



TEMA:

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL NIVEL OPERACIONAL

TÍTULO:

**LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE
INTELIGENCIA EN EL PROCESO DE DECISIONES DEL NIVEL
OPERACIONAL.**

AUTOR: MAYOR (EA) HÉCTOR MARIANO DOMECCQ

TUTOR: COMODORO (FAA) PABLO FARÍAS

Año 2023

Resumen

El uso de la inteligencia artificial (en adelante, IA) ha cobrado una relevancia significativa en diversas industrias y sectores, todos intensamente arraigados con el uso de la tecnología. La IA se refiere a la capacidad de las máquinas para aprender, razonar y tomar decisiones basadas en datos y algoritmos. Su aplicación abarca desde el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computadora hasta la automatización de tareas complejas.

En los últimos años, el ser humano ha atestiguado los impresionantes avances en dicha materia. Los algoritmos de aprendizaje automático y las redes neuronales han permitido a las máquinas analizar grandes volúmenes de datos con una precisión y velocidad sin precedentes. Esto ha generado oportunidades para mejorar la eficiencia operativa, la productividad y la experiencia en diversos campos, como el comercio electrónico, la atención médica, la industria manufacturera, y por supuesto, la industria de la defensa, entre otros.

Uno de los aspectos más impactantes en cuanto a su uso es la posibilidad de hacerlo como herramienta para mejorar la toma de decisiones. Mediante el análisis de datos y el aprendizaje de patrones, la IA puede proporcionar información valiosa para apoyar la toma de decisiones estratégicas y operativas. Desde recomendaciones personalizadas hasta pronósticos de mercado y análisis de riesgos, ofrece un nuevo nivel de inteligencia y precisión.

No obstante, y haciendo hincapié específicamente en el ámbito de la defensa, la IA también es empleada como herramienta de inteligencia para la obtención de datos de relevancia que complementen el proceso de planeamiento y asesoren en la toma de decisiones en los niveles que requieran decisiones firmes (en tiempo y forma).

En resumen, el uso de la inteligencia artificial ha transformado la forma en que las organizaciones abordan la toma de decisiones, tanto en su aplicación como elemento de análisis de datos y asesoramiento como también a través de su empleo siendo un instrumento para adquirir información previa que permita ser fuente previa de conocimiento.

Palabras Clave

Inteligencia Artificial – Ambiente Operacional – Inteligencia – Comando y control – Decisiones

Índice

Introducción	1
Capítulo I – La inteligencia artificial en el ambiente operacional híbrido.	10
1.1 El Ambiente Operacional Híbrido.	10
1.2 La Inteligencia Artificial en el análisis de datos de inteligencia.	12
1.3 Precisión de los análisis de inteligencia artificial.	13
1.4 Influencia en la fiabilidad de las decisiones estratégicas, operacionales y tácticas.	14
1.5 Consideraciones éticas y legales.	16
Capítulo II - Los sistemas de inteligencia artificial en entornos operacionales cinéticos.	19
2.1 Contexto de entornos operacionales cinéticos.....	19
2.2 La capacidad de adaptación y flexibilidad de la inteligencia artificial.	21
2.3 Efectos en la toma de decisiones del comandante.	22
2.4 Evaluación de la relevancia y eficacia.	23
2.5 Equilibrio entre la IA y la experiencia humana.	24
Conclusiones	26
Bibliografía	30

Introducción

La inteligencia artificial (IA) comprende un conjunto de herramientas informáticas que han tenido un crecimiento exponencial en los últimos años. Tiene una gran cantidad de aplicaciones de uso militar y no militar. Ejemplo de ello son los teléfonos inteligentes, que poseen varias y variadas aplicaciones que utilizan dicha inteligencia, como pueden ser traductores, interpretadores de voz, asistentes. En el campo militar, es utilizada para la navegación de los drones, análisis de imágenes, de señales sonoras y radioeléctricas, criptografía. En el caso de vehículos de conducción autónoma, así también como lo son los drones militares, la utilizan para interpretación de imágenes del entorno, navegación y toma de decisiones (Delmau, 2021).

Para José Carlos de la Fuente Chacon (2017), *“la inteligencia artificial aplicada a los Ejércitos se puede entender como la suma de tres elementos. El proceso de la información (lógica), las plataformas de guerra y armamento (físico) y el conocimiento continuo de las amenazas y de la situación (humano)”* p. 74. En base a esto, la IA ha desempeñado un papel cada vez más importante como herramienta de inteligencia en la toma de decisiones en el ámbito operacional. A medida que la tecnología fue evolucionando, las fuerzas armadas fueron reconociendo su potencial para analizar grandes volúmenes de datos y extraer información valiosa que respalda la toma de decisiones estratégicas y tácticas.

Tiene presencia en el campo de combate desde hace bastante tiempo, aproximadamente desde el año 1950 (Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, 2018), y como indica su propio desarrollo va a ser cada vez mayor, tanto en actividades propias del combate como en aquellas de apoyo al mismo. La tendencia en la ejecución de operaciones militares apunta al empleo de sistemas de armas cada vez más autónomos pero sobre todo a una mayor interconexión y transmisión de la información que es recopilada por múltiples sensores que poseen todos los actores implicados. Existe una vinculación a través de interfaces entre los seres humanos y las máquinas que permiten amalgamar sus diferentes capacidades. (Canteros, 2021).

Desde principios de la década de 1990, en el ámbito de la operación Tormenta del Desierto, se han comenzado a desarrollar herramientas que utilizan IA para acelerar el proceso de Comando y Control, así como para el apoyo del planeamiento y optimización del sistema logístico. (Delmau, 2021).

Uno de los antecedentes más significativo y clave en el uso de la inteligencia artificial en el ámbito militar fue el desarrollo de sistemas de reconocimiento y procesamiento de imágenes. La capacidad para analizar imágenes y videos permitió a los militares, en los conflictos contemporáneos, identificar objetivos, evaluar amenazas y obtener una mejor comprensión del

entorno operacional. Esto ha llevado al desarrollo de tecnologías como el reconocimiento facial, la identificación de objetivos en tiempo real y el análisis automático de imágenes satelitales y de drones. Como ejemplos de su empleo en actividades militares, podemos mencionar Estados Unidos en Irak, en Siria y en otros lugares, siendo aplicada casi a diario en misiones de información, muchas de las cuales son desconocidas, ya que tanto los que las ejercen a modo de ataque, como aquellos que las reciben y se prestan a su defensa, prefieren mantenerlas en la más absoluta reserva. A lo que se añade la aplicación en el dominio del espacio exterior, donde no hace mucho Rusia destruyó uno de sus satélites mediante otro ingenio espacial (Olier & Corchado, 2022).

Son variados los antecedentes que se pueden describir sobre las diferentes aplicaciones de la IA en el ámbito militar. A la par de lo mencionado en el párrafo precedente, encontramos otros usos, como inteligencia de señales y en el procesamiento del lenguaje natural para ayudar a los analistas a interpretar y comprender datos de inteligencia. Los sistemas pueden examinar y clasificar rápidamente las comunicaciones interceptadas, identificar patrones y relaciones entre los datos y generar informes claros y concisos para los decisores, mejorando la capacidad de las fuerzas armadas para obtener información relevante y oportuna sobre las intenciones y capacidades del enemigo. También su implementación en el ámbito de la ciberseguridad y la guerra cibernética, aplicándose para identificar y mitigar amenazas cibernéticas, detectar actividades sospechosas en redes y sistemas, y mejorar la resiliencia y protección de los activos militares en línea. Los sistemas pueden analizar rápidamente volúmenes de datos de seguridad, identificar patrones anómalos y tomar medidas automáticas para contrarrestar los ataques cibernéticos.

Como otro antecedente, el empleo en el análisis de datos geoespaciales. Los militares han aprovechado la capacidad de la IA para procesar y analizar datos geoespaciales, como imágenes de satélite y mapas digitales, para obtener información estratégica y táctica. Esto ha facilitado la identificación de objetivos, la planificación de rutas, el reconocimiento del terreno y la evaluación de amenazas en tiempo real. La IA también ha permitido el desarrollo de sistemas autónomos y drones inteligentes que pueden utilizar datos geoespaciales para tomar decisiones informadas durante las misiones. Su utilidad, también se ha extendido en el ámbito operacional militar para el análisis de datos de inteligencia y el pronóstico de eventos futuros, mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de minería de datos, pudiendo analizar grandes volúmenes de datos de inteligencia, incluidos informes, señales y datos de vigilancia, para identificar patrones y tendencias que pueden ser utilizados para pronosticar eventos futuros. Esto permite a los militares anticipar amenazas, identificar posibles escenarios y tomar

decisiones basadas en la información predictiva. Un último antecedente relevante fue el uso de la inteligencia artificial en la simulación y el entrenamiento militar. Los sistemas de IA pueden generar entornos virtuales de combate y escenarios de entrenamiento realistas, lo que permite a los militares simular situaciones de combate y practicar tácticas y estrategias en un entorno seguro. Estas simulaciones pueden ayudar a los comandantes y a las tropas a mejorar su toma de decisiones, coordinación y capacidades tácticas, lo que resulta en un aumento de la eficacia y la preparación operacional.

