

TECNOLOGÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DESAFÍOS PARA LA DEFENSA



*Por René Jorquera Escobar. Director de Tecnología e Innovación.
17 de septiembre de 2024. 10 Min. Lectura.*

I.- INTRODUCCIÓN.

Los adelantos científicos y tecnológicos han tenido desde siempre una directa relación con los conflictos, la guerra y la defensa, ya sea porque los avances en tecnología modifican la forma en que las fuerzas son empleadas, o bien, porque producto de la necesidad de conservar una superioridad militar se requiere de la investigación científica para crear nuevas armas con las cuales mantener una ventaja decisiva ante un posible conflicto.

En este sentido, la evolución del conocimiento humano ha supuesto el progreso de la ciencia de la guerra a lo largo de la historia, proporcionando el armamento y equipo necesario para imponer la voluntad sobre el adversario. En otros casos, los estudios y el desarrollo de armamento han impulsado la ciencia, ya sea mediante el financiamiento, o por la iniciativa de los científicos militares estimulados por una necesidad estratégica¹.

Es relevante destacar que ya en el año 2016, el World Economic Fórum señalaba que nos encontramos inmersos en una revolución tecnológica que modificará sustancialmente nuestra forma de vida, incidiendo en áreas como los sistemas de gobierno, la economía, la educación, salud, recreación y, en general, en la convivencia entre las personas, por ende, como sería de esperar en los conflictos que están por venir², lo que demuestra el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la vida humana en general.

II.- RELACIÓN ENTRE LA TECNOLOGÍA Y LA DEFENSA.

La relación que existe entre la tecnología y la defensa, como es posible ya inferir, no sólo ha sido una vinculación de mutua influencia, es así que para comprenderla en mejor forma se requiere analizar algunos factores que inciden en el nexo entre ellas, los que se desarrollaran a continuación:

¹ Julio Ortega García, “Armas de tecnología avanzada”

² World Economic Forum. (2016, 12 de octubre). “Cuatro principios de liderazgo de la Cuarta Revolución Industrial”.

A.- Una relación de influencia mutua.

Como ya se ha señalado, la tecnología y la defensa han mantenido una relación de influencia mutua, la que en la práctica ha servido para fomentar la innovación, y la introducción de soluciones tecnológicas nuevas o necesarias para solucionar un problema de las fuerzas armadas, las que, en algunos casos, han terminado transformando la forma de hacer la guerra³. Este nexo, a lo largo de la historia, ha sido intenso y decisivo, existiendo múltiples ejemplos de ello.

Sin embargo, no sólo el desarrollo tecnológico ha sido motor de transformación en el campo bélico, también el cambio social ha sido fundamental en esta evolución: el reclutamiento obligatorio de ciudadanos y las victorias napoleónicas no habrían sido posibles sin la Revolución Francesa. Otras variables también han influido o cambiado la guerra, entre ellas, la política, la economía, la ideología o la cultura, sin embargo, a juicio de algunos, la tecnología es la variable que más ha incidido en la evolución de este fenómeno social⁴.

Las armas o equipos que utilizan las fuerzas, cuando incorporan nuevas tecnologías, pueden influir, en mayor o menor medida, en la forma en como estas fuerzas se emplean en su ámbito de acción, de esta forma, las nuevas tecnologías aplicadas a las armas pueden terminar modificando las tácticas y la estrategia.

Los cambios en la táctica y la estrategia producen modificaciones en los conceptos teóricos, ideas y principios respecto de los cuales se emplean las fuerzas militares obligando de esta forma a adecuar la doctrina militar, por lo que un nuevo desarrollo tecnológico aplicado en un arma o sistema termina finalmente modificando la doctrina de empleo de las fuerzas.

Un primer ejemplo de lo anterior es la irrupción de las bombas de guiado láser empleadas en la primera guerra del golfo, las que fueron utilizadas de manera masiva durante las acciones de la coalición liderada por Estados Unidos contra Irak, en el año 1991.

³ G.B.(RES.) Salvador Sánchez Tapia, “La tecnología como catalizador del cambio en la guerra”

⁴ Ibid.

El impacto de su uso fue tal que modificó las tácticas de ataque aéreo, reemplazando las incursiones de lanzamiento de bombas de bajo nivel e incrementando notablemente la precisión de impacto de las armas, reduciendo de forma importante la cantidad de aeronaves empleadas para neutralizar un objetivo, redefiniendo el principio de masa⁵, entregando de paso al poder aéreo la capacidad de realizar operaciones paralelas⁶, estrategia que fue empleada en Irak. Si miramos hacia atrás, veremos que todo esto se inició por un desarrollo tecnológico que permitió colocar una unidad de guía láser en el cuerpo de una bomba, otorgándole a esta una precisión de impacto de un metro alrededor de su blanco. En 1940, el error circular promedio de bombardeo del Cuerpo Aéreo del Ejército de EE. UU. era de unos 122 metros, para un lanzamiento realizado a unos 4500 m de altura, en operaciones de entrenamiento. En condiciones reales, se requería de cientos de bombarderos para neutralizar una refinería de petróleo y muchas veces debido a la poca precisión se debía atacar varias veces el mismo blanco⁷.

