



UNIVERSIDAD DE LA DEFENSA NACIONAL

INSTITUTO DE INTELIGENCIA DE LAS FFAA

“Sarg My D. José Antonio ÁLVAREZ DE CONDARCO”

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE INFORMACIÓN MILITAR
TERRESTRE**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**“Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Inteligencia Militar:
Potenciales y desafíos para el Ejército Argentino en 2022”**

Autor: Alférez Mauro GOMEZ

Director: Coronel (R) Gustavo POMA

2024

“Las ideas expresadas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión del Instituto de Inteligencia de las Fuerzas Armadas y de la Universidad de la Defensa Nacional.”

RESUMEN

El presente trabajo abordó el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito de la inteligencia militar, explorando sus aplicaciones, ventajas y desafíos. Se realizó un análisis detallado sobre cómo la IA está siendo integrada en los sistemas de defensa a nivel internacional y se evalúa su implementación específica en el Ejército Argentino durante el año 2022. Se destacaron los avances en el uso de sistemas no tripulados, simuladores de combate y sistemas de defensa avanzados que emplean IA, subrayando su impacto en la mejora de la capacidad operativa y en la toma de decisiones estratégicas.

A nivel internacional, se observaron ejemplos de países como Estados Unidos, China e Israel, que han invertido significativamente en el desarrollo de la IA para fines militares. Estos avances han permitido una mayor precisión y eficiencia en operaciones de reconocimiento, ataque y defensa, así como en la simulación y entrenamiento de tropas. La investigación muestra cómo estos países han adoptado tecnologías de IA para optimizar sus capacidades bélicas y mantener una ventaja estratégica en el campo de batalla.

En el contexto del Ejército Argentino, se presentaron casos de estudio que ilustran la incorporación de la IA en diversas aplicaciones, como la modernización de aeronaves y el desarrollo de simuladores de entrenamiento avanzados. Estos ejemplos reflejan el compromiso del Ejército Argentino con la modernización y la adopción de tecnologías innovadoras para mejorar su capacidad operativa y su preparación frente a posibles amenazas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, inteligencia militar, Ejército Argentino, sistemas no tripulados, simuladores de combate.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	ELECCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3	OBJETIVOS	6
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4	ANTECEDENTES.	7
1.5	ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	8
1.6	ESQUEMA GRÁFICO METODOLÓGICO	8
2	MARCO TEÓRICO.....	10
2.1	CAPÍTULO 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE LA INTELIGENCIA MILITAR ALREDEDOR DEL MUNDO.....	10
2.1.1	CONCLUSIONES PARCIALES.....	14
2.2	CAPÍTULO 2: EMPLEO DE LA IA EN EL EJÉRCITO ARGENTINO	16
2.2.1	CASOS DE ESTUDIOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN EL EJÉRCITO ARGENTINO.	16
2.2.2	CONCLUSIONES PARCIALES.....	18
3	CONCLUSIONES FINALES.....	20
4	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	23

LISTA DE ACRÓNIMOS

EA.....	Ejército Argentino
FDI.....	Fuerza de Defensa Israelí
FLIR.....	Forward Looking InfraRed (Infrarrojo de barrido frontal)
FONDEF.....	Fondo Nacional de Defensa
IA.....	Inteligencia Artificial
TAM.....	Tanque Argentino Mediano
TFI.....	Trabajo Final Integrador
UAV.....	Unmanned Aerial Vehicle (Vehículo Aéreo No Tripulado)
VANT	Vehículo Aéreo No Tripulado

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ELECCIÓN DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se focalizó en determinar la importancia que ejerce en los tiempos modernos el empleo de la tecnología de la IA específicamente dentro de uno de los campos de la conducción militar: La inteligencia.

Este estudio reviste interés significativo para la Institución ya que pretende brindar un aporte conceptual acerca de las posibles aplicaciones potenciales que esta tecnología puede ofrecer. En la actualidad, diversas fuerzas militares alrededor del mundo están utilizando la IA para el empleo militar y algunos se encuentran en etapas de desarrollo o investigaciones para optimizar la ejecución de posibles operaciones militares. Inclusive, esta tecnología ya tuvo su “bautismo de fuego” en una operación militar en el año 2021 bajo las órdenes del Estado de Israel, hecho que fue profundizado en el presente trabajo. Ante ello, resulta de gran interés para el autor poder investigar las posibilidades de empleo de esta tecnología con el fin de descubrir posibles puestas en uso para el Ejército Argentino en el campo de la Inteligencia.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el siglo XXI el campo de la guerra ha experimentado un profundo cambio de paradigma debido a la integración de la tecnología en sus diversas manifestaciones. Desde sistemas de armas hasta la capacidad de geolocalizar elementos mediante imágenes satelitales de una calidad notablemente superior a la convencional, se ha producido una transformación significativa. En este contexto las fuerzas armadas se encuentran obligadas a adoptar las tecnologías más avanzada para mantener cierta superioridad en la ejecución de las operaciones.

Es así, que la tecnología de la IA ha emergido con un crecimiento acelerado, siendo adoptada y perfeccionada tanto por empresas tecnológicas líderes a nivel mundial como Facebook, Google y Apple, como por diversas fuerzas militares alrededor del planeta. Todos buscan alcanzar

ventajas competitivas en sus respectivos ámbitos. Este estudio de investigación se orientó claramente desde la perspectiva de las Fuerzas Armadas, con el propósito de generar un material de relevancia para la Defensa Nacional.

Potencias globales como Estados Unidos, Israel, o China ya han incorporado esta tecnología a su visión estratégica para futuros conflictos. Ante esta realidad, resulta altamente provechoso para Argentina, desde una perspectiva puramente teórica, investigar cómo estas potencias que influyen en la industria armamentística y de la innovación tecnológica, han aplicado la IA en sus respectivos contextos militares.