El uso de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia o de aplicación en el ámbito operacional ha revolucionado la forma de afrontar y desarrollar los conflictos para mejorar la precisión, eficiencia y efectividad de sus operaciones. La evolución constante de la tecnología implica que la misma desempeñe un papel aún más crucial en la toma de decisiones militares y en la superioridad en la información y el empeñamiento en el campo de batalla.

El uso de la IA en el ámbito militar para hacer inteligencia y apoyar la toma de decisiones en el nivel operacional ofrece una serie de ventajas significativas:

- *Procesamiento rápido de grandes volúmenes de datos:* puede analizar y procesar rápidamente grandes cantidades de datos de diversas fuentes, como imágenes, señales, texto y datos geoespaciales. Esto permite a los analistas militares obtener información crítica de manera más eficiente y en tiempo real.
- *Detección de patrones y tendencias:* puede identificar patrones y tendencias que pueden pasar desapercibidos para los analistas humanos debido a la complejidad y el volumen de los datos. Esto ayuda a anticipar amenazas y tomar decisiones proactivas.
- *Automatización de tareas repetitivas:* puede automatizar tareas rutinarias y tediosas, como la clasificación de información y la traducción de idiomas, liberando a los analistas para que se centren en tareas más estratégicas y cognitivamente exigentes.
- *Apoyo a la toma de decisiones:* los sistemas pueden proporcionar análisis de riesgo y escenarios alternativos, lo que ayuda a los niveles decisores a tomar decisiones más informadas y basadas en datos en tiempo real. Esto puede mejorar la eficacia y la eficiencia operativa.
- *Mejora de la precisión y la fiabilidad:* puede reducir errores humanos en la recopilación y el análisis de datos, lo que aumenta la precisión de la información de inteligencia. Esto es crítico en situaciones donde la toma de decisiones puede tener consecuencias graves.
- *Adaptabilidad y aprendizaje continuo:* los algoritmos de aprendizaje automático pueden adaptarse y aprender de nuevos datos y situaciones, lo que mejora con el tiempo la capacidad de la IA para proporcionar inteligencia relevante y actualizada.

- *Operación autónoma:* se puede utilizar en sistemas autónomos, como drones y vehículos no tripulados, para llevar a cabo misiones de reconocimiento y vigilancia sin poner en riesgo vidas humanas.
- *Optimización de recursos:* puede ayudar en la asignación eficiente de recursos militares, como personal, equipos y suministros, para maximizar la efectividad de las operaciones.
- *Ciberseguridad:* puede detectar y responder rápidamente a amenazas cibernéticas, protegiendo las redes y los sistemas militares contra ataques.
- *Flexibilidad y escalabilidad:* los sistemas pueden adaptarse a diversas situaciones y escalarse según sea necesario, lo que los hace adecuados para una amplia gama de aplicaciones militares.

Pero el uso de la misma, para hacer inteligencia y apoyar la toma de decisiones, conlleva varias desventajas y preocupaciones importantes:

- *Errores y sesgos:* los sistemas pueden cometer errores, especialmente si se basan en datos sesgados o insuficientes. Los sesgos en los datos de entrenamiento pueden llevar a decisiones discriminatorias o inexactas.
- *Toma de decisiones autónomas:* la automatización de la toma de decisiones en el campo de batalla plantea preocupaciones éticas y legales, ya que podría haber consecuencias graves si un sistema de IA toma decisiones erróneas o imprevistas.
- *Ciberseguridad:* la dependencia también introduce vulnerabilidades adicionales en términos de ciberseguridad. Los sistemas de IA pueden ser objeto de ataques cibernéticos que comprometan la seguridad y la integridad de los datos.
- *Privacidad:* la recopilación y el análisis de datos para alimentar sistemas de IA pueden afectar la privacidad de las personas, incluidos los civiles atrapados en zonas de conflicto. La recopilación de datos también puede socavar las operaciones encubiertas.
- *Dependencia tecnológica:* la dependencia excesiva puede hacer que las fuerzas militares sean vulnerables si los sistemas de IA fallan o son desactivados por la acción del enemigo.
- *Falta de transparencia:* los algoritmos de IA a menudo son cajas negras, lo que significa que es difícil entender completamente cómo toman decisiones, dificultando la explicación de las adopciones tomadas por la IA.
- *Desempleo militar:* la automatización de tareas militares a través de la IA podría reducir la necesidad de personal militar, lo que podría tener consecuencias en términos de desempleo y reestructuración de fuerzas militares. Por ello, es necesario que surjan capacitaciones que acompañen a la evolución tecnológica y se adecuen a los potenciales

nuevos roles. *“Los sistemas aéreos no tripulados ya han eliminado a los helicópteros de reconocimiento tripulados de muchas de sus misiones. En su defecto, estamos empezando a ver cómo los observadores de artillería en tierra son sustituidos por drones. Así que ya estamos empezando a ver algún reemplazo”*¹

- *Tensiones geopolíticas*: la competencia por la superioridad en la IA en el ámbito militar aumenta las tensiones entre países, llevando potencialmente a una carrera armamentista que contempla el desarrollo de armas autónomas avanzadas.
- *Errores de interpretación*: los sistemas de IA pueden malinterpretar datos o información y tomar decisiones basadas en esas interpretaciones incorrectas.
- *Costos*: la implementación y el mantenimiento de sistemas de IA militares pueden ser, en algunos casos, costosas.
- *Legislación y regulación insuficientes*: en muchos países, la legislación y la regulación en torno al uso de la IA en el ámbito militar aún están en desarrollo, lo que puede dar lugar a lagunas en la supervisión y la responsabilidad.

La IA es hoy una realidad en áreas de: procesamiento de lenguaje, ciencia cognitiva, aprendizaje automático, visión artificial, procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones, computación evolutiva, tecnología de información, robótica, arquitectura de computadoras, entre otras. En el campo militar las tecnologías informáticas sobre la base de algoritmos y redes neuronales de IA, ya han conquistado las áreas de: simulación de combate, telecomunicaciones digitales, guerra electrónica, sistemas de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR) y de Comando y Control (C2), que abarcan todos los ámbitos de la guerra. Los sistemas C2 tácticos se han transformado en potentes herramientas de decisión en el combate que permiten reducir los tiempos de toma de decisiones (o ciclo de reacción) de los líderes tácticos en operación, gracias a la asociación de telecomunicaciones con sensores “inteligentes” de ISR (multiespectrales integrados, con auto tracking, entre otros), que realizan operaciones autónomas y automáticas en tiempo real para el reconocimiento e identificación de blancos múltiples (Serrano, 2019).

En este contexto, es preciso resaltar que las tecnologías de IA aplicadas al campo militar son un desafío enorme para aquellos países que no dispongan de estas nuevas tecnologías, ya que, mientras el tiempo avanza, se abrirán entre los diferentes sistemas militares una enorme brecha, separando aquellos países que desarrollen nuevos sistemas basados en IA de aquellos que no los dispongan. Los desarrollos más avanzados en IA se manifiestan en el mundo

¹ Mick Ryan, ex general de división del ejército australiano. Lague, D. (08 de septiembre de 2023). *Cómo la Inteligencia Artificial está revolucionando el campo de batalla en la guerra en Ucrania*. Infobae.

empresarial y el universitario, obligando a las Fuerzas Armadas a apoyarse en el sector privado y académico.

La autonomía para el empleo de ésta tecnología resulta fundamental para evitar posibles impedimentos para adquirir las mencionadas capacidades en el mercado global, por tratarse de productos de alto valor estratégico para la seguridad (Olier & Corchado, 2022).

Actualmente, aparte de los sistemas en operación, están en marcha nuevos desarrollos basados en el potencial que ofrece la IA en la recopilación y análisis de la información logística, de actividades cibernéticas, en la operación de vehículos semiautónomos y autónomos, etc.; en el campo de la defensa -al igual que muchas otras aplicaciones- donde la guerra, tal como se conoce, sería conducida prácticamente sin el elemento humano en los campos de batalla (Micha, Farías; 2022).

A fines de junio de 2018, la Agencia Europea de la Defensa, anunció la intención de invertir en un estudio que busca mejorar el rendimiento de los sistemas C4ISR mediante la aplicación de técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial para el apoyo en la toma de decisiones, centrándose en particular en:

- Establecer requisitos comunes para un sistema de información de alto nivel, abarcando fuentes inteligentes de manera integrada;
- Elegir y establecer principios para facilitar la adopción de arquitecturas modulares y escalables y el diseño global, el desarrollo y las operaciones de los futuros sistemas C4ISR con las más nuevas tecnologías disponibles;
- Analizar y proponer el nivel de Inteligencia Artificial necesario para ayudar a los operadores a interactuar permanentemente con el sistema;
- Proporcionar un medio unificado y multimodal de navegación, consulta y recuperación a través de conjuntos de información interconectados desde sensores y bases de datos de conocimiento respaldados por técnicas Big Data y análisis de datos;
- Reducir la carga de trabajo humana en el campo de la gestión de la información, y;
- Restablecer el valor añadido humano cada vez que sea necesario para la interpretación de la información. (Delmau, 2020).