Un segundo ejemplo, en este caso de una tecnología desarrollada para uso militar aplicada en la vida diaria, es el desarrollo del sistema GPS, diseñado inicialmente con fines militares, hoy está presente en muchas de las actividades cotidianas de las personas, impactando positivamente en sus vidas, como por ejemplo en los sistemas de navegación terrestre, en la navegación aérea civil, en el seguimiento de vehículos logísticos, en el cálculo de rutas más eficientes, incluso en la definición de la publicidad que llega a nuestros teléfonos celulares, la que es determinada por la posición que entrega nuestro equipo telefónico a las redes de comunicación.

B.- El concepto de revolución en asuntos militares (RAM).

Profundizando un poco en la relación señalada en el punto precedente, se tiene el caso en el cual la influencia del desarrollo tecnológico produce cambios radicales y profundos, que no solo redefinen la forma de hacer la guerra como se ha entendido hasta entonces, sino que también alteran el equilibrio de poder entre los estados, en este caso se habla de una revolución en la guerra impulsada por la tecnología⁸, igualmente conocida por su acrónimo en inglés como RAM⁹.

⁵ El **principio de masa** en la guerra se refiere a la aplicación del máximo poder de combate en el lugar y momento decisivos. Es fundamental para lograr una ventaja estratégica

⁶ Phillip S. Mellienger, "Ten propositions Regarding Airpower", Air University AF

⁷ Ibid.

⁸ G.B.(RES.) Salvador Sánchez Tapia, "La tecnología como catalizador del cambio en la guerra"

⁹ Revolution in Military Affairs

Una transformación revolucionaria en la guerra involucra alteraciones radicales en la organización, doctrinas, tácticas y procedimientos operativos, modificando sustancialmente el conflicto armado. Un ejemplo de una RAM es la aplicación de la pólvora en las artes militares en el siglo XIII, lo que permitió el desarrollo del cañón y posteriormente las armas de fuego dejando así en desuso las catapultas, arietes, arcos, flechas y lanzas.

Un segundo ejemplo en este sentido, lo constituye el advenimiento del armamento nuclear a fines de la IIª Guerra Mundial, que devino con posterioridad en los misiles del tipo ICBM, armas que sentaron las bases del concepto de disuasión nuclear. La aparición de estos ingenios hizo pensar a los intelectuales y estrategas que la guerra convencional se batiría en retirada, algo que en definitiva no ocurrió, por el contrario, se adaptó, tomó incluso otros nombres, y supo subsistir bajo el amparo de la disuasión nuclear¹⁰.

Un tercer ejemplo en este sentido, lo constituye la aparición de la aviación y el tanque durante la Iª Guerra Mundial, tecnologías que no provocaron un cambio instantáneo, sin embargo, su impacto a largo plazo fue significativo, ya que su empleo a nivel táctico y estratégico durante la IIª Guerra Mundial significó cambios relevantes y disruptivos, modificando la forma en la que se empleaban las fuerzas hasta ese entonces.

Hoy día, los avances vertiginosos en ciertas tecnologías, algunas de las cuales se tratarán más adelante y entre las que está la IA, son indicativos que nos hacen pensar que podríamos estar ad portas de una nueva revolución en asuntos militares.

C.- El fácil acceso al conocimiento y la tecnología.

Otro factor que es parte de esta relación entre la tecnología y la defensa está dado por ciertos cambios que han ocurrido durante las últimas décadas y que hoy se están manifestando en plenitud. En este sentido, el avance en los procesos de producción, la automatización, internet y otros fenómenos, han permitido el fácil acceso al conocimiento como también la posibilidad de adquirir ciertos componentes tecnológicos a un muy bajo costo relativo, como nunca se había visto.

¹⁰G.B.(RES.) Salvador Sánchez Tapia, “La tecnología como catalizador del cambio en la guerra”

Estos cambios y facilidades se traducen en innovación y desarrollo¹¹, que puede ser usado en dar soluciones a problemas cotidianos, pero también a los problemas propios de un conflicto bélico. Hoy, una persona con los conocimientos pertinentes podría construir o modificar un dron civil, de aquellos utilizados para esparcimiento o trabajo, transformándolo en un arma capaz de destruir vehículos o atentar contra personas.

El uso de drones civiles en la guerra de Ucrania y algunos atentados realizados con este mismo tipo de aeronaves acaecidos durante los últimos años, son prueba fehaciente de esta nueva realidad, que no sólo impacta a las fuerzas en el terreno, sino que también se transforma en un dolor de cabeza para los organismos y agencias de seguridad, ya que estas pequeñas aeronaves pueden ser usadas para actividades terroristas o bien para cometer actos delictivos, entre otros ilícitos.

D.- Menores tiempos de desarrollo debido a las nuevas tecnologías.

Otra variable que está presente en esta relación entre la tecnología y la defensa es la disminución en los tiempos de desarrollo y fabricación que se ha producido en las últimas décadas debido al uso de ciertas herramientas avanzadas disponibles hoy en día. El empleo de algoritmos y software de diseño, el uso de simuladores, de ordenadores especializados y programas de ingeniería asistidos por computadores, permiten acelerar el desarrollo de ingeniería requerido por cualquier prototipo de arma o ingenio que se quiera fabricar, lo que ha disminuido el tiempo que media, entre el desarrollo y la puesta en operación de las nuevas armas y sistemas, mejorando de paso la seguridad y favoreciendo además la economía de recursos.