En la actualidad, los especialistas en inteligencia desempeñan sus labores basándose en el razonamiento humano, que se desarrolla a lo largo de años de formación y experiencia. Sin embargo, el gran cúmulo de información disponible dificulta su capacidad para analizar, integrar e interpretar datos de manera eficiente en función de las misiones asignadas. La subjetividad de los analistas también puede limitar su habilidad para examinar situaciones específicas de manera imparcial. A esto se suma el desafío de verificar la autenticidad de la información proveniente de distintas fuentes y la coherencia entre ellas. Todas estas dificultades son inherentes al campo de la inteligencia militar y están estrechamente relacionadas con el factor humano.

Haciendo un enfoque en la implementación específica de la IA en el ámbito militar y tras una inmersión profunda en la literatura pertinente, no se ha encontrado un estado del arte que destaque el empleo de esta novedosa tecnología respecto a la inteligencia militar.

En virtud de lo expuesto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las principales y potenciales aplicaciones de la IA en la Inteligencia Militar?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de la IA en el ámbito militar ha emergido como un tema de gran relevancia y

complejidad en el escenario global suscitado un interés creciente debido a su potencial para transformar radicalmente la toma de decisiones y las operaciones en el campo de la Defensa Nacional. En este contexto, la presente investigación se justifica en virtud de la necesidad de comprender y analizar el empleo de la IA en el Ejército Argentino durante el año 2022. Este enfoque es crucial dado el papel estratégico que juega la IA en la modernización de las FFAA y su impacto en la Defensa Nacional.

La relevancia de este estudio se fundamenta en la creciente adopción de tecnologías de IA en el ámbito militar a nivel internacional. Según el informe del Instituto Internacional de Estudios Estratégicos (IISS), las aplicaciones de la IA en las FFAA están en constante evolución y han demostrado ser una herramienta esencial para la mejora de la eficiencia operativa y la toma de decisiones en tiempo real (Antebi, 2021). Dada la naturaleza dinámica de la IA, es imperativo que se realice un análisis específico de su implementación en el contexto militar argentino. Para ello, se consignó el año 2022 para poder comprender su impacto en el ámbito de la defensa nacional.

Además, esta investigación contribuyó al desarrollo del conocimiento en el campo de la IA y la defensa nacional en Argentina, proporcionando información valiosa para la formulación de políticas y estrategias militares. A través de un enfoque académico riguroso y el análisis de fuentes confiables, se buscó brindar una perspectiva de cómo la IA ha sido empleada en el Ejército Argentino, identificando sus beneficios, desafíos y posibles implicaciones éticas y legales. Este estudio se enmarca en la necesidad de adaptar las FFAA a las tendencias tecnológicas contemporáneas y garantizar la defensa y la soberanía nacional en un entorno geopolítico en constante cambio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- ❖ Analizar el uso de la IA en el ámbito de la Inteligencia militar y comprender sus posibles aplicaciones, ventajas y desafíos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Investigar y describir las aplicaciones actuales de la IA en el campo de la Inteligencia Militar a nivel

Internacional.

- ❖ Evaluar el empleo de la IA en el Ejército Argentino durante el año 2022, identificando casos de estudio y ejemplos concretos de su implementación.

1.4 ANTECEDENTES.

Si bien las bases de la IA pueden encontrarse por los años 1950¹ a partir de que Turing², a través de un test con su mismo nombre examinó la capacidad por parte de una computadora para demostrar un comportamiento similar a la del hombre; es en el siglo XXI con la “Cuarta revolución industrial (Schwab, 2017) cuando esta tecnología se expande exponencialmente.

No es escasa la cantidad de fuentes bibliográficas acerca de la IA. Lasse Rouhiainen (2018) y Harari Y. (2021) brindaron un aporte conceptual de algunas características esenciales de esta tecnología que se tuvieron en cuenta para esta investigación y que permite un mejor entendimiento. Ambos autores se refirieron a la temática desde un punto de vista no militar. El primero proporcionó una definición “simple” del concepto de IA, tratándose esta de la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana; y una definición más detallada como la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano. Si bien es posible poder encontrar distintas concepciones de este término, las dos expuestas sirven perfectamente como guía para la presente investigación a los fines de poder llevar una comprensión llevadera de la misma. A ello el autor agregó la fundamental diferencia de que los dispositivos basados en IA no requieren de descanso y su continua capacidad de analizar grandes volúmenes de información a la vez con un significativo menor grado de error que las tareas “humanas”. En lo que respecta a Harari Y, hizo un extenso análisis sobre diversas problemáticas de los tiempos modernos en el que brinda una importancia preponderante a la IA como una herramienta capaz de mejorar la calidad de vida mundial.

¹ Instituto Español de Estudios Estratégicos (2017)

² Alan Turing fue un matemático y criptógrafo británico considerado como uno de los precursores de la computación y la informática moderna.

Haciendo un acercamiento hacia la perspectiva de defensa argentina, autores como Delmau P (2021) o Canteros A (2021) ya abordaron esta temática hacia las Fuerzas Armadas argentinas. El primero describiendo la IA en relación al desarrollo de las operaciones navales y el segundo relacionándola con las operaciones aeromóviles del componente terrestre. Contando ya con un Estado del arte presente en el que se da una introducción referida al empleo de esta tecnología hacia las FFAA argentinas permite expandir el conocimiento científico hacia otras ramas a fin de abordar temáticas específicas e hilar fino respecto a ciertas áreas. En este caso, ambos autores aportaron concepciones de relevancia para la elaboración de este TFI destacando desde diferentes perspectivas la contribución de la IA en cuestión con el campo de la Inteligencia Militar.