El uso de la IA se ha vuelto cada vez más prominente en el ámbito de las fuerzas armadas, ya que ha demostrado ser una herramienta invaluable para el procesamiento, análisis y explotación de grandes volúmenes de datos generados por diversas fuentes de inteligencia, como sistemas de vigilancia, satélites, aviones no tripulados y redes de comunicación.

Estos avances han permitido a las fuerzas armadas obtener una comprensión más rápida y precisa del ambiente operacional y del enemigo; lo que a su vez ha mejorado la toma de decisiones estratégicas y tácticas. Los sistemas de IA en el ámbito militar abarcan una amplia gama de aplicaciones, ya mencionados algunos durante la descripción de los antecedentes del presente trabajo.

Sin embargo, a pesar de los avances en el uso de la inteligencia artificial en las fuerzas armadas, existen desafíos y consideraciones importantes que deben abordarse. Uno de los ellos es garantizar la confiabilidad y la seguridad de los sistemas de IA, ya que cualquier falla o manipulación podría tener consecuencias graves en el campo de batalla.

Además, también se plantean cuestiones éticas y legales relacionadas con su uso para la toma de decisiones militares, incluyendo la responsabilidad y la supervisión humana de los sistemas autónomos. Estos aspectos requieren una cuidadosa reflexión y regulación para asegurar que el uso de la inteligencia artificial en el ámbito militar sea ético, legal y efectivo.

Con intenciones de ejemplificar el tema abordado, el conflicto actual entre Ucrania y Rusia ha destacado la importancia del empleo de la IA como herramienta de inteligencia. En este escenario, desempeña un papel crucial en la recopilación, análisis y procesamiento de información para apoyar la toma de decisiones estratégicas y tácticas.

Los sistemas permiten el monitoreo en tiempo real de eventos en el campo de batalla, el análisis de imágenes satelitales y de drones, así como el procesamiento de volúmenes de datos provenientes de variadas fuentes de inteligencia.

Esto está brindando a los comandantes responsables de sus tropas una comprensión más precisa y actualizada de la situación, facilitando la identificación de objetivos, la detección de amenazas y la planificación de operaciones eficientes.

En un conflicto dinámico como el que se está evidenciando diariamente, el empleo efectivo de la IA como herramienta de inteligencia está marcando la diferencia e en la toma de decisiones estratégicas y en la capacidad de adaptación ante situaciones cambiantes en el campo de batalla.

Se destaca que este estudio no abordará el análisis técnico detallado propio de publicaciones científicas y/o comerciales, ni se adentrará en el ámbito táctico de la explotación de la Inteligencia Artificial en operaciones militares, a excepción de los antecedentes. Sin embargo, se buscará proporcionar una visión general y un enfoque práctico sobre cómo puede influir en el proceso de planeamiento y toma de decisiones. Asimismo, se limitará el alcance del mismo a fuentes abiertas, documentos, trabajos y artículos disponibles en internet.

Esta investigación fue iniciada a partir del siguiente interrogante: ¿Cómo puede el empleo efectivo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el ambiente operacional y del enemigo mejorar la toma de decisiones del comandante militar?

La investigación se centrará en el nivel operacional, buscando analizar el impacto del empleo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia para la toma de decisiones del comandante, y cómo contribuye para el nivel mencionado. Para dar respuesta al interrogante inicial se estableció un objetivo general que buscó analizar el impacto del empleo efectivo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el mejoramiento de la toma de decisiones del comandante militar en el ambiente operacional y del enemigo (identificando sus beneficios y limitaciones).

A partir del empleo del método deductivo y con la finalidad de alcanzar el objetivo general, se trazaron dos objetivos específicos, siendo el primero de ellos relacionado a la descripción de los análisis generados por la inteligencia artificial en el ambiente operacional híbrido y del enemigo, y su influencia para determinar su fiabilidad y utilidad en la toma de decisiones estratégicas y tácticas; y el segundo vinculado al análisis de la capacidad de adaptación y flexibilidad de los sistemas de inteligencia artificial en entornos operacionales cinéticos, y su efecto en la mejora de la toma de decisiones del comandante militar para evaluar su relevancia y eficacia en situaciones dinámicas y variables. Los resultados de cada uno de los objetivos serán presentados en las conclusiones finales acompañados, a continuación, con el aporte profesional del autor.

El empleo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el ambiente operacional y del enemigo ha influido y sigue haciéndolo significativamente en la toma de decisiones de los comandantes, proporcionando una mayor capacidad de procesamiento de datos, análisis en tiempo real y pronóstico de escenarios complejos, lo que permite una evaluación más precisa de la situación, una identificación temprana de amenazas y oportunidades, y una planificación estratégica más eficiente.

La misma, que tiene diversos empleos provenientes de fuentes diversas, como imágenes de satélite, señales de inteligencia, redes sociales, comunicaciones enemigas, incluyendo la simulación de escenarios y predicción de posibles resultados, permiten al comandante evaluar diferentes cursos de acción y anticipar sus consecuencias antes de implementarlos en el campo.

En ésta última instancia, el uso de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia permitiría aumentar la velocidad, la precisión y la efectividad en la toma de decisiones del nivel operacional, conduciendo a mejores resultados operacionales y una ventaja estratégica en el campo de batalla.

La investigación correspondiente a este plan de trabajo se desarrollará sobre la base del método deductivo, buscando cumplimentar el objetivo general y los dos objetivos específicos, cuyas conclusiones parciales abonarán la respuesta al objetivo general, y complementariamente, generarán el aporte personal pretendido referido a la temática tratada.

El diseño de la investigación será de carácter explicativo y se utilizará como técnica de validación el análisis bibliográfico, documental y lógico.

Capítulo I – La inteligencia artificial en el ambiente operacional híbrido.

En el campo de la guerra y la seguridad nacional, la información es un recurso invaluable que puede inclinar la balanza entre el éxito y el fracaso. En este contexto, la inteligencia desempeña un papel fundamental y estratégico. La inteligencia militar implica la recopilación, análisis y procesamiento de información relevante para proporcionar a los líderes militares una comprensión precisa y actualizada del campo de batalla, el enemigo y las amenazas potenciales.

La historia de la guerra presenta un sinnúmero de ejemplos que resaltan la importancia de la inteligencia. Desde la antigüedad hasta los conflictos modernos, la información ha sido un activo crítico para la toma de decisiones militares. Sun Tzu, el antiguo estratega chino, escribió en su obra “El Arte de la Guerra” que *“la guerra se basa en el engaño”*. Esta premisa subraya la idea de que la inteligencia precisa y oportuna puede dar lugar a estrategias y tácticas efectivas.

En la era contemporánea, el entorno operacional se ha vuelto aún más complejo y dinámico, con la aparición de amenazas híbridas y la globalización de la información. En este contexto, la inteligencia militar no solo proporciona una ventaja, sino que se ha convertido en un requisito esencial para la toma de decisiones informadas en todos los niveles de mando.

En este capítulo, exploraremos cómo la inteligencia artificial ha emergido como una herramienta poderosa para mejorar la recopilación y el análisis de información en el ámbito militar, y cómo su precisión y rapidez están remodelando la forma en que las fuerzas armadas abordan los desafíos del ambiente operacional híbrido y del enemigo. La capacidad de la inteligencia artificial para procesar datos a gran escala y proporcionar análisis en tiempo real se ha vuelto crucial para la toma de decisiones estratégicas y tácticas, y esto tiene un impacto significativo en el éxito de las operaciones militares. Examinaremos de cerca cómo la inteligencia artificial está transformando la dinámica de la inteligencia militar y cómo estas innovaciones afectan la fiabilidad y utilidad de las decisiones tomadas en el campo de batalla.

1.1 El Ambiente Operacional Híbrido.

El ambiente operacional híbrido es un concepto que ha ganado relevancia en la teoría militar y la práctica en las últimas décadas. Éste término se utiliza para describir un entorno complejo y diverso en el que las operaciones militares tradicionales se combinan con una variedad de elementos no convencionales y asimétricos. Si bien no existe un único concepto, ya que depende de las perspectivas y la temática que abarque, el PC 00-02 (2023) señala que la *“Guerra Híbrida es el estadio del conflicto en el cual se combinan las acciones convencionales y no convencionales del poder nacional para el logro del Estado Final Deseado”*. Según Hoffman, la *“guerra híbrida” es un fenómeno militar, en el que se combinan las fuerzas*

*militares regulares con las irregulares, con el terrorismo y la criminalidad.*² Se caracteriza por la mezcla de elementos convencionales y no convencionales, entre los que se incluyen los siguientes aspectos:

- ✓ Actores diversos: en este ambiente, las fuerzas militares se enfrentan a una combinación de actores estatales y no estatales, cada uno con sus propias motivaciones y capacidades. Esto incluye fuerzas regulares, milicias, insurgentes, ciberdelincuentes y organizaciones terroristas.
- ✓ Amplio espectro de amenazas: las amenazas en el ambiente operacional híbrido no se limitan a la guerra convencional. Pueden incluir ataques cibernéticos, guerra de información, propaganda, operaciones de desestabilización y conflicto asimétrico.
- ✓ Uso de medios no tradicionales: los actores en este entorno utilizan una variedad de medios no tradicionales para lograr sus objetivos, como la desinformación en línea, el hacktivismo, la guerra cibernética y la subversión política.
- ✓ Combinación de fuerzas y tácticas: en lugar de adherirse a tácticas militares tradicionales, los actores en el ambiente operacional híbrido a menudo combinan estrategias y tácticas de manera creativa y adaptable.