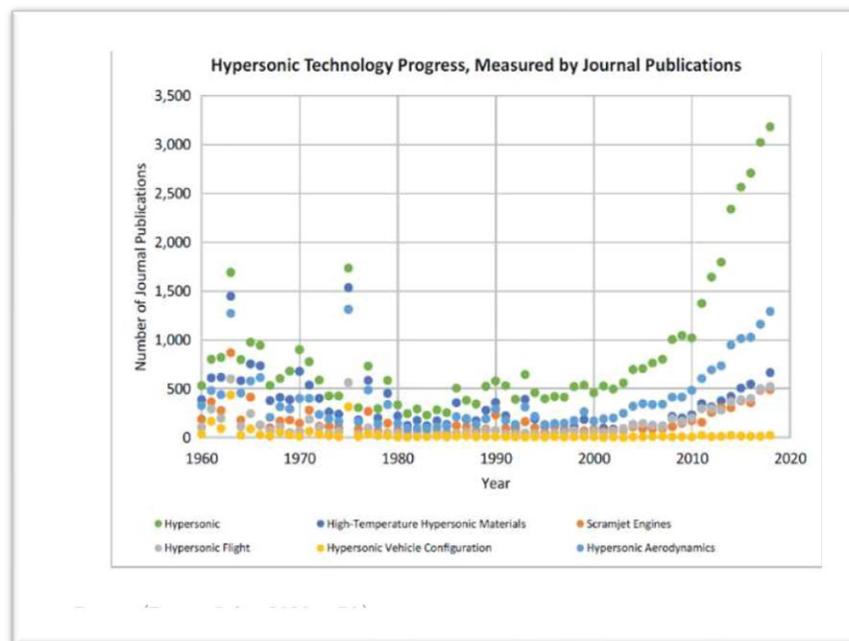
Por ejemplo, el desarrollo de las armas de fuego tomó quizás cientos de años hasta lograr lo que hoy son, sin embargo, la transformación de los primeros drones, cuyas posibilidades de empleo eran limitadas, hasta los ingenios con capacidad de realizar funciones de Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) y aptos para ejecutar ataques con bombas o misiles, requirió solo algunas décadas. Esta aceleración en el desarrollo de sistemas y armas es producto de la tecnología aplicada a los procesos de diseño y fabricación.

¹¹ Aula Tecnológica. “La democratización del conocimiento: una definición clave para la era digital”

E.- El impacto de la Inversión en Investigación Científica y el desarrollo de tecnología militar.

Un quinto elemento que está también presente en la relación entre la tecnología y la defensa es el vínculo que existe entre la investigación científica y el desarrollo de tecnología que permite finalmente la fabricación de nuevos sistemas de armas de defensa. La relación es simple, la tecnología se beneficia del conocimiento generado por la ciencia para poder mejorar su técnica, y por su parte, la ciencia utiliza la tecnología avanzada para realizar una investigación más precisa, concreta y efectiva.

Una prueba clara de esto es la carrera que se ha desatado hoy en día por el desarrollo de armas hipersónicas, las que han estado en el foco en los últimos años, entre otras cosas por la declaración del presidente de Rusia, quien el año 2019¹² ,manifestó que el nuevo sistema de misiles hipersónicos rusos entraría en servicio en el transcurso de dicho año.



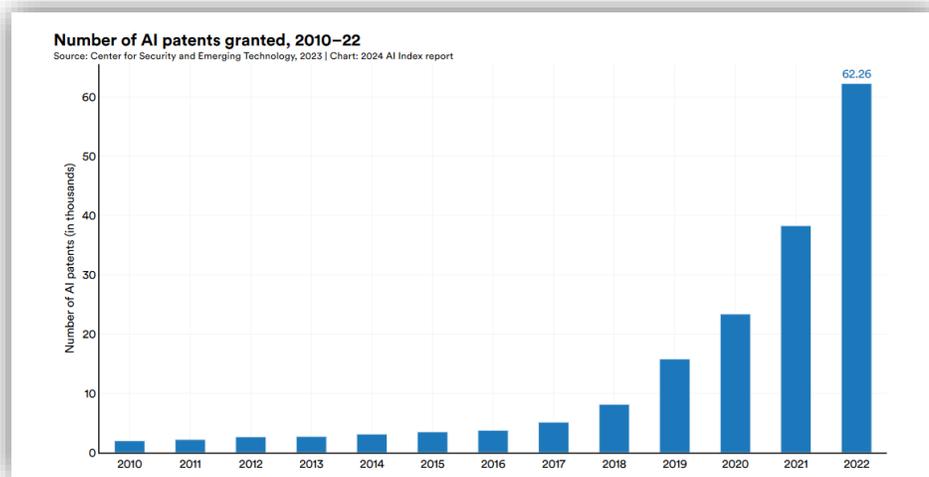
La figura precedente muestra la evolución de la publicación de trabajos de investigación científica en las materias que se relacionan con el vuelo hipersónico, las que han aumentado y se han

¹² CNN, Nathan Hodge, “Putin asegura que es líder en armas hipersónicas”
cnnspanol.cnn.com/2019/12/26/putin-armas-hipersonicas-rusia/

intensificado a la par del fomento de programas de desarrollo de armas hipersónicas por parte de los Estados¹³. En el gráfico se aprecia como a partir del año 2010 se incrementa de manera exponencial la producción de publicaciones en todas las áreas relacionadas.

