront les soldats de demain? Malakoff : Armand Colin.
- **Fiott, D; Lindstorm, G.** (2018): “Artificial Intelligence. What implications for EU security and defence?”. Brief Issues, núm. 10/2018.
- **Harries-Jenkins, G; Moskos, C.** (1984): Las Fuerzas Armadas y la Sociedad. Madrid: Alianza Editorial.
- **Inglehart, R.** (1991): El cambio cultural en las sociedades industriales avanzadas. Madrid: Monografías CIS núm. 121 – Siglo XXI.
- **Jeangène Vilmer, J-B.** (2013) “Diplomatie des armes autonomes: les débats de Genève”. Politique étrangère, otoño, nº3, págs. 119-130.
- **Jeangène Vilmer, J-B.** (2014) “Terminator Ethics: faut-il interdire les robots tueurs?”. Politique étrangère, invierno, nº4, págs. 151-167.
- **Jordán, J.** (2014): “Innovación y Revolución en los Asuntos Militares: una perspectiva no convencional”. Análisis GESI, núm. 10/2014.
- **Jordán, J.** (2017): “Grandes tendencias políticas y sociales de interés para la Seguridad y la Defensa. Perspectivas europeas y norteamericanas”. Documento de investigación 01/2017, Madrid, Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- **Jordán, J; Baqués, J.** (2014): Guerra de drones. Política, tecnología y cambio social en los nuevos conflictos. Madrid: Biblioteca Nueva.
- **Kaldor, M.** (2001): Las nuevas guerras: violencia organizada en la era global. Barcelona: Tusquets Editores.
- **Knox, M; Murray, W.** (Eds.). (2001): The Dynamics of Military Revolution, 1300-2050. Cambridge: Cambridge University Press.
- **Krepinevich, A.** (1994): “Calvary to Computer: the Patterns of Military Revolutions”. The National Interest, núm. 37, págs. 30-42.
- **Marshall, A.** (1993): “Some Thoughts on Military Revolution”. ONA Memorandum for Record, 27 de julio de 1993.
- **Metz, S; Kievit, J.** (1995): Strategy and the revolution in Military Affairs: from Theory to Policy. Carlisle Barracks, Strategic Studies Institute, US Army War College.

- **Münkler, H.** (2003): “Las guerras del siglo XXI”. Revista Internacional de la Cruz Roja, 31 marzo 2003.
- **Murray, W.** (1997): “Thinking about Revolutions in Military Affairs”. Joint Force Quarterly, núm 16: págs. 69-76.
- **Noël, J-C.** (2018): “Comment l’intelligence artificielle va transformer la guerre”. Éditoriaux de l’Ifri, Ifri.
- **Noël, J-C.** (2018a): Intelligence artificielle: vers une nouvelle révolution militaire? Focus stratégique, núm. 84.
- **Rogers, C.** (2000): “Military Revolutions in Military Affairs: A Historian’s Perspective”. En: Gongora, T; Riekhoff, H (Eds.). (2000): Towards a Revolution in Military Affairs? Defense Security at the Dawn of the 21st Century. Westport, Greenwood Press, págs. 21-36.
- **Roldán, J-M et al.** (2018): Documento de Trabajo 06/2018: La inteligencia artificial aplicada a la defensa. Madrid: Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN).
- **Rosen, S-P.** (1991): Winning the Next War. Innovation and the Modern Military. Ithaca and London: Cornell University Press.
- **Singer, P.W.** (2009): Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century. New York: Penguin Press.
- **Singer, P.** (2013) : “La guerre connectée: les implications de la révolution robotique”. Politique étrangère, otoño, n°3, págs. 91-104.
- **Strawser, B.** (2010): “Moral Predators: The Duty to Employ Uninhabited Aerial Vehicles”. Journal of Military Ethics, 9 (4), págs. 342-368.
- **Tenenbaum, E.** (2018): Le rôle stratégique des forces terrestres. Focus stratégique, núm. 78.
- **Wareham, M.** (2014): “Pourquoi doit-on interdire les robots tueurs”. Revue internationale et stratégique, n°96, págs. 97-106.

8.2 – VIDEOS Y PODCASTS

- **Jeangène-Vilmer, J; Noël, J.** (2013). La robotisation de la guerre. [podcast] Le grand bain. Disponible en: <https://www.franceinter.fr/emissions/le-grand-bain/le-grand-bain-20-aout-2013> [última consulta: 15 de mayo 2019].
- **Subcommittee on Security and Defence** (2018). The future of autonomous weapons Exchange of views with: - Michael Callender, Head of Aerospace Capabilities, NATO - Ulrike Esther Franke, Policy Fellow, European Council on

Foreign Relations. [video] Disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/ep-live/en/committees/video?event=20180906-0900-COMMITTEE-SEDE> [última consulta 30 de abril 2019].

8.3 – BASES DE DATOS

- **New America.** (2019). 1. Introduction: How We Became a World of Drones. [online] Disponible en: <https://www.newamerica.org/in-depth/world-of-drones/1-introduction-how-we-became-world-drones/> [última consulta 10 de mayo 2019].
- **Arms trade Sipri.** (2019). Trade Registers. [online] Available at: http://armstrade.sipri.org/armstrade/page/trade_register.php [última consulta: 10 de mayo 2019].