El ambiente operacional híbrido presenta una serie de desafíos únicos para las fuerzas militares y los analistas de inteligencia, entre los que podemos mencionar:

- La difusa delimitación de las líneas de batalla que dificulta la clara identificación de las líneas del frente y el seguimiento de los adversarios;
- El cambio rápido de escenario ya que los eventos en este entorno pueden desarrollarse rápidamente y de manera impredecible, requiriendo de una capacidad de respuesta ágil y la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes;
- El dominio de la información y la manipulación de la percepción pública que se convierten en herramientas comunes en este ambiente, haciendo que la gestión de la información sea crucial, y;
- La necesidad de inteligencia multidimensional, siendo necesario recopilar y analizar una amplia gama de fuentes de información, desde la inteligencia tradicional hasta las señales digitales y la inteligencia de fuentes abiertas para poder comprender completamente las amenazas latentes en dicho ambiente.

² CL(R) Gustavo A. Trama, GB(R) Gabriel J. Guerrero y GD(R) Evergisto de Vergara, “Los ciegos y el elefante: el Ambiente Operacional Híbrido”, *Visión Conjunta*, Nro 21, Año 2019, p. 5.

Para ello, la IA desempeña un papel esencial en abordar los desafíos del ambiente operacional híbrido. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos de múltiples fuentes y, analizar patrones y tendencias de manera rápida y precisa es invaluable en un entorno caracterizado por la complejidad y la rapidez de los acontecimientos.

1.2 La Inteligencia Artificial en el análisis de datos de inteligencia.

La inteligencia militar depende en gran medida de la capacidad de recopilar, analizar y comprender información relevante en el campo de batalla y en entornos estratégicos. El análisis de datos de inteligencia es una pieza fundamental de este proceso, y en las últimas décadas, la IA ha emergido como una herramienta poderosa para mejorar y transformar este aspecto crítico de la toma de decisiones militares. *“Recopilación y análisis de inteligencia es otra oportunidad en la que se están aplicando los avances tecnológicos, ya sea para procesar grandes cantidades de información o generar análisis con elevada precisión o velocidad, como para mantener la brecha tecnológica y de conocimiento con los posibles adversarios y hacer frente a la guerra híbrida o los ataques de desinformación...”* (Corral Hernández, D., Año 2021)

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, la IA es empleada de diferentes formas para contribuir a la inteligencia, siendo algunas de sus formas las que se van a describir en forma resumida a continuación. Con el procesamiento de datos masivos, la IA se enfrenta a menudo a enormes cantidades de datos que incluyen imágenes, comunicaciones interceptadas, datos geoespaciales, entre otros. Ésta puede procesar los datos a una velocidad y escala que no está al alcance de los analistas humanos, permitiendo hacer un análisis más rápido y exhaustivo de la información. También, a través del reconocimiento de imágenes y vídeos, el análisis es esencial en el campo de la inteligencia, especialmente en la identificación de objetivos, la evaluación de daños y la vigilancia. Los sistemas de visión por computadora basados en IA pueden identificar objetos, personas y lugares en imágenes y vídeos, incluso en condiciones adversas. Por otro lado, por medio del Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), la mayoría de la inteligencia se presenta en forma de texto, ya sea en documentos, informes o comunicaciones interceptadas. Los algoritmos de NLP de la IA pueden analizar y comprender documentos escritos en múltiples idiomas, extrayendo información relevante, identificando entidades clave y resumiendo contenido.

Por medio de la detección de patrones y anomalías, la IA es experta en la identificación de las mismas en grandes conjuntos de datos. Haciendo hincapié en inteligencia, esto se traduce en la capacidad de detectar actividades inusuales o sospechosas que podrían ser indicativas de

amenazas o comportamientos enemigos. Además, la capacidad de poder identificar patrones históricos puede ser crucial para entender a la amenaza y prever futuros movimientos. El análisis predictivo puede utilizar datos históricos y condiciones actuales para predecir la ubicación probable de objetivos o el desarrollo de eventos futuros, siendo esto esencial para la toma de decisiones anticipadas.

La IA también puede monitorear y analizar de manera eficiente las redes sociales y las comunicaciones en línea para recopilar información sobre las actividades y objetivos de grupos adversarios. Esto es particularmente relevante en la era de la guerra de información y la propaganda en línea. Los sistemas de IA pueden adaptarse a las necesidades específicas de los analistas y las misiones. Pueden personalizar los análisis y los informes según los requisitos individuales, lo que ahorra tiempo y mejora la utilidad de la información presentada.

1.3 Precisión de los análisis de inteligencia artificial.

Luego de una breve descripción de las diferentes utilidades y prestaciones que brinda la IA como herramienta en el campo de la inteligencia, es necesario determinar las consecuencias del análisis de la información. La precisión es un factor crítico en la evaluación de la utilidad de la IA en el ámbito militar. En el análisis de inteligencia, la precisión se refiere a la capacidad de la IA para proporcionar resultados correctos y confiables en función de los datos disponibles y las tareas específicas. A continuación, en forma reducida, exploraremos cómo la IA logra una alta precisión en el análisis de inteligencia y por qué esto es esencial en la toma de decisiones estratégicas y tácticas.

Además del análisis de grandes volúmenes de datos y la identificación de patrones ocultos (como se ha descrito párrafos atrás), la IA es capaz de procesar datos de manera consistente y sin sesgos personales, lo que reduce la probabilidad de errores humanos. Esto es especialmente relevante en situaciones donde la objetividad es crucial, como la evaluación de amenazas y la identificación de patrones de comportamiento.

Por otro lado, los algoritmos de IA tienen la capacidad de aprender y adaptarse a medida que se les proporciona más información. Esto significa que con el tiempo, la IA puede mejorar su precisión a medida que se le exponga a nuevos datos y escenarios, lo que la hace más efectiva con el tiempo. También, la IA puede analizar múltiples dimensiones de datos simultáneamente, lo que permite una comprensión más completa y precisa de una situación. Por ejemplo, puede analizar datos geoespaciales junto con comunicaciones interceptadas y datos de inteligencia humana para proporcionar una imagen más precisa del campo de batalla.

En cuanto a la minimización de errores de interpretación, la IA reduce la posibilidad de errores en el análisis de datos, ya que no se ve influenciada por prejuicios cognitivos o sesgos emocionales. Esto es especialmente importante en la toma de decisiones militares, donde la precisión es crucial para evitar costosas equivocaciones.

La IA puede utilizar técnicas estadísticas y probabilísticas para evaluar la confiabilidad de sus resultados. Esto permite a los analistas tener una comprensión clara de la incertidumbre asociada con las conclusiones de la IA.

A pesar de su precisión, la IA funciona mejor cuando se combina con el juicio humano. Los analistas pueden contextualizar los resultados de la IA y tomar decisiones informadas basadas en una comprensión más amplia de la situación.

1.4 Influencia en la fiabilidad de las decisiones estratégicas, operacionales y tácticas.

La influencia de la inteligencia artificial en la fiabilidad de las decisiones estratégicas y tácticas en el ámbito militar es un aspecto crítico que ha transformado la forma en que los líderes militares y los comandantes abordan los desafíos operacionales. La precisión y rapidez de los análisis generados por la inteligencia artificial tienen un impacto significativo en la confiabilidad de las decisiones tomadas en el campo de batalla y en los niveles estratégicos.

“Para el caso del análisis de riesgos, y la toma de decisiones, el uso de una herramienta de IA puede también tener un efecto positivo y multiplicador sobre estas cualidades, en la medida y confiabilidad de los algoritmos de análisis sean adecuadamente seleccionados.” (Serrano, M. F., 2019, p. 25). Aquí, analizaremos cómo la IA mejora la fiabilidad de las decisiones en ambos niveles.