Este fomento se produce a partir del financiamiento de programas de investigación por parte de los gobiernos, reflejando así el interés que tienen las potencias predominantes en hacerse del conocimiento requerido para desarrollar la tecnología necesaria para la fabricación de armas o ingenios que pueden significar una ventaja decisiva sobre potenciales adversarios. Esto es concordante con las cifras que presentan algunos países en inversión en investigación y desarrollo, donde destaca Israel con un 5,56 % de su PIB anual, el más alto para el año 2021¹⁴, lo que es concordante con el liderazgo que tiene este país en el desarrollo de tecnología en general y en tecnología aplicada al ámbito de la defensa, en particular.

Una situación similar se puede apreciar el número de patentes en IA entregadas entre los años 2010 al 2022, tal como se puede apreciar en el gráfico que se muestra a continuación¹⁵ estas han tenido un crecimiento exponencial a partir del año 2017.



¹³ Mateo de Jesús Audelin Mayo Gómez, “Nuevos retos al desarme y control de armamentos: el uso de misiles Hipersónicos en la guerra en ucrania”

¹⁴ Grupo Banco Mundial, “Mapa Gasto en Investigación y desarrollo (Como % del PIB)” año 2021

1

¹⁵ Artificial Intelligence Index Report 2024

F.- La Inteligencia Artificial como una nueva variable.

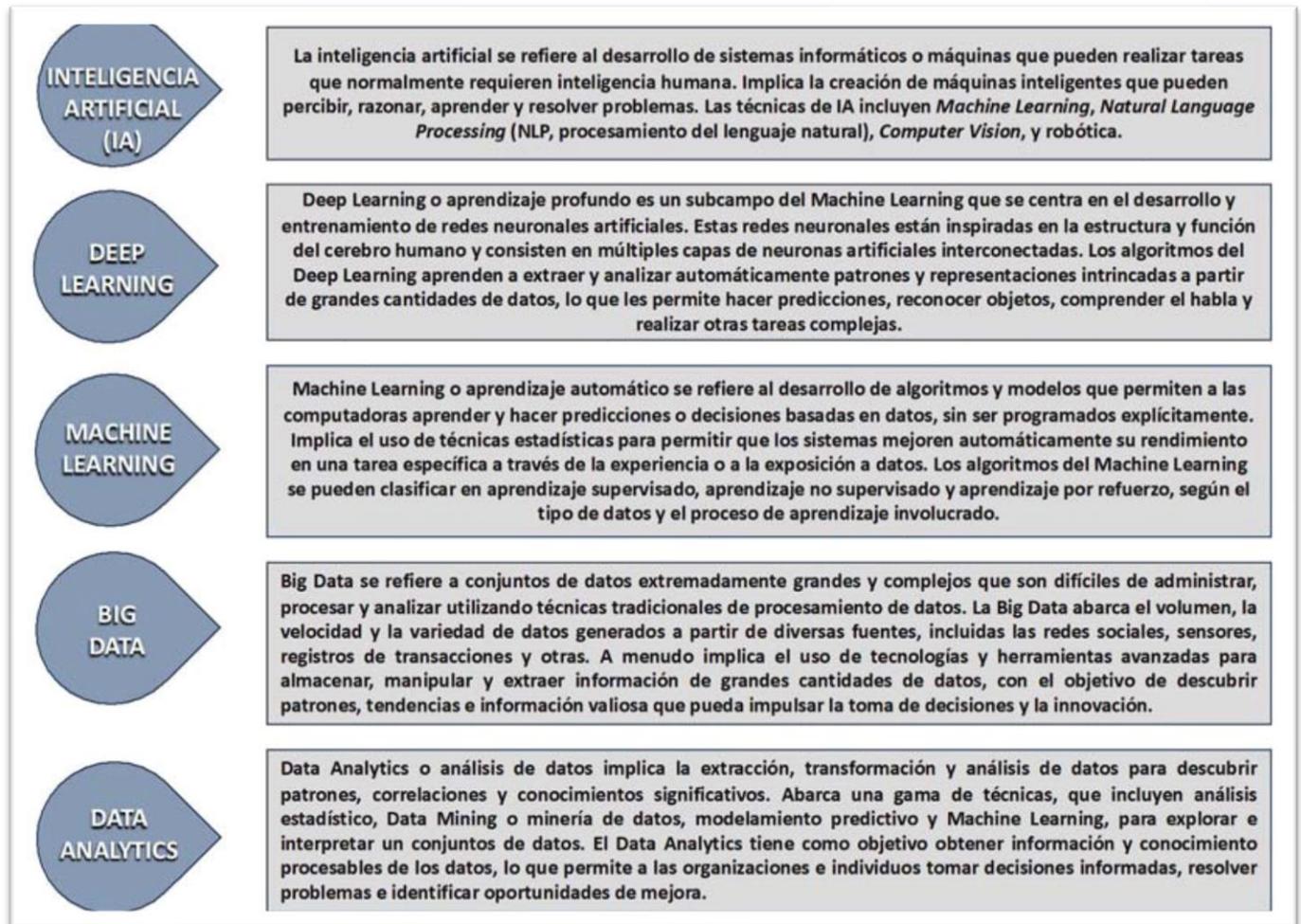
El último elemento en esta relación es la irrupción de la Inteligencia Artificial, la que se entiende como el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y el procesamiento del lenguaje natural (NLP), en el que los humanos pueden usar la gramática y sintaxis típicas para comunicarse con las máquinas¹⁶.