1.5 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

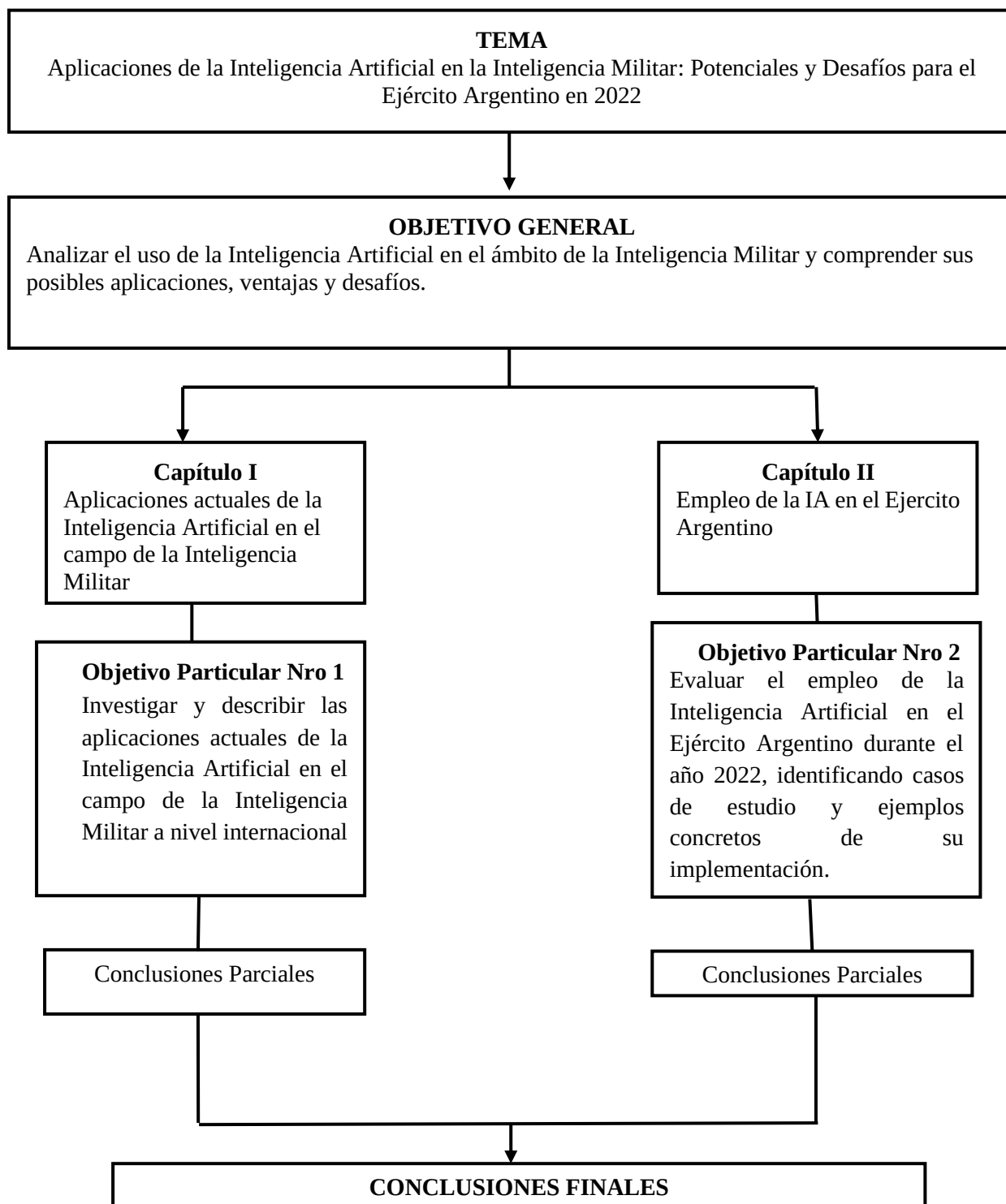
El presente trabajo contó con un alcance correlacional debido a que permitió conocer el grado de asociación entre la IA y el campo de la inteligencia militar. Asimismo, el enfoque de investigación fue tipo cualitativo, ya que se basó en una recolección de datos en donde se analizaron distintas realidades subjetivas correspondiente a cada uno de los autores mencionados.

Además, se recurrió a distintas fuentes bibliografía correspondiente al marco normativo nacional, doctrina militar, investigaciones, artículos académicos, científicos y libros.

Las unidades de análisis en este trabajo investigativo fueron:

- ❖ Empleo de la IA en la Inteligencia Militar.
- ❖ Periodo 2022.
- ❖ Ejército Argentino.

1.6 ESQUEMA GRÁFICO METODOLÓGICO



2 MARCO TEÓRICO

2.1 CAPÍTULO 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE LA INTELIGENCIA MILITAR ALREDEDOR DEL MUNDO

Los Comandantes se enfrentan a adversarios con un abanico de recursos que pueden perjudicar su status en la contienda, por lo que les es imprescindible la figura de G-2. Los analistas de inteligencia se enfrentan a la tarea de sacar las conclusiones correctas en un mar lleno de información confusa e imprecisa. Es por ello que la IA promete aumentar el análisis y capacidad de toma de decisiones y tiempo de reacción, acelerando el aprendizaje y optimizando el accionar con discreción, precisión y cuidado en condiciones inciertas y cambiantes. Por tanto, no sorprende que algunos de los principales ejércitos del mundo este ejecutando programas activos de desarrollo e implementación de la IA.