1. Decisiones Tácticas en el Campo de Batalla

En el nivel táctico, las decisiones se toman en tiempo real y pueden tener un impacto inmediato en la seguridad de las fuerzas militares y el éxito de las misiones. La IA influye en la fiabilidad de estas decisiones de las siguientes maneras:

- Análisis de la Situación en Tiempo Real: puede proporcionar información actualizada y precisa sobre la situación en el campo de batalla, incluida la ubicación de las fuerzas amigas y enemigas, el movimiento de las tropas y la identificación de objetivos.
- Identificación de Amenazas: puede detectar amenazas, como vehículos enemigos o posibles ataques, con alta precisión, lo que permite a las fuerzas tomar medidas defensivas o realizar ataques preventivos de manera oportuna.

- Optimización de Recursos: puede ayudar en la asignación eficiente de recursos, como vehículos y suministros, para maximizar la efectividad de las operaciones tácticas.

2. Decisiones Estratégicas y Operacionales

En el nivel estratégico y operacional, las decisiones tienen un alcance más amplio y a menudo involucran la planificación a mediano/largo plazo y la coordinación de múltiples unidades y recursos. La IA mejora la fiabilidad de estas decisiones de las siguientes maneras:

- Análisis de Inteligencia Avanzados: puede realizar pertinentes análisis de inteligencia, identificando patrones a mediano/largo plazo y tendencias que pueden afectar las estrategias militares en los horizontes de planeamiento de interés.
- Simulación y Escenarios Alternativos: se utiliza en simuladores de combate y herramientas de modelado para evaluar diferentes escenarios y estrategias, lo que permite a los comandantes tomar decisiones informadas basadas en la probabilidad de éxito.
- Gestión de Recursos y Logística: optimiza la gestión de recursos, incluidos los activos militares y el suministro, lo que garantiza que las fuerzas tengan lo que necesitan en el momento adecuado.
- Ciberseguridad y Protección de Datos: contribuye a la fiabilidad de las decisiones al proteger las redes militares contra amenazas cibernéticas y garantizar la integridad de los datos de inteligencia.
- Alertas y Advertencias Tempranas: Los sistemas pueden proporcionar alertas tempranas sobre amenazas potenciales, lo que permite a los comandantes tomar decisiones preventivas para proteger las fuerzas y los objetivos estratégicos. Una de las facilidades más relevantes actualmente en éste ámbito es el satélite y toda acción que pueda aprovecharse, siendo un ejemplo la imagen satelital. *“La aplicación de la IA a los sistemas en órbita reviste dos formas: mejorar el cumplimiento de la misión y mejorar el funcionamiento de la plataforma sin intervención del operador. En el primer caso, el satélite realizará gran parte de sus misiones basándose en la IA”*. (Roldan Tudela, J. M., Año 2017, pág. 119). El mejor ejemplo para fundamentar este punto es lo que ocurre en el conflicto Rusia – Ucrania, donde hemos podido evidenciar imágenes satelitales que demuestran la concentración de tropas rusas previas a la invasión sobre territorio ucraniano.

3. Complemento de la Toma de Decisiones Humana

Es importante destacar que la IA no reemplaza por completo la toma de decisiones humanas, sino que la complementa. Los comandantes y líderes militares continúan desempeñando un papel crucial al “contextualizar” la información proporcionada por la IA y aplicar su juicio y experiencia para tomar decisiones informadas y éticas.

1.5 Consideraciones éticas y legales.

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito militar para el análisis de inteligencia y la toma de decisiones estratégicas y tácticas plantea una serie de desafíos éticos y legales que requieren atención y supervisión cuidadosa. *“A medida que la IA avanza, surgen preocupaciones, especialmente en lo que respecta a la ética que rodea a los Sistemas de IA y su capacidad potencial para tomar decisiones independientes sobre la vida y muerte sin intervención humana”* (Ferri, María S., Año 2023, p. 34).

Estas consideraciones son esenciales para garantizar que la IA se utilice de manera responsable y ética en operaciones militares. Algunas de las principales cuestiones éticas y legales que deben abordarse son:

- Responsabilidad y toma de decisiones autónomas: Uno de los temas más destacados es la cuestión de la responsabilidad en caso de que un sistema de IA tome una decisión que tenga consecuencias negativas. Los sistemas de IA autónomos plantean la pregunta de quién es responsable de las acciones de la IA, especialmente si hay daños o pérdidas de vidas humanas involucradas. Para ello, se deben establecer marcos legales y éticos que definan claramente la responsabilidad y la rendición de cuentas en el uso de la IA militar. Los comandantes y operadores deben mantener la autoridad y la supervisión sobre las decisiones tomadas por sistemas de IA. *Ante los posibles fallos en la competencia y las decisiones tomadas por máquinas, el nivel de control humano exigido por la ética debe ser tal que siempre haya un individuo responsable y que la rendición de cuentas por sus acciones y decisiones sea verificable.* Moliner González, J. A. (2017).
- Discriminación y sesgos: Los sistemas de IA pueden heredar sesgos y prejuicios de los datos con los que fueron entrenados. Esto podría llevar a decisiones discriminatorias o injustas en situaciones de combate o de inteligencia, especialmente en situaciones que involucren a poblaciones civiles. *“Por ello el principio de discriminación de combatientes y no combatientes, así como el evitar las bajas de civiles (los daños colaterales) es un elemento esencial de las reglas éticas de la guerra y del derecho*

internacional humanitario". Moliner González, J. A. (2017). Se debería llevar a cabo una auditoría ética de los algoritmos de IA utilizados en operaciones militares y establecer mecanismos para mitigar los sesgos. Además, se deben seguir pautas estrictas de uso ético de la IA en operaciones militares.

- Protección de datos personales y privacidad: La recopilación y el procesamiento de datos en el ámbito militar pueden afectar la privacidad de las personas, incluidos civiles atrapados en zonas de conflicto. Esto plantea preocupaciones éticas y legales sobre la protección de los derechos individuales y la privacidad, que pueden restringirse implementando salvaguardias y políticas claras de protección de datos que garanticen que la recopilación y el uso de información se realicen de manera ética y legal, y en cumplimiento con las leyes nacionales e internacionales de protección de datos y derechos humanos.
- Armas autónomas y control humano: El desarrollo de armas autónomas, impulsadas por la IA, plantea serias preocupaciones éticas y legales sobre su capacidad de tomar decisiones letales sin intervención humana. Para Juan A. Moliner González (2017) *"Siendo la autonomía del ser humano lo que le permite decidir su comportamiento y adecuarlo a parámetros éticos, la primera cuestión y preocupación es si la máquina, o la IA que la dirige, podrá llegar a ser autónoma en las decisiones que adopte en acciones de combate y, llegado este caso, la segunda es quién será responsable de las mismas."* (p. 139). Esto ha llevado a llamados para establecer límites y regulaciones claras en el desarrollo y uso de tales armas. Para dar solución a ello, la comunidad internacional está trabajando en tratados y acuerdos para prohibir o regular estrictamente las armas autónomas letales. El control humano sobre el uso de la fuerza letal sigue siendo un principio fundamental.
- Transparencia y explicabilidad: La opacidad de los algoritmos de IA utilizados en operaciones militares puede generar preocupaciones sobre la falta de transparencia y la capacidad de entender cómo se toman las decisiones. Para ello, es esencial promover la transparencia y la explicabilidad en el diseño y funcionamiento de sistemas de IA utilizados en el ámbito militar. Esto incluye la documentación de los algoritmos y la capacidad de brindar explicaciones claras de las decisiones tomadas por la IA.
- Cumplimiento de normativas internacionales: El uso de la IA en conflictos armados debe cumplir con las normativas internacionales, como el derecho internacional humanitario y los principios de proporcionalidad y distinción. Esto se aplica tanto al uso de armas autónomas como a la recopilación y el análisis de inteligencia. Los Estados

deben asegurarse de que sus operaciones militares cumplan con las normativas internacionales y los tratados relevantes en el uso de tecnología de IA. La revisión y el seguimiento por parte de organizaciones internacionales son cruciales.

Abordar las consideraciones éticas y legales relacionadas con el uso de la inteligencia artificial en el ámbito militar es esencial para garantizar que esta tecnología se utilice de manera responsable y en consonancia con los valores éticos y legales que rigen las operaciones militares y la seguridad internacional. La cooperación internacional y el desarrollo de estándares éticos y legales claros son pasos claves en este proceso.

Capítulo II - Los sistemas de inteligencia artificial en entornos operacionales cinéticos.

La evolución tecnológica en el ámbito militar ha generado un cambio significativo en la forma en que las fuerzas armadas enfrentan los desafíos de los entornos operacionales cinéticos, caracterizados por situaciones de combate y guerra convencional. En este contexto, la capacidad de adaptación y flexibilidad se ha convertido en un activo crítico para la toma de decisiones militares efectivas.

Este capítulo se enfoca en la influencia de la inteligencia artificial en la mejora de la adaptabilidad y flexibilidad en tales entornos y su efecto en la toma de decisiones del comandante militar. Es por ello que se considera relevante la importancia de la adaptabilidad y flexibilidad en las situaciones de combate que muy a menudo son dinámicas y variables, con adversarios que responden a nuestras acciones y condiciones que cambian rápidamente.