En este sentido, la Inteligencia Artificial, con su capacidad de procesar millones de datos en tiempo muy reducido, merced del uso de computadores y algoritmos avanzados, está impactando profundamente a la sociedad generando cambios en beneficio de las actividades que realizamos día a día, muchas veces sin siquiera saber o sospechar que esta nueva tecnología está detrás de ciertos procesos. La ingente cantidad de datos a tratar requiere capacidades especiales de procesamiento, de transmisión de datos y una masa crítica de personal con conocimiento de IA.

La Inteligencia Artificial es en la práctica una serie de tecnologías, todas ellas relacionadas, tal como se aprecia en el siguiente cuadro¹⁷:

¹⁶ Manuel Quiñones Sigala, “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en contribución a las Defensa Nacional de Chile. Una oportunidad para la integración de la Defensa, la Industria y la Academia”, Revista Política y Estrategia N° 141.2023.pp. 155-185

¹⁷ Ibid.



Una cantidad creciente de analistas creen que la Inteligencia Artificial será la tecnología más trascendental del siglo XXI y que sus efectos serán relevantes en los conflictos internacionales futuros¹⁸. Al respecto, la Inteligencia Artificial, por su naturaleza, tiene la capacidad de relacionarse con las nuevas tecnologías emergentes que hoy están siendo aplicadas en el mundo de la Defensa, potenciándolas y mejorando su desempeño, por ende, impactando positivamente el ámbito militar. Entre estas tecnologías que pueden ser potenciadas por medio de la IA se encuentran los drones, la robótica, los sistemas de defensa antiaérea y otros.

¹⁸ Gustavo Jordán Astaburuaga, “Inteligencia artificial y guerras futuras”, Revista de Marina año CXXXVIII, Volumen 141, Número 996.

III.- ÚLTIMOS CONFLICTOS, IMPLICANCIAS DE LA TECNOLOGÍA.

Actualmente nos enfrentamos a avances significativos en el campo de la tecnología aplicada a los medios de defensa, algunos de estos avances ya están en uso, en tanto otros se encuentran aún en etapa de desarrollo, y se estima que su puesta en operación en conjunto, potenciada por las capacidades que la IA puede aportar podrían ponernos ante una revolución en asuntos militares, pero también enfrentarnos a dilemas éticos y legales, que hoy por hoy no existen, y respecto de los cuales no tendríamos experiencia, ejemplos ni jurisprudencia.

A.- Últimos conflictos.

Los conflictos de Rusia-Ucrania e Israel-Hamas nos han proporcionado una pequeña muestra de cómo la tecnología está influyendo en las operaciones y como está afectando a las fuerzas en el terreno.

En el caso de Rusia-Ucrania, drones de bajo costo, algunos de ellos transformados o fabricados en forma casi artesanal, han sido dotados de capacidad para eliminar blancos terrestres o navales, con lo cual han suplido, de alguna manera, una función que es más bien parte de las tareas del poder aéreo en las bajas cotas, inmovilizando de paso el frente de batalla.

De alguna forma, el avance en el terreno se ha ralentizado, transformado el enfrentamiento en una guerra de trincheras, en la cual tanques, vehículos y soldados son castigados incesantemente desde el aire por oleadas de drones de muy bajo costo, de los cuales difícilmente pueden huir, para los que no disponen de armas diseñadas para neutralizarlos. En este ambiente, al poder aéreo le es mucho más complejo lograr su objetivo básico; obtener un grado de control del aire que permita la libertad de acción de las tropas en superficie.

De igual forma, se han desarrollado drones de un bajo costo relativo para atacar bases aéreas en la profundidad del territorio adversario¹⁹,reemplazando así a misiles crucero y aviones de ataque convencional de mucho mayor valor.

¹⁹ Noticias de Israel, “Drones Ucranianos devastan base aérea rusa de cazas SU-34”

En este escenario, los sistemas antiaéreos de defensa aérea, en particular aquellos con capacidad anti dron, han cobrado un mayor valor en las operaciones. En el ámbito naval, se han realizado ataques significativos a buques e infraestructura, utilizando para ello “drones marítimos” y otras capacidades no tripuladas²⁰, acciones que han golpeado duramente a las fuerzas navales rusas.

Así mismo, se han desarrollado capacidades en el área de la Inteligencia Artificial, particularmente para su uso en tareas como la inteligencia geoespacial, operaciones de sistemas autónomos, entrenamiento militar y ciberguerra²¹.

Por su parte, en el contexto del conflicto de Israel-Hamas, el ataque de represalia de Irán a Israel, ha evidenciado como el régimen iraní construyó una capacidad ofensiva en base a una mezcla de armas, entre las cuales se han incluido drones suicidas de muy bajo costo y largo alcance, tal como ya ha sucedido en la guerra de Ucrania.

La defensa de Israel, por ejemplo, también se ha beneficiado de estas tecnologías, prueba de ello es el sistema antiaéreo Iron Dome que es capaz de predecir cuándo un cohete impactará sobre una zona poblada o no, y de acuerdo con esto, disponer el disparo de misiles para la neutralización de la amenaza. De igual forma, según notas de prensa, las fuerzas israelitas habrían utilizado armas de alta velocidad en su ataque de represalia contra Irán, como también se habría decidido adelantar la puesta en servicio del sistema laser anti-drones Iron Beam, el cual se encontraba en su fase final de desarrollo en octubre del 2023.

B.- Implicancias y desafíos de las nuevas tecnologías en la Defensa.

