

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN INFOOPS MILITARES: EL IMPACTO DE LA IA GENERATIVA EN LOS CONFLICTOS FUTUROS

Technological Trends for Military INFOOPS: The Impact of Generative AI on Future Conflicts

Jorge Vásquez Albornoz¹

Resumen: En el contexto de la guerra del siglo XXI, la información se ha convertido tanto en un objetivo como en un arma. Este estudio exploratorio analiza cómo la inteligencia artificial generativa (IA) está transformando las Operaciones de Información militares (INFOOPS), al proporcionar nuevas capacidades para la planificación estratégica, el apoyo a la toma de decisiones y la gestión de amenazas en tiempo real. Como parte de la Cuarta Revolución Industrial, la IA generativa —junto con la robótica y la ciberseguridad— está permitiendo respuestas más rápidas, autónomas y adaptativas en entornos cada vez más complejos y multidominio.

Este artículo revisa el estado del arte de las INFOOPS habilitadas por IA y señala una brecha de investigación en la aplicación de modelos generativos para la guerra cognitiva e híbrida. A través de un análisis cualitativo de casos de uso, que incluyen simulaciones operativas, mantenimiento predictivo, detección de amenazas y defensa de la información, el estudio propone un marco para evaluar su utilidad operativa e implicaciones éticas.

Los hallazgos sugieren que la IA generativa puede mejorar la eficacia y agilidad de las INFOOPS, aunque también introduce desafíos críticos relacionados con el sesgo, la rendición de cuentas y el cumplimiento del derecho internacional humanitario. A medida que se intensifica la batalla por la supremacía informativa, el despliegue estratégico de la IA generativa en las INFOOPS debe estar guiado por una supervisión sólida y un compromiso con la innovación ética. Este artículo ofrece perspectivas para estrategias militares, responsables de políticas públicas y tecnólogos sobre el papel de la IA generativa en la configuración de los escenarios operativos del futuro.

Palabras Clave: Inteligencia artificial (IA), guerra híbrida, información.

¹ Teniente Coronel (R), Oficial del Arma de Artillería, Ingeniero Politécnico Militar en Sistemas de Armas, obtenido de la Academia Politécnica Militar (ACAPOMIL), es PhD. en Ingeniería Computacional y Robótica por la Universidad de Carnegie Mellon (EE.UU.). Fue jefe del Centro de Modelación y Simulación del Ejército y del Laboratorio de Inteligencia Artificial (IA) del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Ejército (CIITEC), apoyando la preparación, divulgación, capacitación e inserción de IA en la Fuerza Terrestre para aportar a la Defensa.

Abstract: In the context of 21st-century warfare, information has become both a target and a weapon. This exploratory study analyzes how generative artificial intelligence (AI) is transforming military Information Operations (INFOOPS), providing new capabilities for strategic planning, decision support, and real-time threat management. As part of the Fourth Industrial Revolution, generative AI—along with robotics and cybersecurity—is enabling faster, more autonomous, and more adaptive responses in increasingly complex and multi-domain environments.

This paper reviews the state of the art in AI-enabled INFOOPS and identifies a research gap in the application of generative models for cognitive and hybrid warfare. Through a qualitative analysis of use cases, including operational simulations, predictive maintenance, threat detection, and information defense, the study proposes a framework for evaluating their operational utility and ethical implications.

Findings suggest that generative AI can enhance the effectiveness and agility of INFOOPS, while also introducing critical challenges related to bias, accountability, and compliance with international humanitarian law. As the battle for information dominance intensifies, the strategic deployment of generative AI in INFOOPS must be guided by robust oversight and a commitment to ethical innovation. This article offers insights for military strategists, policymakers, and technologists on the role of generative AI in shaping future operational scenarios.

Keywords: Artificial intelligence (AI), hybrid warfare, information.

Introducción

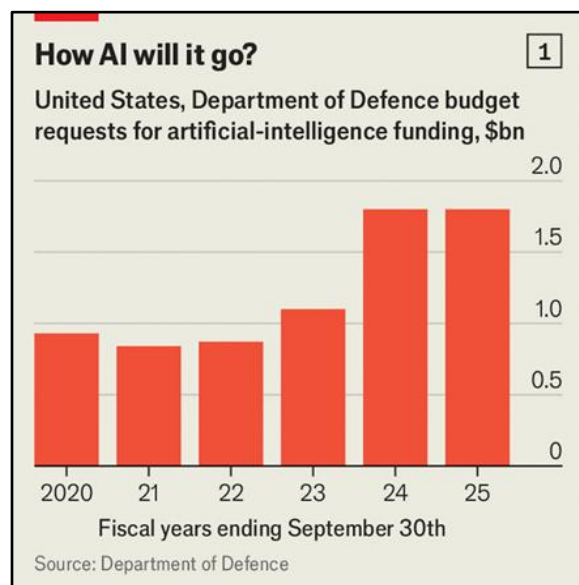
En la era digital actual, la información se ha convertido en un activo estratégico vital para las organizaciones, especialmente en el ámbito de la defensa y la seguridad. La capacidad de recolectar, procesar, analizar y actuar sobre la información de manera efectiva puede determinar el éxito o el fracaso de las operaciones militares. Las Operaciones de Información (INFOOPS), que abarcan actividades que van desde la adquisición de datos hasta su explotación para la toma de decisiones e influencia, han evolucionado considerablemente con la integración de la inteligencia artificial (IA) y otras tecnologías emergentes.