En este contexto, la capacidad de adaptarse a los cambios en el campo de batalla y ser flexible en la ejecución de tareas y estrategias es esencial para el éxito militar. Los comandantes militares deben tomar decisiones rápidas y bien fundamentadas en función de la información disponible y las condiciones cambiantes para alcanzar sus objetivos y minimizar riesgos.

Para ello, actualmente, la IA ha emergido como una herramienta facilitadora considerada esencial para fortalecer la capacidad de adaptación y flexibilidad en entornos operacionales cinéticos. Las capacidades que tienen los sistemas de IA enumerados en el capítulo anterior y que mantienen sus efectos en el ámbito mencionado en este capítulo, brinda a los comandantes militares una ventaja significativa al tomar decisiones informadas y flexibles.

2.1 Contexto de entornos operacionales cinéticos.

Los entornos operacionales cinéticos se caracterizan por la presencia de situaciones de combate y guerra convencional, donde las fuerzas militares se enfrentan en conflictos armados. Estos entornos son dinámicos y variables, y se caracterizan por una serie de elementos y desafíos específicos que influyen en la toma de decisiones militares y la necesidad de adaptabilidad y flexibilidad. Estas operaciones son las cinéticas, entendidas como operaciones letales, aquellas que llevan implícitas el uso de la fuerza y que son desarrolladas por fuerzas regulares o grupos armados.

Para dar una definición de “Entornos Operacionales Cinéticos”, son aquellos en los que las fuerzas militares (fuerzas regulares o grupos armados) están involucradas en operaciones de combate, que implican el uso de fuerza letal (operaciones letales) o no letal para alcanzar objetivos estratégicos o tácticos (Ponce, 2016). Estas operaciones pueden incluir acciones

terrestres, marítimas, aéreas, y pueden variar desde enfrentamientos limitados hasta conflictos de gran escala. En estos entornos, las fuerzas militares enfrentan una serie de desafíos únicos que requieren respuestas ágiles y adaptativas.

En cuanto a las características de las situaciones de combate en estos entornos, los mismos exhiben las siguientes características:

- Dinamismo constante: las condiciones en el campo de batalla pueden cambiar rápidamente debido a la movilidad de las fuerzas enemigas, la aparición de nuevos elementos en el escenario y la evolución de la tecnología (“...una vez entrenados, son capaces de evolucionar, pero solo ejecutan aquello para lo que han sido adiestrados. Por tanto, si se producen cambios significativos en el contexto de los datos con los que trabajan, es necesario entrenarlos de nuevo, dado que no tienen conciencia del mundo real...,” “No pueden reaccionar ante lo inesperado ni analizar posibilidades futuras, fuera del «mundo» de sus datos” (Roldan Tudela, J. M. (2017)) y la táctica militar. Esto exige una capacidad constante de adaptación a las circunstancias cambiantes.
- Incertidumbre: la falta de información completa y precisa es común en situaciones de combate. Los comandantes militares a menudo deben tomar decisiones cruciales con información limitada, lo que aumenta la incertidumbre y la necesidad de flexibilidad en caso de contingencias.
- Variabilidad del teatro de operaciones: los teatros de operaciones pueden variar significativamente en términos de geografía, condiciones climáticas y amenazas específicas. La adaptabilidad es fundamental para abordar estos diferentes escenarios y condiciones.
- Respuestas de adversarios: los adversarios pueden adaptar sus estrategias y tácticas en respuesta a las acciones propias y las de sus oponentes. Esto implica la necesidad de anticipar y responder a las acciones enemigas de manera efectiva.

Algunos de los desafíos típicos que se enfrentan en entornos operacionales cinéticos incluyen la identificación precisa de objetivos en tiempo real, la toma de decisiones tácticas rápidas y efectivas, la coordinación de múltiples unidades y activos, la evaluación de amenazas y riesgos constantes, y el mantenimiento de la seguridad de las fuerzas amigas y la población civil, entre otros. En este contexto, la adaptabilidad y la flexibilidad son habilidades críticas para enfrentar estos desafíos y lograr los objetivos militares con éxito.

2.2 La capacidad de adaptación y flexibilidad de la inteligencia artificial.

En entornos operacionales cinéticos, la capacidad de adaptación a situaciones cambiantes es esencial para el éxito militar. La IA se ha convertido en una herramienta crítica para fortalecer esta capacidad de adaptación. Para ello, los sistemas de IA pueden adaptarse a circunstancias dinámicas en situaciones militares y esta adaptabilidad influye en la toma de decisiones del comandante militar.

Uno de los aspectos claves de la capacidad de adaptación de la IA es su capacidad de procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real. Los sistemas de IA pueden analizar información actualizada constantemente, lo que les permite evaluar la situación en el campo de batalla de manera continua. Esto significa que pueden detectar cambios y amenazas inmediatas y proporcionar información actualizada al comandante en tiempo real. Otro aspecto considerado es el aprendizaje autónomo y automático, siendo capaz de aprender de la información disponible y ajustar sus algoritmos en función de los datos recopilados. Ello significa que puede adaptarse a nuevas circunstancias y amenazas a medida que se presentan. Por ejemplo, un sistema de IA puede aprender de las tácticas y estrategias enemigas observadas y ajustar las recomendaciones tácticas en consecuencia. La detección de patrones, como se mencionó en el capítulo anterior, es otro aspecto relevante, siendo especialmente valioso en situaciones donde los cambios del comportamiento enemigo pueden ser indicativos de amenazas o cambios en la estrategia enemiga.

Sumado a los aspectos mencionados, los sistemas de IA también pueden generar escenarios de simulación en tiempo real para ayudar a los comandantes a evaluar diferentes estrategias y opciones de acción. Estos escenarios permiten probar hipótesis y evaluar las consecuencias de diferentes decisiones, lo que aumenta la capacidad de adaptación del comandante al considerar múltiples cursos de acción. La automatización de tareas repetitivas también debe considerarse, mejorando la eficiencia operativa y permitiendo una respuesta más rápida a situaciones cambiantes.

También, la IA puede adaptarse a escenarios multidimensionales que involucran una variedad de datos, desde datos geoespaciales hasta datos de inteligencia humana y señales electrónicas. Esta capacidad de adaptación en múltiples dimensiones proporciona una visión más completa y precisa del campo de batalla, lo que es fundamental en situaciones militares complejas.

No obstante, los sistemas de IA acompañan esa capacidad de adaptación con la flexibilidad siendo un aspecto crucial que permite a los sistemas realizar una variedad de tareas y enfrentar diferentes circunstancias. La IA exhibe flexibilidad en la realización de tareas diversas en

contextos militares como lo es a través de la aplicación de tareas multifuncionales, en donde los sistemas de IA pueden ser diseñados y entrenados para realizar una variedad de tareas permitiendo abordar a una amplia gama de actividades, desde la recopilación y análisis de datos hasta la planificación táctica y la toma de decisiones.

También, la IA puede ser personalizable y modular, pudiendo ajustar y configurar según las necesidades específicas de una misión o escenario. Los comandantes militares pueden adaptar los sistemas de IA para que se ajusten a sus requisitos tácticos y estratégicos, lo que aumenta la flexibilidad y la utilidad de la tecnología.

La escalabilidad es otra cualidad de la IA, que implica que trabajar en operaciones militares a gran escala como en operaciones más pequeñas y especializadas, pudiendo utilizarse en una variedad de contextos, desde operaciones de contrainsurgencia hasta operaciones de defensa nacional, con ajustes mínimos.

La IA tiene la capacidad de integrar y procesar datos de una amplia gama de fuentes, incluyendo datos de sensores, imágenes de satélite, inteligencia humana y señales electrónicas. Esta capacidad de integración permite a los sistemas de IA obtener una imagen más completa de la situación y adaptarse a la disponibilidad de datos en tiempo real. Permitirá también emitir respuesta a escenarios inesperados o cambios repentinos en el campo de batalla. Puede ajustar sus recomendaciones y análisis en función de nuevas amenazas o condiciones imprevistas, lo que es esencial en situaciones militares altamente dinámicas.

Por último, la IA puede adaptarse a tecnologías emergentes y cambiantes en el campo de batalla, como drones autónomos, sistemas de comunicación avanzados y armas de alta tecnología, garantizando que las fuerzas militares puedan utilizarla de manera efectiva en entornos operacionales en constante evolución (superioridad en el empeñamiento).