De acuerdo al informe titulado “Artificial Intelligence and the Future of Defence” (De Spiegeleire et al., 2017) China se ha mostrado como el segundo “jugador” más importante en IA de uso general, siendo este Estado capaz de seguirle el ritmo a Estados Unidos en este campo. El gran país oriental ha identificado la gran necesidad y oportunidad de emplear el potencial disruptivo de la IA para igualar o incluso mejorar las capacidades estadounidenses, buscando una “revolución militar de inteligenteización” para lograr la transición de “informatizado” a “guerra inteligenciada”. Concretamente, China ha desarrollado sistemas inteligentes no tripulados que ya han sido probados en campo, como por ejemplo buques para misiones de reconocimientos que han reforzado la capacidad armada para monitorear y establecer presencia en aguas disputadas. También China avanzó en sistemas de enjambres UAV y sistemas intelectualizados de Comando y Control dentro de un sistema de operaciones conjuntas. Otra área de interés en que China ha fortalecido a sus Fuerzas Armadas es a través de tecnología de misiles capaz de seguir puntos de referencia de forma autónoma, evitando el enfrentamiento con barcos no objetivos y la optimización de la ubicación del ataque para obtener la máxima letalidad posible. Estas nuevas generaciones de misiles cruceros propios emplearían IA para potenciar la orientación y el objetivo hacia los blancos. Ingenieros chinos ha afirmado que los misiles de cruceros tendrán un impacto de muy alto nivel en cuanto a la tecnología de IA y la automatización.

Ello le permitirá a los Comandantes controlar en tiempo real o agregar más tareas a misiles ligeros. Asimismo, los funcionarios chinos esperan el fortalecimiento de una doctrina conocida como “guerra remota”, mediante la cual, grandes flotas de embarcaciones pequeñas puedan atacar con éxito y evadir o abrumar los sistemas de defensa puntuales de naves capitales más grandes como destructores o portaviones enemigos.

El mismo artículo también hace mención del Estado de Israel, en el que varias empresas afirman la aplicación de la IA en sus sistemas de Defensa. Uno de ellos se basa en la producción de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) con algoritmos de IA incorporados a ellos, los cuales, en el mundo moderno, contribuyen como un Medio de Reunión de Información muy valioso por su alta capacidad de adquirir información a través de múltiples tipos de cámaras y sensores y por la seguridad que conlleva el no contar con un piloto en la aeronave reduciendo el riesgo humano. Estos sistemas ofrecen niveles “inigualables” de confiabilidad y rendimiento. Además, incluyen la predicción de fallos electrónicos y/o mecánicos y soportes para la toma de decisiones en tiempo real, facilitando la transferencia de los datos adquiridos al operador de la aeronave o, inclusive, a responsables o decisor.

Otro aspecto en el que Israel ha incorporado la tecnología de la IA es en el campo de la simulación de Combate. La empresa electrónica de defensa “Elbit Systems Ltd” produjo un entrenador de combate que simula una variedad de operaciones conjuntas, incluyendo modelos de simulación avanzados, escenarios con miles de entidades y grandes áreas de entrenamiento,

Sin embargo, quizás el empleo más importante que ha hecho Israel de la IA, fue en la Operación “Guardián de los Muros”, evento que puede ser considerada como el “bautismo de fuego” de la aplicación de esta valiosa tecnología. Esta operación se encuentra enmarcada en el conflicto entre Israel y Palestina, el cual tiene su génesis en el año 1948 por la fundación del Estado Israel en Palestina y mantuvo un alto nivel de hostilidades desde entonces. El 10 de mayo del 2021 la organización terrorista Hamas en conjunto a la Yihad Islámica efectuó lanzamientos de cohetes desde la Franja de Gaza con el fin de destruir el Estado de Israel. Haciendo un paréntesis al tema central, es importante resaltar que Israel tiene una concepción distinta a la argentina respecto al empleo de Instrumento Militar contra

organizaciones terroristas. En Argentina solo se puede accionar o reaccionar frente a fuerzas convencionales, estando los grupos terroristas mencionados exentos a dicha categorización; mientras que por otro lado, el Estado de Israel se encuentra en un status de constante tensiones tanto por los Estados fronterizos como por los grupos terroristas adheridos a las ideologías antisemitas. Ya hecha dicha aclaración y continuando con la temática de interés, es que Israel contó con un sorprendente y sofisticado sistema de defensa conocido como “Cúpula de Hierro”. Este contaba con la finalidad de interceptar los cohetes que eran dirigidos hacia territorio propio. El sistema “Cúpula de Hierro” tuvo resultados eficientes ya que la información adquirida por los medios de reunión israelíes, y procesada a través de la IA, fue empleada para determinar la trayectoria de los cohetes, basándose en información radar e interceptando prioritariamente los que eran dirigidos a zonas con gran densidad poblacional. Asimismo, este sistema no interceptó los cohetes que tenían una trayectoria hacia áreas despobladas, logrando así una economía de medios de combate (Delmau, 2021).

Las Fuerzas de Defensa de Israel (FDI) se han puesto como objetivo la seguridad del país a partir de la neutralización de posibles ataques. Para ello se ha empleado la tecnología de la IA junto a los esfuerzos de los elementos de inteligencia israelíes por obtener información para facilitar la precisión de los ataques hacia los blancos terroristas sin afectar a la población civil. Los elementos de obtención recopilaron vasta información referida a estos grupos, la cual fue centralizada en una base de datos y con ello lograba transformar los datos almacenados en inteligencia militar. Se creó un programa con distintos algoritmos y códigos que permitía el análisis de información adquirida por la inteligencia de señales (SIGINT), humana (HUMINT) y del Ambiente Geográfico. Con dicho análisis sumada a la IA se pudo seleccionar objetivos recomendados para la destrucción por parte de la Fuerza Aérea israelí. En dicha operación se pudo abatir a uno de los líderes terroristas de Hamas, y con ello afectar la capacidad de conducción del oponente. Este logro se pudo dar a partir del trabajo del análisis de datos geográficos, las imágenes satelitales en tiempo real y en la IA para la selección y recomendación al oficial de Inteligencia de efectuar el ataque en donde se encontraba el líder terrorista en cuestión (Canteros, 2021).