Es un hecho que las nuevas tecnologías hoy en uso están impactando de manera relevante las operaciones militares, incluso como ya se ha esbozado, es posible que estemos ante la posibilidad de una nueva RAM producto del acelerado avance de ciertas tecnologías emergentes, algunas de las cuales detallaremos a continuación.

²⁰ Noticias de Israel, “Un tercio de la Flota del mar Negro de Rusia fuera de operación

²¹ La IA en la guerra: un avance fulgurante y un control humano dudoso. AFP, El Economista (México)

1.- Inteligencia Artificial.

La Inteligencia Artificial es uno de los grandes avances en materia de nuevas tecnologías, y aun cuando su desarrollo se remonta a varias décadas atrás, solo hoy en día la sociedad ha tomado conciencia de su existencia y de su tremenda potencialidad. En el ámbito de la guerra, los analistas especializados creen que su aplicación en el mundo militar puede tener efectos relevantes, incluso se estima que podría llegar a cambiar la forma en la cual esta se realiza, algo que en el estado de desarrollo de esta tecnología estaría aún por verse.

En general, las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el campo militar pueden ir desde el procesamiento de datos, la simulación y su empleo real en combate. Entre las posibilidades está su aplicación en C4ISR²², explotación del espectro electromagnético, uso en sistemas de armas, operación de drones, apoyo a la planificación de operaciones, apoyo a la toma de decisiones críticas, instrucción y simulación de operaciones, ciberseguridad y ciberdefensa, sistemas espaciales de defensa y sostenimiento de las capacidades militares.²³

A modo de ejemplo, el uso de IA puede aportar en la producción de inteligencia, el análisis de blancos y el análisis de daños post operaciones, como también, apoyando a la toma de decisiones en los diferentes niveles de la conducción, generando posibles cursos de acción y alternativas de solución. Lo anterior permitiría acelerar el ciclo de Observación, Orientación, Decisión y Acción (OODA Loop), pudiendo a partir de esto, marcar el ritmo de las operaciones, obligando al adversario a reaccionar más que accionar por voluntad propia, posibilitando así materializar el concepto de parálisis estratégica que planteaba John Boyd.

Ratificando lo anterior, Thales y CEA-List firmaron un acuerdo en el marco de la feria Eurosatory 2024 para desarrollar un proyecto que permita integrar IA en el bucle de mando de un centro de mando militar, con la finalidad de implementar esta tecnología en toda la cadena de decisiones críticas: detección y recopilación de datos, transmisión y almacenamiento de datos, procesamiento de datos y apoyo a la toma de decisiones²⁴.

²² Acrónimo de Sistema de mando, control, comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento. Se refiere a sistemas, procedimientos y técnicas utilizados para recopilar y difundir información sobre el campo de batalla y que permite realizar el mando y control de las fuerzas desplegadas.

²³ Manuel Quiñones Sigala, "Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en contribución a las Defensa Nacional de Chile. Una oportunidad para la integración de la Defensa, la Industria y la Academia", Revista Política y Estrategia N° 141.2023.pp. 155-185

²⁴ Thales, "Noticias"

Otro aspecto para considerar es el apoyo a los procesos administrativos y logísticos que permitan optimizar las funciones de predicción de mantención de los sistemas de armas, mejorar las cadenas de distribución o bien optimizar los requerimientos de insumos y materiales para las fuerzas, entre muchos usos posibles. En el caso de disponer de flotas aéreas compuestas por grandes cantidades de aeronaves, poder contar con algoritmos predictivos que posibiliten anticipar fallas y ordenar las tareas de mantenimiento programado permite gestionar en mejor forma la adquisición, transporte y distribución de partes y equipos de recambio, propendiendo así a una mayor disponibilidad de la flota en condiciones de operar.

Por último, la IA en conjunto con los avances en robótica puede dar origen, en el corto plazo, a armas autónomas, algo que podría revolucionar el arte de la guerra.

La IA que actualmente tenemos a disposición no es perfecta, está sujeta a errores y debe considerar la acción humana como parte de su ciclo de trabajo, dejando al hombre la capacidad de tomar las decisiones cuando estas son críticas. Esto no desmerece en ningún caso su enorme potencial en apoyo para mejor decidir, en la predicción de escenarios futuros y otras tareas operativas y logísticas en el ámbito militar, lo que la transformaría en una herramienta decisiva para las fuerzas militares.

No obstante, especialistas en IA han señalado que esta tecnología aún está en evolución, quedando mucho por avanzar, ya que los actuales sistemas no tienen capacidad de razonar, planificar ni actuar con autonomía tal como lo haría un humano, no son infalibles y existe un margen de error en su funcionamiento, lo que no debe ser obviado y obliga a considerar siempre la participación de un ser humano en su loop de funcionamiento.

2.- Armas de energía directa.

Otra de las innovaciones en las que se ha venido trabajando desde hace varias décadas, y que hoy ya se encuentra en etapa de pruebas operacionales, es el de las armas de energía directa, particularmente el de las armas láser, las que tienen un enorme potencial ya que sus “disparos” se propagan a la velocidad de la luz y el costo de cada uno de estos es muy bajo. Desde la perspectiva militar ambos aspectos son muy interesantes, ya que en el ámbito táctico permitirían reducir el tiempo de intervención²⁵ sobre el blanco, y en el ámbito logístico permitiría reducir los costos por

²⁵ Tiempo de intervención; en Defensa Antiaérea es la suma del tiempo de reacción del sistema más el tiempo de vuelo del proyectil o misil hasta el blanco. El tiempo de reacción por su parte es el tiempo que media desde la detección del objetivo hasta el momento en que se dispara.

munición y simplificaría la cadena logística asociada, eliminando los procesos de producción, almacenamiento y distribución de munición.