Los avances recientes en IA, especialmente en la IA generativa, han abierto nuevas posibilidades para las INFOOPS militares, incluyendo la detección de amenazas en tiempo real, simulaciones de planificación estratégica, guerra cognitiva y la automatización. La IA generativa se destaca por permitir la creación de contenido realista (texto, imágenes y videos) y la generación dinámica de alternativas estratégicas, ofreciendo herramientas novedosas para la guerra híbrida moderna.

La Figura 1, muestra la creciente asignación de presupuestos de defensa a iniciativas de IA, en EE.UU., demuestra la urgencia y relevancia de estas tecnologías en los escenarios operacionales actuales y futuros. Ello refleja un cambio de paradigma hacia una guerra impulsada por datos y habilitada por IA, donde tanto las operaciones cinéticas como no cinéticas son informadas por sistemas inteligentes.

Figura N°1

Crecimiento del presupuesto de defensa de EE. UU. para IA 2020 – 2025.



Nota: Department of Defence – US.

Un creciente cuerpo de literatura aborda el uso de la inteligencia artificial (IA) en los dominios militares. Los trabajos pioneros de Cummings y Scharre examinan el papel de la IA en la toma de decisiones y las armas autónomas. Más recientemente, investigadores como Horowitz y Galdorisi han enfatizado la integración de la IA en la planificación de la defensa y los sistemas de reconocimiento de amenazas (Galdorisi, G., 2019; Horowitz, M., 2019). En el contexto de las Operaciones de Información (INFOOPS), García y Pérez destacan cómo los modelos generativos pueden ser utilizados para automatizar estrategias de influencia y apoyar las operaciones psicológicas (García, E. & Pérez, L., 2023). A pesar de este creciente interés, existe una brecha de investigación en la exploración sistemática de cómo la IA generativa puede ser operacionalizada en las INFOOPS para apoyar operaciones multidominio, mejorar el mando y control, y habilitar la superioridad informativa en entornos complejos. Además, existe una escasa labor empírica y conceptual sobre cómo integrar estas tecnologías de manera ética y efectiva en operaciones conjuntas y combinadas.

Este estudio exploratorio aborda la brecha mediante el análisis de casos de uso específicos de la IA generativa en INFOOPS. El artículo propone un marco cualitativo para evaluar aplicaciones tales como:

- Simulaciones de planificación operativa utilizando grandes modelos de lenguaje (LLMs, por sus siglas en inglés);
- Análisis predictivos para el mantenimiento de infraestructuras críticas;
- Detección de amenazas y conciencia situacional mediante el análisis generativo de imágenes;
- Resiliencia de la información y estrategias de contra-desinformación en el ciberespacio.
- Cada caso de uso se evalúa en función de su viabilidad tecnológica, valor operativo y los desafíos éticos asociados.