El país más desarrollado en el campo de la IA militar es Estados Unidos. Durante el periodo

conocido como “Guerra Fría” esta potencia se ha dedicado al impulso y supervisión de los primeros avances en la investigación de la IA (y la informática en general), pero ahora los esfuerzos se concentran en la implementación de esta tecnología en aumentar la efectividad operativa de sus Fuerzas Armadas.

Uno de los mayores esfuerzos por parte de Estados Unidos aplicados a la IA se focaliza en las aeronaves no tripuladas. Desde sus experiencias en Irak y Afganistán el gasto en esta temática se multiplicó por diez, llegando a cifras de entre 2000 y 2900 millones de dólares en 2016. Asimismo, se multiplicó por 65 la cantidad de aeronaves no tripuladas, alcanzando la cifra de 11.000 VANT entre 2002 y 2013.

Los sistemas no tripulados tienen la capacidad de optimizar la toma de decisiones y están diseñados para funcionar en conjunto, como son los ejemplos de los UAV Apache y Grey Eagle del Ejército de Estados Unidos. Otro avance promovido por Estados Unidos se refiere al sistema de enjambres micro-UAV.

Consecuentemente al éxito conseguido por parte de los “sistemas no tripulados” es que Estados Unidos fijó su norte hacia el Desarrollo de otros Sistemas Autónomos No Tripulados, ya sean aéreos, terrestres o marítimos, hasta el año 2038 (De Spiegeleire et al., 2017).

Asimismo, Harari (2019) sostiene que la IA puede favorecer de igual manera la creación de puestos de trabajo en el ámbito militar, cuando en muchas ocasiones se pensaba la tecnología eliminaría puestos laborales. El autor argumenta que, si bien los drones pudieron haber sustituido a los pilotos humanos, se han creado mayor cantidad de empleos pero enfocados en el mantenimiento, control remoto, análisis de datos y ciberseguridad, consiguiendo con ello un sistema no tripulado con una capacidad más precisa y más segura por el equipo humano que lleva consigo en algún lugar segura lejos de las líneas enemigas. Las Fuerzas Armadas norteamericanas requieren al menos 30 personas para operar cada dron Predator o Reaper no tripulado sobre el territorio sirio, mientras que el análisis de la información adquirida requiere al menos de 80 efectivos capacitados y adiestrados.

2.1.1 CONCLUSIONES PARCIALES

La tecnología no es el futuro, sino más bien el presente; por lo que es imprescindible saber cómo se la puede aplicar en ámbitos específicos de cualquier área para poder sacar el máximo provecho de esta novedosa herramienta. En este punto, ha surgido el interrogante de cómo los países vectores hacen empleo de la IA, una herramienta en auge en la sociedad en los tiempos modernos, para poder optimizar a la Inteligencia Estratégica Militar.

En este primer capítulo se pudo apreciar de cómo todos los países de mención han invertido grandes sumas de dinero al desarrollo de la IA en sistemas de armas, de defensa o de obtención de información.; y algunos ya los han usado en operaciones concretas.

Los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) quizás fueron los medios más desarrollados e implementados con la tecnología de la IA. La capacidad de obtener información en tiempo real o casi real mediante el empleo de cámaras de altísima calidad y con la seguridad de que si los mismos son derribados no acabaría con la vida de ninguna persona, sino simplemente con daños materiales totalmente reemplazables; hace que los países desarrollados deseen invertir en ellos dadas sus múltiples ventajas que se sobreponen sobre las posibles desventajas. Asimismo, es interesante el aporte de Harari (2019) al hacer mención del equipo técnico que conlleva un VANT, no solo por el personal que se encarga del mantenimiento o la conducción de la aeronave, sino por el equipo netamente de inteligencia militar encargado del análisis del material recopilado por este medio. Con la IA incorporado a los sistemas de aeronaves no tripuladas, el personal de inteligencia militar podrá contar con los elementos de juicio de una manera más rápida y eficiente; para poder así brindar el adecuado asesoramiento al Comandante, quién finalmente tomará la decisión correspondiente.

El sistema de defensa israelí conocido como “Cúpula de Hierro” podría posicionarse en la vanguardia de la implementación de la IA en lo que respecta a empleo militar. La articulación entre los distintos medios de reunión de información (HUMINT, SIGINT, OSINT, etc), el sistema de misiles y la tecnología de la IA incorporada al mismo, hace que tenga una preponderancia de alto nivel para el área de la Inteligencia Militar optimizando la alerta temprana de ataques hacia propias fuerzas o propio

territorio. Es importante resaltar el empleo de este sistema de defensa con la capacidad de contrarrestar los ataques direccionados a zonas altamente pobladas o de interés y no así los que tengan una trayectoria hacia un área que no afectaría a la propia fuerza. La economía de recursos es de vital importancia y esta capacidad adquirida mediante la IA contribuiría con la logística de misiles.

De igual manera, en el marco de la Operación “Guardián de los Muros”, los elementos de reunión israelíes aportaron información valiosa de los blancos terroristas que posteriormente, a través de softwares con IA, sirvió para la selección de objetivos, brindando además cierta priorización que permitiría al área de Inteligencia asesorar y colaborar con la selección de Objetivos de Valor Alto (OVA).