El sistema Iron Beam, desarrollado por Israel como un arma anti-drones, se encontraría en una etapa de pruebas finales, tiene un alcance aproximado de 7 km y puede neutralizar un dron en 5 segundos, desde incidencia de haz sobre este, con un costo por “disparo” de unos 3,5 dólares, según lo señalan fuentes oficiales.

Estas armas están capacitadas para destruir blancos a distancias de algunos kilómetros, pero la posibilidad de poder generar potencias mayores abre expectativas de otros usos, por ejemplo, de dotar aeronaves con cañones láser o bien utilizar armas láser para neutralizar satélites adversarios²⁶.

3.- Drones de bajo costo y munición suicida.

La tecnología de drones lleva varias décadas de desarrollo. En sus inicios estas pequeñas aeronaves se diseñaron para realizar labores de observación e inteligencia, para servir de relay de comunicaciones o bien para iluminar blancos para ataques con bombas de guía láser. Con el avance de la tecnología fueron adquiriendo más y más capacidades, aumentando también sus costos, pudiendo muchas veces reemplazar a aeronaves convencionales en sus funciones, en estos casos se encuentran por ejemplo los drones Predator, MQ9 Reaper, Global Hawk, Bayraktar TB2, etc., cuyos costos eran muy elevados, como es el caso del MQ9, cuyo costo ascendería a unos 16 millones de dólares²⁷.

La democratización del conocimiento y los bajos precios de algunos elementos tecnológicos usados en los drones ha permitido que se pueda acceder, por modificación o fabricación propia, a aeronaves de bajo costo, con prestaciones más modestas, pero que pueden ser empleados como armas de tipo suicida.

²⁶ Deutsche Welle, Francia desarrollará armas antisatélite.

²⁷ BBC News, “Cómo es el MQ-9 Reaper, el dron más letal y más usado por el ejército de Estados Unidos cuya información se compartió en la “internet profunda””

Los costos de estos ingenios y las capacidades que pueden alcanzar no deben ser obviadas. En primer lugar, es posible construir una capacidad de ataque en profundidad con una inversión relativamente pequeña, y aunque estas aeronaves aún no son capaces de desarrollar altas velocidades, si son capaces de cubrir grandes distancias, lo que les permite, en algunos casos, amenazar objetivos vitales en territorio adversario. Esta capacidad ofensiva bien puede ser empleada como una herramienta de disuasión.

Un ataque masivo, algo que es muy posible por los bajos costos relativos de estos drones, permitiría saturar las defensas como también agotar las dotaciones de munición del defensor, por ende, su empleo podría ser parte de una estrategia mayor destinada a desgastar para ganar. De igual forma, la defensa contra ataques masivos con drones de bajo costo puede tener un impacto desastroso en los presupuestos de defensa ya que dependiendo de arma que se utilice, la neutralización de estas amenazas podría ser una verdadera sangría.

De igual forma, por la facilidad que se puede acceder a estos ingenios y la ausencia de un sistema de control estatal sobre ellos, particularmente aquellos de uso civil o recreativo, pueden ser usados por actores no estatales para cometer delitos o atentados terroristas²⁸, trasladando así la amenaza a la seguridad interior de los estados.

4.- Misiles Hipersónicos.

Los misiles hipersónicos son una preocupación hoy en día. Estos ingenios poseen características muy especiales como la capacidad de volar a más de 5 Mach (Unos 6000 km por hora), a lo cual se suma la facultad de maniobrar en su trayectoria media y final, algo que parece trivial pero que requiere de un gran avance científico y tecnológico, y que además haría muy difícil el poder interceptarlos.

La preocupación que la comunidad de defensa internacional tiene respecto de estos ingenios está relacionada con el simple hecho que hoy en día no existe una barrera defensiva que pueda neutralizar a los misiles hipersónicos debido a su alta velocidad y maniobrabilidad, por ende, quien los posea podría poner en jaque a los sistemas de defensa de sus posibles adversarios.

²⁸ INFODEFENSA.COM, “Colombia reporta los tres primeros soldados heridos por un ataque con drones”

La inexistencia de sistemas de defensa capaz de neutralizarlos podría introducir cambios en el balance de poder entre los países y también podría poner en aprietos la capacidad de disuasión de las armas nucleares, ya que sería muy difícil defender los sitios de lanzamiento o alcanzar a lanzar un contrataque nuclear, cambiando esto de alguna forma las reglas del juego.

IV.- REFLEXIONES Y DESAFÍOS.

Como se puede deducir, el uso de ciertas tecnologías en el ámbito de la Defensa, en particular la aplicación de la IA, permitirían potencialmente fabricar armas dotadas de cierta automatización con capacidad de discernir sobre qué objetivo atacar y cual no, lo que abre un debate respecto si corresponde que un ingenio creado por el ser humano y gobernado por un algoritmo tenga la capacidad de atacar y eliminar a una persona, sin que medie una decisión humana. Los sistemas automáticos no son capaces de distinguir el bien del mal, carecen de principios éticos y existe el riesgo de que su empleo sobrepase los límites morales que el hombre se ha impuesto.