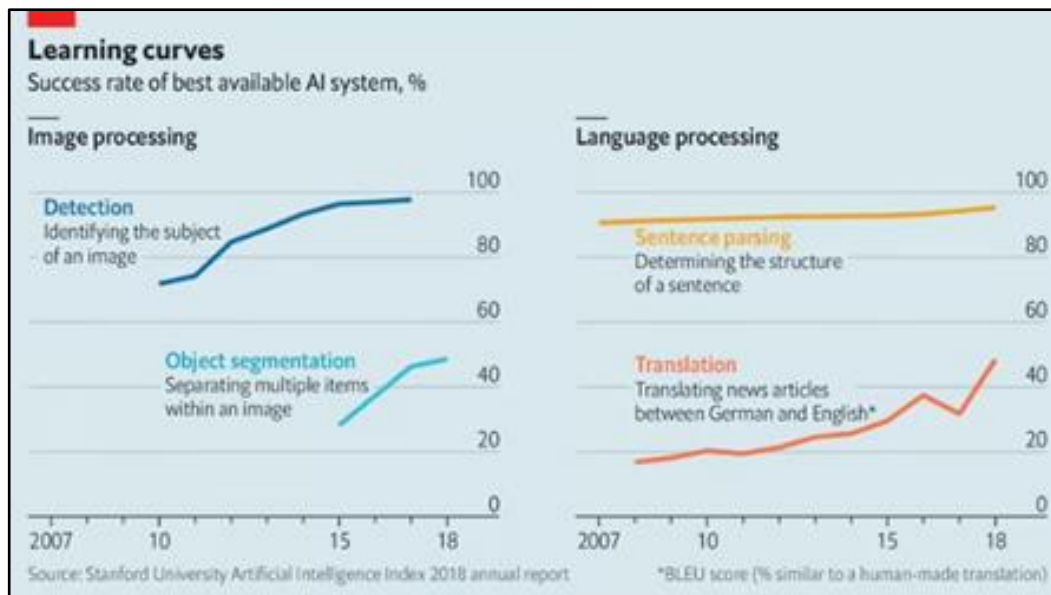
Los hallazgos sugieren que la IA generativa tiene el potencial de mejorar significativamente las capacidades estratégicas y operacionales de las INFOOPS al proporcionar herramientas de apoyo a la toma de decisiones más rápidas, precisas y adaptables. Sin embargo, la integración de tales tecnologías debe estar guiada por actuales políticas claras, mecanismos de supervisión humana y el cumplimiento del derecho internacional humanitario. A medida que la guerra se desplaza cada vez más hacia los dominios cognitivos e informacionales, el papel de la IA en la configuración de percepciones, decisiones y resultados se convertirá no solo en un multiplicador de fuerzas, sino también en una necesidad estratégica.

Trabajos Relacionados

La integración de la inteligencia artificial (IA), particularmente la IA generativa, en las operaciones militares modernas está transformando rápidamente las estrategias de defensa y las operaciones de información (INFOOPS). Como parte de la Cuarta Revolución Industrial, tecnologías como la IA, el Internet de las Cosas (IoT), la robótica y el big data están habilitando sistemas más autónomos, predictivos e interconectados que están redefiniendo cómo se planean, ejecutan y adaptan los conflictos en tiempo real (Galdorisi, G., 2019; Horowitz, M., 2019) .

Figura N°2

Curvas de aprendizaje de sistemas de IA: Mejoras en las tasas de éxito para el procesamiento de imágenes y lenguaje entre 2007 y 2018



Nota: Stanford University Artificial Intelligence Index 2018 annual report.

Un robusto cuerpo de investigación ha examinado las implicaciones de la IA en la guerra. Cummings (2017) ofrece ideas fundamentales sobre el potencial transformador de la IA en entornos de conflicto, con especial atención a cómo la IA puede mejorar la toma de decisiones y reducir los tiempos de respuesta. Scharre (2018) y Altmann y Sauer (2017) subrayan la inestabilidad estratégica y las implicaciones éticas planteadas por los sistemas de armas autónomas.

Galdorisi (2019) ilustra la integración práctica de la IA en la Armada de EE. UU., centrándose en los sistemas autónomos y las capacidades de detección de amenazas. Mientras tanto, Russell et al. (2015) destacan la importancia de garantizar la robustez y la alineación en el desarrollo de una IA beneficiosa. Estas preocupaciones son reiteradas por Rojas y Soto (2021), quienes examinan las implicaciones legales y éticas de la IA en entornos militares.

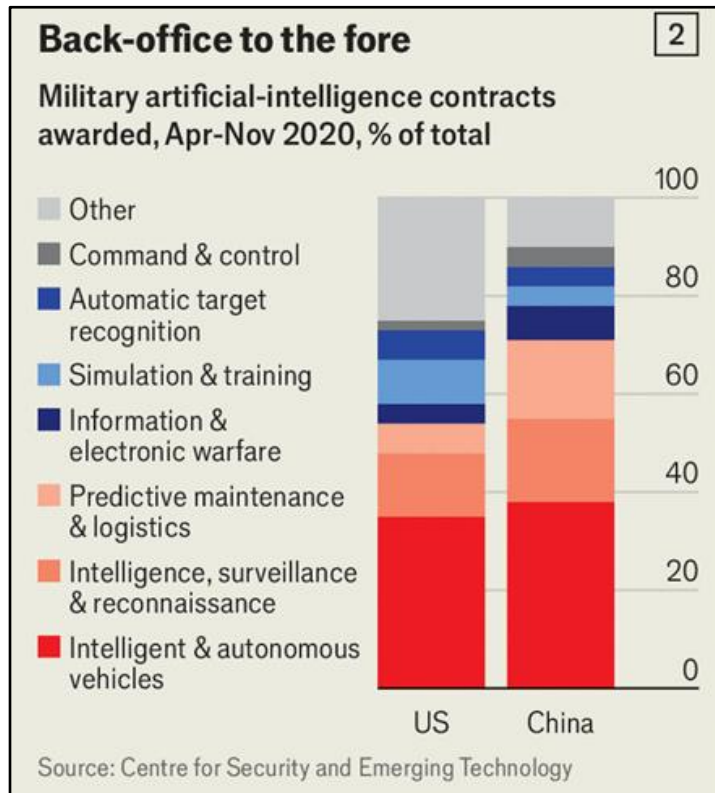
Han surgido llamados a marcos regulatorios en respuesta a estas preocupaciones. Liang et al. (2019) y Lin et al. (2015) enfatizan la necesidad urgente de estándares legales y éticos internacionales para gobernar las aplicaciones de la IA en la guerra.