2.3 Efectos en la toma de decisiones del comandante.

La capacidad de adaptación y flexibilidad de la IA en entornos operacionales cinéticos tiene un profundo impacto en la toma de decisiones del comandante operacional. *En éste ámbito, hay dos términos que siempre están presentes cuando se hace mención al comando. Éste mismo es considerado como arte y como ciencia, siendo relativamente sencillo suplantar la parte de la ciencia por una máquina, pero nunca se podrá reemplazar el arte del comando, base de experiencia y juicio del comandante* (Delmau, 2020). Para ello, la IA influye en la toma de decisiones estratégicas y tácticas, mejorando la eficacia y eficiencia en el proceso de toma de decisiones militar, a través de un/a:

- ✓ Respuesta Rápida a la Información en Tiempo Real: Uno de los principales efectos de la IA en la toma de decisiones es la capacidad de proporcionar información en tiempo real. Los sistemas de IA pueden procesar grandes volúmenes de datos rápidamente y alertar al comandante sobre cambios significativos en la situación del campo de batalla. Esto permite respuestas rápidas y decisiones informadas en función de la información más actualizada.
- ✓ Análisis de Escenarios Complejos: La IA puede generar análisis detallados de escenarios complejos que incluyen múltiples variables y factores. Puede evaluar las implicaciones de diferentes cursos de acción y ayudar al comandante a comprender las consecuencias de sus decisiones. Esto es especialmente valioso en situaciones donde la toma de decisiones tiene un impacto significativo en la misión y la seguridad de las fuerzas.
- ✓ Identificación de Amenazas y Oportunidades: La IA es experta en la identificación de amenazas y oportunidades. Puede detectar patrones en los datos que podrían pasar desapercibidos para los analistas humanos y alertar al comandante sobre posibles riesgos o ventajas. Esta capacidad de detección temprana es esencial para la seguridad y el éxito de las operaciones militares.
- ✓ Evaluación de Múltiples Cursos de Acción: La IA puede generar y evaluar múltiples cursos de acción en tiempo real. Esto permite al comandante explorar diversas estrategias y considerar alternativas antes de tomar una decisión final. La capacidad de generar escenarios de simulación también es útil en este contexto.
- ✓ Mejora de la Coordinación: La IA también puede mejorar la coordinación entre unidades militares al proporcionar información en tiempo real a todas las partes involucradas. Esto facilita la toma de decisiones coordinada y la ejecución efectiva de operaciones conjuntas.

2.4 Evaluación de la relevancia y eficacia.

La adaptabilidad y flexibilidad de la inteligencia artificial (IA) en entornos operacionales cinéticos plantean cuestiones críticas relacionadas con su relevancia y eficacia. La evaluación de estos aspectos es esencial para determinar cómo la IA contribuye al éxito militar y si sus ventajas superan sus limitaciones en un contexto tan dinámico y cambiante.

La relevancia de la IA en situaciones de combate se basa en su capacidad para proporcionar información precisa, alertas tempranas y recomendaciones sólidas, para lo cual es importante

considerar la capacidad de la IA para abordar amenazas y situaciones comunes en entornos operacionales cinéticos, la capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes, su eficiencia en el procesamiento de datos en tiempo real y la entrega de información relevante, y la contribución a la toma de decisiones efectivas.

La eficacia de la IA en entornos operacionales cinéticos se refleja en su capacidad para mejorar el proceso de toma de decisiones militar. Esto implica evaluar la rapidez con la que puede proporcionar información y análisis críticos, la precisión y confiabilidad de las recomendaciones generadas, la capacidad para considerar múltiples cursos de acción y evaluar sus implicaciones y la contribución de la IA a la coordinación y ejecución efectiva de operaciones militares conjuntas.

La evaluación de la relevancia y eficacia de la IA debe tener en cuenta tanto sus ventajas como sus limitaciones. En cuanto a las ventajas, algunos de los aspectos a considerar son la capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, su habilidad para identificar patrones y detectar amenazas de manera efectiva, la mejora de la toma de decisiones basada en datos objetivos y análisis avanzados, la automatización de tareas rutinarias, lo que libera tiempo para tareas críticas. Y en cuanto a las limitaciones, la dependencia de la IA de datos precisos y actualizados, que pueden no estar disponibles en todas las situaciones, la necesidad de mantener la ciberseguridad y proteger los sistemas de IA contra amenazas cibernéticas, consideraciones éticas y legales en el uso de IA en contextos militares, incluyendo la responsabilidad y el control humano.

La evaluación de la relevancia y eficacia de la IA en entornos operacionales cinéticos es un proceso continuo. Se deben realizar pruebas, ejercicios y análisis constantes para determinar cómo la IA se desempeña en diferentes escenarios y circunstancias. La retroalimentación de los comandantes militares y analistas es esencial para mejorar y ajustar los sistemas de IA para que sean más efectivos y relevantes en el campo de batalla.

2.5 Equilibrio entre la IA y la experiencia humana.

La evaluación también debe considerar cómo la IA se integra con la experiencia humana en la toma de decisiones militar. Es fundamental encontrar un equilibrio adecuado para aprovechar las fortalezas de la IA y la experiencia humana, aprovechando la capacidad de adaptación y el juicio humano. La IA aporta una serie de ventajas (como las enumeradas durante el desarrollo del presente trabajo), pero sin embargo, aún carece de la intuición, el juicio ético y la comprensión contextual que son inherentes a la condición humana.

Por lo tanto, es esencial encontrar un equilibrio adecuado en la colaboración entre la IA y los seres humanos. Esto implica reconocer que la IA puede ser una herramienta valiosa para ayudar a los comandantes a tomar decisiones informadas y respaldadas por datos, pero no debe reemplazar por completo la toma de decisiones humanas. La experiencia humana aporta la capacidad de evaluar aspectos éticos y morales, considerar factores emocionales y comprender la complejidad de las relaciones humanas y políticas en situaciones militares.

El equilibrio adecuado implica utilizar la IA como un apoyo poderoso para el proceso de toma de decisiones, permitiendo que los comandantes tengan acceso a información precisa y análisis sofisticados en tiempo real. Esta colaboración debe basarse en una comprensión clara de las limitaciones y fortalezas de ambas partes, debiendo los seres humanos tener el control final y la capacidad de anular las recomendaciones de la IA cuando sea necesario, especialmente en situaciones donde la ética, la moral o la seguridad humana están en juego.

En última instancia, el equilibrio entre la IA y la experiencia humana en la toma de decisiones militares representa un enfoque poderoso y efectivo para abordar los desafíos modernos. Al combinar la capacidad de adaptación y el juicio humano con las capacidades analíticas de la IA, se puede mejorar la capacidad de respuesta y la efectividad de las fuerzas militares en una amplia gama de situaciones, desde conflictos convencionales hasta operaciones en entornos altamente complejos y dinámicos. Este equilibrio refleja la evolución constante de la relación entre la tecnología y la experiencia humana en el ámbito militar.

Conclusiones

Teniendo presente que esta investigación surgió a partir del interrogante sobre ¿cómo puede el empleo efectivo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el ambiente operacional y del enemigo mejorar la toma de decisiones del comandante militar?; y que para poder dar su respuesta se fijó un objetivo general que buscó analizar el impacto del empleo efectivo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el mejoramiento de la toma de decisiones del comandante militar en el ambiente operacional y del enemigo, para identificar sus beneficios y limitaciones, las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes y serán presentadas a continuación.

El empleo efectivo de la inteligencia artificial como herramienta de inteligencia en el ambiente operacional y del enemigo se erige como un pilar fundamental para la mejora significativa de la toma de decisiones del comandante militar en una realidad cada vez más compleja y desafiante.

En el contexto del ambiente operacional híbrido y del enemigo, se ha explorado cómo la inteligencia artificial ha desempeñado un papel crucial al proporcionar información esencial para la toma de decisiones. La precisión y rapidez de los análisis generados por la inteligencia artificial han transformado la manera en que las fuerzas militares abordan los desafíos de la moderna guerra y la seguridad nacional. Esto es especialmente relevante en un ambiente operacional híbrido, donde múltiples actores y amenazas variadas pueden converger de manera impredecible.

Por un lado, la inteligencia artificial ofrece ventajas claves, como la capacidad de respuesta rápida ante información en tiempo real, la habilidad para analizar escenarios complejos y la identificación de riesgos, amenazas y oportunidades en el campo de batalla. Además, al proporcionar recomendaciones basadas en datos sólidos y análisis avanzados, la IA reduce la probabilidad de decisiones impulsivas, lo que es esencial en situaciones críticas. Ante esto, se debe tener en cuenta que el Ambiente Operacional puede ser un potencial problema al ser incierto y volátil. Y puede existir el riesgo que se presenten diferentes condiciones para las que fue entrenada (entornos distintos a las de laboratorios, sumamente complejos que exigen aprendizajes supervisados para minimizar / corregir fallas).

Sin embargo, este progreso también conlleva responsabilidades. El uso de la inteligencia artificial en el ámbito militar exige consideraciones éticas y legales rigurosas, incluyendo la responsabilidad y el control humano. La transparencia y explicabilidad en los sistemas de IA son cruciales para garantizar la confianza y la rendición de cuentas, mientras que la

ciberseguridad se convierte en una preocupación constante para proteger los sistemas de amenazas cibernéticas.

En el segundo contexto, la adaptabilidad y flexibilidad de la inteligencia artificial en entornos operacionales cinéticos ofrecen ventajas adicionales. La IA permite una respuesta rápida a la información en tiempo real, lo que resulta fundamental en situaciones donde la velocidad es esencial.