2.2 CAPÍTULO 2: EMPLEO DE LA IA EN EL EJÉRCITO ARGENTINO

Si bien los países rectores han desarrollado con antelación y con grandes presupuestos respaldatorios las investigaciones y aplicaciones que tiene la IA en sus respectivos cuerpos de defensa, ya sean a través de sistemas de armas, softwares u otros mecanismos; Argentina también ha iniciado un proceso para aprovechar esta novedosa tecnología en el ámbito de la defensa nacional. La Directiva de Política de Defensa Nacional (Poder Ejecutivo Nacional, 2021) ha puesto de manifiesto la inminente necesidad de aportar nuevos efectos que combinen el conocimiento y técnicas tradicionales con formas innovadoras que estén basadas en tecnología, haciendo énfasis en la IA como principal alternativa. También dejó plasmado la intención de incrementar el desarrollo de distintas capacidades propias, dentro de las cuales se hizo mención de la inteligencia como una de ellas. Para ello, refiere que se deberá prever el desarrollo de sistemas que incorporen la IA

El mismo documento plasma que el Fondo Nacional de Defensa (FONDEF), el cual fuera creado a partir de la Ley Nro 27.565, ha decidido brindar un significativo esfuerzo fiscal en la modernización del equipamiento y tecnologías. A partir de ello, una de las soluciones que buscan dar con ello es impulsar la cooperación tecnológica regional e internacional.

Los párrafos anteriores describieron un poco la postura del Estado Nacional desde la Directiva de Política de Defensa Nacional y a través del Fondo Nacional de Defensa (FONDEF) de incorporar la tecnología de la IA en los sistemas de las FFAA. No obstante, el Ejército Argentino ha previsto su empleo en distintas funcionalidades para la fuerza.

2.2.1 CASOS DE ESTUDIOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN EL EJÉRCITO ARGENTINO

Uno de sus empleos se da en nuevas funcionalidades de aeronaves del EA. La Fábrica Argentina de Aviones “Brigadier San Martín” (FAdeA), dedicada a la producción de aeronaves e investigación aeroespacial, viene realizando actividades de modernización de distintos helicópteros que emplea el

Ejército Argentino. En lo que respecta a uno de ellos, el Bell AB-206 B13, con apoyo de la empresa Fix View, se le ha incorporado un sistema infrarrojo de barrido frontal o Forward Looking InfraRed (FLIR). Este es el modelo FV300, el cual consiste en un sistema de giro estabilizado con cámara Full HD, zoom óptico y seguimiento autónomo de blancos para obtener imágenes diurnas y nocturnas. Esta última funcionalidad lleva consigo la tecnología de la IA, la cual le permite optimizar el rastreo de blancos y brindarle cada vez mayor precisión (Canteros, 2021).

Otra arista desde la cual la IA ha tenido participación dentro del EA, fueron los sistemas de simulación para el adiestramiento de los efectivos. El simulador de tiro para tanques NeoNahuel II permite el entrenamiento en el uso del Tanque Argentino Mediano (TAM). Dicho sistema puede involucrar el desarrollo de un simulador distribuido por diferentes usuarios, los cuales realizarán acciones sobre un mismo escenario o el desarrollo de comportamientos realistas de agentes virtuales simulados. Esta última opción fue desarrollada a través de algoritmos de IA. Ello le permite brindarle un alto grado de realismo, no solo por la calidad de las imágenes generadas por la plataforma gráfica 3D, sino también por la simulación del comportamiento enemigo. Entre las distintas variables con las que la IA puede desarrollar se encuentra la manera en que el enemigo se desplaza por el terreno, la reacción ante el contacto con el TAM o las formas de atacar. Dichos efectos desarrollados por la IA precisa que los enemigos tomen determinaciones similares a como si estuvieran comandados por humanos (Galán et al., 2018).

Otra incorporación de la tecnología de la IA en los simuladores de entrenamiento del Ejército Argentino es el proyecto “InmerSim”, el cual emplea herramientas modernas de inmersión en la realidad. Este en la actualidad posee tres líneas de investigación: MAUSI (Módulo Adaptador Universal para Simulación Inmersiva), Realidad Aumentada y GRAVITI (Gafas de Realidad Aumentada y Virtual para Integración con Tecnología Inmersiva). En los que respecta a los últimos dos, se realiza una adaptación de simuladores que el Ejército Argentino posee con la Realidad Aumentada. Estos son el SIMOA III (Simulador para Observadores Adelantados) y el SITARAN II (Simulador de Tiro de

³ Helicópteros que actualmente se encuentran destinados en el Escuadrón de Aviación de Exploración y Ataque 602 del EA.

Artillería Antiaérea). De la misma manera que el simulador de tiro para tanques NeoNahuel II, los agentes virtuales cuentan con programación con IA para que los mismos tengan un aprendizaje autónomo y den una mayor sensación de realidad en cuanto a la diversidad de situaciones emergentes, que dependerán de las acciones que realicen los usuarios que ejecuten dichos simuladores. En la actualidad, este proyecto cuenta con un prototipo de simulación con Realidad Aumentada con imágenes 3D y un programa informático multiplataforma (Blanc et al., 2015).

Otra funcionalidad en la que la IA aportó su utilidad es frente a escenarios de apoyo a la comunidad. Casasola (2016) presentó al “Planificador METRIC-FF” como una herramienta de utilidad para la optimización de los recursos del Ejército Argentino en situaciones de emergencias volcánicas. Esta herramienta, cargada con algoritmos de IA, puede brindar problemas y soluciones propuestas frente a un gran abanico de situaciones simuladas. Un ejemplo de ellos sería definir qué vehículos podrían emplearse para el traslado eficiente de evacuados de zonas de riesgos. A ello se le brindarían datos de interés para una óptima toma de decisiones como el tiempo, los recursos disponibles, el mejor camino a emplear, entre otros. Casasola sostiene que la implementación de dicho planificador hasta el momento es una tecnología en proceso dentro del desarrollo del EA, pero que al momento de su experimentación los resultados fueron satisfactorios, respondiendo con una lógica adecuada. Dicha herramienta podría optimizar los tiempos a los Jefes de pequeñas fracciones.