Es cierto que en el pasado se han cometido atrocidades de las cuales no podemos más que horrorizarnos, sin embargo, esto no puede ser la justificación para crear máquinas que puedan, sin sentimientos ni culpa, matar o cometer crímenes de guerra.

Este último punto abre también el debate respecto de quien debe asumir la responsabilidad cuando las bajas que estas máquinas provoquen sean injustificadas, innecesarias o aborrecibles. La humanidad aún no se ha enfrentado a esta situación, pero en la medida que la automatización unida a la IA avance, la posibilidad estará más cercana y se deberá debatir sobre el sistema jurídico que regulará estas acciones.

Tal como se ha visto, la tecnología sirve a tanto a fines pacíficos como militares, siendo en el segundo de los casos un elemento gravitante en el ámbito de la defensa, en parte, su desarrollo está relacionado con el conflicto bélico y los adelantos aplicados a las armas influyen en las operaciones, en la táctica, en la estrategia y en la doctrina de empleo de las fuerzas.

De igual forma, aunque la tecnología es decisiva en el ámbito de la guerra es necesario considerar que el conflicto bélico es mucho más complejo, que existen múltiples variables que deben ser atendidas para vencer, siendo prueba de ello los conflictos en Israel y Ucrania, donde la superioridad tecnológica no ha sido suficiente para doblegar al adversario.

La irrupción de nuevas tecnologías y la posibilidad de que la IA pueda ser empleada como un potenciador de estas, generando sistemas autónomos o sistemas asistidos por IA, hace pensar que es probable que estemos ad portas de una nueva RAM, algo para lo cual quizás en este momento no estemos preparados y que implicaría un cambio relevante en la forma en la que entendemos la guerra hoy en día. Este cambio puede significar nuevos equipos, tácticas y estrategias, cambiando drásticamente la forma en la que se emplean las fuerzas en combate.

En otro aspecto, tal como se señaló, la inversión en ciencia es esencial de lo contrario no hay posibilidad de desarrollo tecnológico a nivel nacional y es imposible evitar la dependencia extranjera para el equipamiento de las fuerzas, dependencia que en algunos casos puede transformarse en una vulnerabilidad grave para la seguridad de un estado.

Los drones, particularmente aquellos de bajo costo, representan una amenaza que las fuerzas deben considerar, tanto como un elemento más para emplear contra el adversario como también como una amenaza de la cual deben protegerse las tropas en el terreno. Algunos de estos drones poseen suficientes capacidades como para poder conformar una capacidad ofensiva de largo alcance y bajo costo, tal como ya se ha demostrado en los últimos conflictos, lo que abre un nuevo escenario a considerar. En este sentido, las capacidades de la defensa aérea activa, entre ellas la defensa antiaérea de corto alcance, y las de defensa aérea pasiva, deberán ser revisadas de forma que contribuyan a neutralizar o minimizar los efectos de los ataques realizados con drones.

Por otra parte, es un hecho que hoy no existiría un control respecto de los drones de uso civil y recreativo, lo que constituye un riesgo potencial para la seguridad de las personas habida cuenta que, con los conocimientos pertinentes, estas pequeñas aeronaves pueden ser convertidos en drones suicidas con capacidad para perpetrar atentados terroristas o para atacar personas, generando así un problema de seguridad interior que nos debe preocupar. Es interesante constatar que este fenómeno ya está presente en la región por lo que debe ser analizado, particularmente en el ámbito de la defensa y de la seguridad interior.

BIBLIOGRAFÍA

- Artificial Intelligence Index Report 2024.
- Aula Tecnológica. “La democratización del conocimiento: una definición clave para la era digital”.

- BBC News, “Cómo es el MQ-9 Reaper, el dron más letal y más usado por el ejército de Estados Unidos cuya información se compartió en la "internet profunda".
- CNN, Nathan Hodge, “Putin asegura que es líder en armas hipersónicas”
- Deutsche Welle, “Francia desarrollará armas antisatélite.”.
- El Economista (México) “La IA en la guerra: un avance fulgurante y un control humano dudoso”.
- Grupo Banco Mundial, “Mapa Gasto en Investigación y desarrollo (Como % del PIB)”.
- Gustavo Jordán Astaburuaga, “Inteligencia artificial y guerras futuras”, Revista de Marina.
- INFODEFENSA.COM, “Colombia reporta los tres primeros soldados heridos por un ataque con drones”.
- Julio Ortega García, “Armas de tecnología avanzada”, en Dialnet. Unioja.es.
- Manuel Quiñones Sigala, “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en contribución a las Defensa Nacional de Chile. Una oportunidad para la integración de la Defensa, la Industria y la Academia”, Revista Política y Estrategia N° 141.2023.pp. 155-185
- Mateo de Jesús Audelin Mayo Gómez, “Nuevos retos al desarme y control de armamentos: el uso de misiles Hipersónicos en la guerra en ucrania”, Ceeriglobal.org
- Noticias de Israel, “Drones Ucranianos devastan base aérea rusa de cazas SU-34”.
- Noticias de Israel, “Un tercio de la Flota del mar Negro de Rusia fuera de operación.
- Phillip S. Mellienger, “Ten propositions Regarding Airpower” Air University AF
- Salvador Sánchez Tapia, “La tecnología como catalizador del cambio en la guerra”, Unav.edu
- Thales, “Noticias”
- World Economic Forum (2016), “Cuatro principios de liderazgo de la Cuarta Revolución Industrial”.