Su capacidad para evaluar escenarios complejos y considerar múltiples variables proporciona al comandante militar una visión más completa y precisa de la situación en el campo de batalla. Además, la IA es especialmente efectiva en la identificación de patrones, la detección de amenazas y el análisis de grandes volúmenes de datos, lo que puede ser un desafío insuperable para el análisis humano.

No obstante, estas ventajas deben ser equilibradas con la dependencia de datos precisos y actualizados (sensorización del campo de batalla), que pueden ser un desafío en situaciones militares dinámicas. Además, las consideraciones éticas y legales son cruciales para garantizar que el uso de la IA en entornos cinéticos se realice de manera responsable y respete los principios fundamentales haciendo énfasis sobre el Derecho Internacional Humanitario (DIH) y los Derechos Humanos (DDHH).

El equilibrio entre la IA y la experiencia humana en la toma de decisiones militares se convierte en un tema crítico, ya que la IA es una herramienta valiosa que complementa el juicio y la intuición humana, pero no puede reemplazar completamente la experiencia, la comprensión y el juicio profesional de un comandante militar.

En resumen, el empleo efectivo de la inteligencia artificial en el ambiente operacional y del enemigo mejora la toma de decisiones del comandante al proporcionar precisión, rapidez y un análisis más completo de situaciones complejas bajo incertidumbre. Sin embargo, esta transformación debe ir de la mano de consideraciones éticas y legales sólidas y una comprensión clara de la interacción entre la IA y la experiencia humana en la toma de decisiones militares.

En cuanto a los conceptos relacionados a la inteligencia artificial, si bien son términos que se están empleando desde años, no están comprendidos en el glosario de términos de empleo militar para la acción militar conjunta. Es por ello que de esta investigación se proponen las siguientes definiciones, bajo análisis, a ser incorporadas en la doctrina militar conjunta.

Inteligencia artificial: es un campo de la informática que se centra en desarrollar sistemas y programas de computadora capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia

humana. Estas tareas pueden incluir el aprendizaje, la resolución de problemas, la toma de decisiones, el procesamiento de lenguaje natural, la visión por computadora y la adaptación a nuevas situaciones. La IA utiliza algoritmos y modelos matemáticos para permitir que las máquinas imiten la capacidad cognitiva humana y, en algunos casos, superen las capacidades humanas en tareas específicas.

Armas autónomas (armamento autónomo): son sistemas de armas que tienen la capacidad de operar y tomar decisiones de manera independiente, sin la intervención humana directa (*human out the loop*) una vez que se han activado e iniciado su operación. Estos sistemas utilizan inteligencia artificial y tecnologías avanzadas para identificar, seleccionar y atacar objetivos sin la necesidad de control humano. Las armas autónomas pueden ser terrestres, aéreas, navales o ciber, y estas suelen generar cuestionamientos éticos y legales debido a la falta de control humano significativo en el proceso de toma de decisiones relacionado con el uso de la fuerza letal.

Ambiente Operacional Híbrido: es el entorno o contexto en el cual se llevan a cabo operaciones o actividades que involucran una combinación de elementos y características convencionales y no convencionales. Esto puede abarcar una variedad de campos, como la política, la economía, la tecnología, la seguridad y otros aspectos de la sociedad. En un ambiente operacional híbrido, las dinámicas y las amenazas pueden ser diversas y multifacéticas, lo que requiere respuestas y enfoques adaptativos, y flexibles por parte de las partes involucradas. Este término, que ya se ha utilizado en diversas disciplinas, se ha empleado para describir situaciones complejas y cambiantes en las que los actores deben enfrentar desafíos variados y a menudo impredecibles.

Tecnologías disruptivas: es el conjunto de herramientas, dispositivos, sistemas, métodos o enfoques que están en constante evolución y que, incorporan avances y desarrollos recientes en campos como la informática, la electrónica, la biotecnología y otras disciplinas científicas y técnicas. Estas tecnologías suelen caracterizarse por su capacidad para generar cambios significativos en la forma en que los seres humanos interactúan, trabajan, se comunican, resuelven problemas y mejoran la calidad de vida.

Desinformación: se refiere a la propagación deliberada y estratégica de información falsa, engañosa o manipulada con el propósito de inducir a error, confundir, debilitar o desorientar a actores adversarios o a la opinión pública en el contexto de operaciones militares, estratégicas o de seguridad nacional. Esta práctica busca socavar la capacidad del adversario para tomar decisiones informadas y efectivas, y puede involucrar la difusión de rumores falsos, la manipulación de imágenes o datos, la creación de falsas narrativas o la utilización de medios

de comunicación y plataformas digitales para difundir información incorrecta con el fin de obtener ventajas tácticas, estratégicas o psicológicas. Es una herramienta importante en la guerra de información y puede tener un impacto significativo en el resultado de conflictos y en la percepción pública de eventos militares.

Acciones cognitivas: son un conjunto de estrategias y tácticas que se emplean en el ámbito militar y de seguridad para influir en las percepciones, actitudes y comportamientos de individuos, grupos o poblaciones enteras. Estas acciones se diseñan con el propósito de alcanzar objetivos específicos, como influir en la opinión pública, desmoralizar al enemigo, ganar apoyo para una causa o crear confusión en el adversario.

Bibliografía

- Arregui, I., Sánchez Monedero, J. (2020). *The Use of Artificial Intelligence in the Military: Ethics and Security Implications*. Revista de Psicología Social, 35 (3), p. 677-704.
- Blanchard, A. & Taddeo, M. R. (05 de abril de 2023). La ética de la inteligencia artificial para el análisis de la inteligencia: una revisión de los desafíos clave con recomendaciones. *Springer link*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-023-00036-4>
- Belletti, F. (2021). *Las operaciones de ciberguerra y su contribución al logro de los objetivos del nivel operacional: caso de estudio el accionar de Rusia contra Ucrania*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las FFAA.
- Canteros, A., (2021). *Influencia de la inteligencia artificial en el desarrollo de operaciones aeromóviles del componente terrestre en el nivel operacional*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las FFAA.
- Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (2018). *La Inteligencia Artificial aplicada a la Defensa*. Madrid, España.
- Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (2019). *Usos militares de la inteligencia artificial, la automatización y la robótica (IAA & R)*. Madrid, España.
- Columba Jerez, A. (01 de abril de 2022). La inteligencia artificial también entra en combate en la guerra en Ucrania. *ABC*. Recuperado de https://www.abc.es/economia/abci-inteligencia-artificial-tambien-entra-combate-guerra-ucrania-202203140205_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Feconomia%2Fabci-inteligencia-artificial-tambien-entra-combate-guerra-ucrania-202203140205_noticia.html
- Corral Hernandez, D. (25 de junio de 2021). *Inteligencia artificial en la batalla. Un guerrero preciso y letal sin alma ni corazón*. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Delmau, P. (2020). *Empleo de Inteligencia Artificial para el desarrollo de las Funciones Operacionales*. Buenos Aires: Escuela de Guerra Naval.
- Delmau, P. (2021). *Empleo de la inteligencia artificial en el ambiente*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las FFAA.
- Ejército Argentino. (2016). *Conceptos básicos sobre sistemas de comunicaciones, informática y guerra electrónica de la Fuerza. (ROD-05-01)*.
- EMCFFAA (2023). *Glosario de términos de empleo militar para la Acción Militar Conjunta (Proy)*. (PC-00-02).

- Ferri, M. S. (2023). *El uso de la inteligencia artificial en el campo de batalla y sus implicancias éticas*. Revista Soldados. p. 34 / 35.
- García Abadillo, C. (06 de noviembre de 2022). Enseñanzas de una guerra: el papel decisivo de la Inteligencia Artificial. *El Independiente*. Recuperado de <https://www.elindependiente.com/opinion/2022/11/06/enseñanzas-de-una-guerra-el-papel-decisivo-de-la-inteligencia-artificial/>
- Lague, D. (08 de septiembre de 2023). *Cómo la Inteligencia Artificial está revolucionando el campo de batalla en la guerra en Ucrania*. Infobae.
- Micha, L. Farías, P. (4 de noviembre de 2022). Inteligencia Artificial y Sistemas de Armas Autonomos, Disrupción de Poder y nuevos desafíos en un escenario internacional incierto.
- Ministerio de Defensa de España (2017). *La inteligencia artificial, aplicada a la defensa*. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Olier, E. & Corchado, J. M. (2022). *Inteligencia artificial: aplicaciones a la Defensa*. Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Ponce, F. (2016). *Operaciones Cinéticas y No Cinéticas en el Teatro de Operaciones Irak. Integración al método de planeamiento del Nivel Operacional de las Fuerzas Armadas Argentinas*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las FFAA.
- Rowe, Neil C. (12 de septiembre de 2022). The comparative ethics of artificial-intelligence methods for military applications. *Frontiers*. Recuperado de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdata.2022.991759/full>
- Serrano, M. F. (2019). *El liderazgo militar en los tiempos de la inteligencia artificial*. Revista Visión Conjunta (ESGCFFAA).