2.2.2 CONCLUSIONES PARCIALES

El Ejército Argentino ha iniciado un proceso significativo de integración de la IA, en línea con la Directiva de Política de Defensa Nacional y el apoyo financiero del Fondo Nacional de Defensa (FONDEF). Este esfuerzo se refleja en diversas aplicaciones concretas que demuestran el potencial de la IA para mejorar las capacidades operativas y de entrenamiento de las fuerzas armadas.

Uno de los ejemplos más destacados es la modernización de aeronaves como el Bell AB-206 B1, donde la incorporación del sistema infrarrojo de barrido frontal (FLIR) ha permitido optimizar el rastreo de blancos con una precisión cada vez mayor gracias a la tecnología de IA. Asimismo, los simuladores

de entrenamiento, como el NeoNahuel II para tanques y los proyectos de realidad aumentada del InnerSim, han integrado algoritmos de IA que simulan comportamientos enemigos de manera realista, ofreciendo una experiencia de entrenamiento inmersiva y adaptativa que mejora las habilidades de los soldados.

Además, la IA también ha mostrado su utilidad en escenarios de apoyo a la comunidad. El Planificador METRIC-FF, diseñado para optimizar los recursos del Ejército Argentino en situaciones de emergencias volcánicas, es un ejemplo claro de cómo la IA puede contribuir a la toma de decisiones eficiente en situaciones críticas, proporcionando soluciones rápidas y efectivas basadas en datos y simulaciones.

Estos avances subrayan el compromiso del Ejército Argentino con la modernización tecnológica y la adopción de innovaciones que mejoren su capacidad operativa. Sin embargo, el camino hacia una integración completa de la IA en la defensa nacional no está exento de desafíos. La necesidad de inversión continua, el desarrollo de capacidades internas y la adaptación a nuevas tecnologías son aspectos cruciales que deben ser abordados para maximizar los beneficios de la IA. A pesar de estos desafíos, los resultados iniciales son prometedores y marcan un paso importante hacia el futuro de la defensa en Argentina.

Estos avances subrayan el compromiso del Ejército Argentino con la modernización tecnológica y la adopción de innovaciones que mejoren su capacidad operativa. Sin embargo, el camino hacia una integración completa de la IA en la defensa nacional, presenta desafíos significativos. Entre ellos se encuentran la necesidad de una inversión continua y sostenida para mantener el ritmo de innovación, así como el desarrollo de capacidades internas que permitan una adaptación eficaz a las nuevas tecnologías. Cabe destacar que las políticas nacionales en materia de defensa son las que permitirán que ello suceda. La cooperación tecnológica regional e internacional también jugará un papel clave en el éxito de esta integración, facilitando el acceso a tecnologías avanzadas y el intercambio de conocimientos. A pesar de estos desafíos, los resultados iniciales de las implementaciones de IA en el Ejército Argentino representan para el autor un avance importante hacia una defensa más eficiente y

preparada.

La IA aplicada a sistemas de defensa en cualquiera de sus empleos consiste en un aumento de las capacidades de la fuerza, por lo que mucho de sus múltiples avances y usos cuentan con confidencialidad en su difusión. Ante ello, se resalta que la información expuesta en el presente capítulo ha sido adquirida luego de una larga y continua búsqueda del autor en bibliografía de investigación o científica. Ello contribuyó a que el Estado del Arte del presente Trabajo Integrador Final brinde confiabilidad en la información aportada y analizada.

3 CONCLUSIONES FINALES

En el presente trabajo, se ha explorado el uso de la IA en el ámbito de la inteligencia militar, con un enfoque tanto internacional como nacional. A través del análisis de varios países líderes en tecnología militar, se ha evidenciado cómo la IA está transformando las capacidades de defensa y operaciones estratégicas. La incorporación de sistemas autónomos, vehículos no tripulados y herramientas de simulación avanzadas está redefiniendo la manera en que los ejércitos recopilan, analizan y utilizan la información para tomar decisiones críticas.

En el caso de China, sobresalió la implementación de sistemas inteligentes no tripulados y la adopción de tecnologías de misiles avanzados que emplean IA para mejorar la precisión y la letalidad. Israel, por su parte, ha demostrado la eficacia de la IA en sistemas de defensa como la "Cúpula de Hierro" y en operaciones complejas como la "Operación Guardián de los Muros", donde la IA jugó un papel crucial en la selección y neutralización de objetivos terroristas. Estados Unidos, un pionero en el desarrollo de la IA militar, ha multiplicado su inversión en aeronaves no tripuladas y sistemas autónomos, destacando el impacto positivo de esta tecnología en la creación de nuevos roles y oportunidades laborales dentro del ámbito militar.

El Ejército Argentino, aunque con recursos más limitados, ha iniciado un camino prometedor hacia la integración de la IA en sus operaciones. La modernización de aeronaves con sistemas infrarrojos avanzados, el uso de simuladores de entrenamiento con IA y el desarrollo de herramientas de planificación para emergencias volcánicas son ejemplos concretos de cómo la IA está comenzando a influir en la eficiencia y efectividad de las fuerzas armadas argentinas. Estos avances reflejan un compromiso claro con la modernización tecnológica y la adopción de innovaciones que pueden mejorar significativamente las capacidades operativas.

No obstante, la integración plena de la IA en la defensa nacional enfrenta varios desafíos. La necesidad de inversión continua y sostenida, el desarrollo de capacidades internas y la adaptación a nuevas tecnologías son aspectos críticos que deben ser abordados. La cooperación tecnológica regional e internacional también se presenta como un factor clave para el éxito de esta integración, facilitando el acceso a tecnologías avanzadas y promoviendo el intercambio de conocimientos.

Considerando el objetivo general procurado al inicio de la presente investigación y en base a las premisas analizadas en el marco teórico de la presente, se puede concluir que la IA cuenta con múltiples aplicaciones en el área de la Inteligencia Militar.

Los Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT) configurados con algoritmos de IA cuentan con una alta preponderancia para las tareas que ejecuta la Inteligencia Militar. Su principal función es la obtención de información desde el aire, adjudicándose diversas ventajas como la seguridad que representa enviar a un VANT a obtener información del enemigo y no a una patrulla de soldados. Otro de sus puntos sólidos es la diversificación de cámaras, sensores y elementos técnicos que, sumados a los algoritmos de la IA, optimizan el reconocimiento y seguimiento de objetivos de interés. También agudizan la precisión de la información adquirida, la rapidez de su diseminación y la posibilidad de que en casi tiempo real pueda ser analizada con otra información actual o básica. Respecto a ello, si bien el EA cuenta con VANT para las tareas de obtención de información aérea, no se pudo confirmar por medios académicos que los mismos se encuentren configurados con IA.

Otro empleo de la IA en el campo de la Inteligencia Militar son los simuladores de entrenamiento. Los vistos en el presente trabajo se enmarcaron específicamente en simuladores de tiros de tanques y simuladores de interés al Arma de Artillería. Sin embargo, la carga de escenarios, situaciones, misiones, fuerzas amigas y enemigas y otros datos de interés se encuentra bajo la intervención humana, generando la posibilidad de crear simuladores virtuales para el empleo de VANT o patrullas de obtención humana, que permitan el entrenamiento de los operadores o de los soldados que tengan como misión la obtención de información y diseminación de la información recolectada. Cabe resaltar que el empleo de simuladores representa una ventaja dado que buscan agilizar las respuestas de los usuarios frente a situaciones extremas. Además, dan solución a la falta de instalaciones y a la evaluación del personal de manera rápida, exhaustiva, detallada, con bajos costos y en el momento que se desee.

En el mismo sentido, el antecedente del Estado de Israel con su sistema de defensa denominado “Cúpula de Hierro” han brindado un significativo aporte respecto a un posible “Bautismo de Fuego” respecto a la implementación de sistemas cargados con IA en operaciones militares. Asimismo, se entiende que el mismo tiene relación directa con la Inteligencia militar, dado que permite ejecutar una de las tareas de dicho campo de la conducción: Proporcionar Alerta. Tomando los ataques de la organización terrorista de Hamas como ejemplo, se puede rescatar que la IA ha determinado cuales misiles impactarían sobre población civil o propias instalaciones y cuales impactarían en zonas despobladas, lo cual permite un eficiente asesoramiento de defensa y de economía de recursos balísticos.

Un resultado no esperado al inicio de la investigación fue la magnitud de la dependencia de recursos y el desarrollo de capacidades internas para la implementación exitosa de la IA en el ámbito militar. Si bien se

anticipaba la necesidad de inversiones significativas, se descubrió que la escala de recursos necesarios es mucho mayor de lo previsto inicialmente. Esto incluye no solo la financiación para la adquisición de tecnología avanzada, sino también una inversión sustancial en infraestructura, personal capacitado y sistemas de apoyo logístico. La capacidad de desarrollar y mantener estas tecnologías de manera autónoma, sin depender exclusivamente de proveedores externos, se reveló como un desafío crítico. Este hallazgo subraya la importancia de establecer una base sólida de capacidades técnicas y científicas que permitan a las Fuerzas Armadas no solo adoptar nuevas tecnologías, sino también adaptarlas y evolucionarlas conforme a las necesidades específicas de cada contexto operativo.

4 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ❖ Antebi, L. (2021). Artificial Intelligence and National Security in Israel. Institute of National Security

Studies.

- ❖ Blanc, C. F., Carden, M. L., Kohler, A., Lechtaler, A. C., Polak, A. G. y Señorino, J. M. (2015) *Simulación inmersiva con Realidad Aumentada*.
- ❖ Canteros A. (2021) *Influencia de la Inteligencia Artificial en el desarrollo de operaciones aeromóviles del componente terrestre en el nivel operacional*.
- ❖ Casasola F. I. (2016) *Implementación de herramientas de Teledetección e Inteligencia Artificial para la optimización de los recursos del Ejército Argentino en situaciones de emergencias volcánicas*.
- ❖ De Spiegeleire, S., Maas, M. y Sweijs, T. (2017) *Artificial Intelligence and the Future of Defence*. The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS).
- ❖ Delmau P. (2021) *Empleo de la Inteligencia Artificial en el ambiente operacional*.
- ❖ Galán, M. V., Guaycochea, L. E., Kaltman, J. y Luiso, J. E. (2018) *Simulador de tiro de tanques: NeoNahuel II*.
- ❖ Harari Y. N. (2019) *21 lecciones para el siglo XXI*. Penguin Random House Grupo Editorial
- ❖ Lasse R. (2018) *Inteligencia Artificial 101 cosas que saber hoy sobre nuestro futuro*. Editorial Planeta.
- ❖ Poder Ejecutivo Nacional. (06 de julio de 2021). *Directiva de Políticas de Defensa Nacional. Decreto 457/2021*. CABA, Argentina.
- ❖ Sampieri, R. H. (2014) *Metodología de la investigación*. Ediciones Punta Santa Fe, sexta edición, p.364.
- ❖ Schwab, K. (2017) *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House Grupo Editorial