La industria privada continúa acelerando este cambio tecnológico. Empresas orientadas a la defensa como Shield AI, Skydio y Anduril están desplegando sistemas avanzados de IA para su uso en el mundo real. Las soluciones de drones autónomos de Shield AI operan de manera efectiva en entornos sin GPS, mientras que los UAVs de Skydio dependen de IA a bordo para la navegación autónoma en escenarios de combate. Anduril, por su parte, proporciona sistemas de gestión del campo de batalla y torres de vigilancia habilitadas por IA, demostrando cómo la innovación comercial está influyendo en los resultados tácticos y estratégicos.

El trabajo reciente de García y Pérez (2023), publicado en la *International Journal of Intelligent Systems*, arroja luz sobre el creciente papel de la IA generativa en contextos militares. Identifican aplicaciones en ciberespacio campañas de desinformación y operaciones psicológicas, sugiriendo que la IA generativa puede ser utilizada tanto para la adaptación defensiva como para la manipulación ofensiva.

Figura N°3

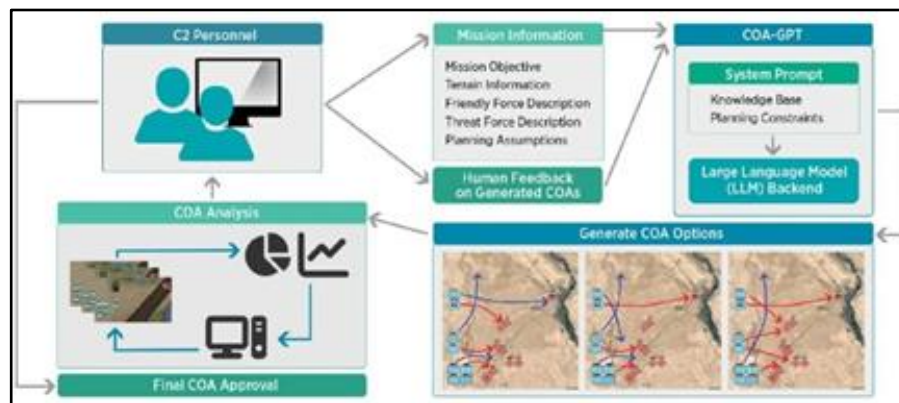
Contratos militares de IA adjudicados (2020): Comparación entre los Estados Unidos y China en diferentes dominios de aplicación



Nota: Centre for Security and Emerging Technology.

Figura N° 4

Cursos de Acción (COA): Uso de LLMs para generar estrategias militares basadas en diferentes variables



Nota: U.S. Army Combat Capabilities Development Command Army Research Laboratory. Abril 2024. Dr. Anna Madison.

Brynjolfsson y McAfee (2019) señalan que los modelos generativos, como los grandes modelos de lenguaje (LLMs), mejoran la simulación, el reconocimiento de patrones y la generación de escenarios, habilidades que son críticas para la efectividad de las Operaciones de Información (INFOOPS). Estas capacidades pueden ser utilizadas para generar ideas procesables, probar estrategias adversarias y construir contra-narrativas adaptativas. La promesa de los LLMs en aplicaciones de defensa se extiende a la planificación de misiones, logística autónoma y comunicación en el campo de batalla.

En resumen, la literatura existente confirma que la IA generativa no solo está automatizando tareas militares rutinarias, sino también ampliando el dominio cognitivo de la guerra. Sin embargo, estos beneficios no están exentos de desafíos. Dilemas éticos, sesgo algorítmico, ambigüedad legal y los riesgos de mal uso deben ser abordados a través de una gobernanza interdisciplinaria. Se debe realizar más investigación para explorar estrategias sólidas de alineación de IA, marcos de toma de decisiones transparentes y supervisión humana en el proceso, para garantizar un despliegue seguro y responsable en entornos de combate.

Figura N°5

Drones impulsados por IA: Implementación de la IA en UAVs para reconocimiento avanzado y operaciones militares



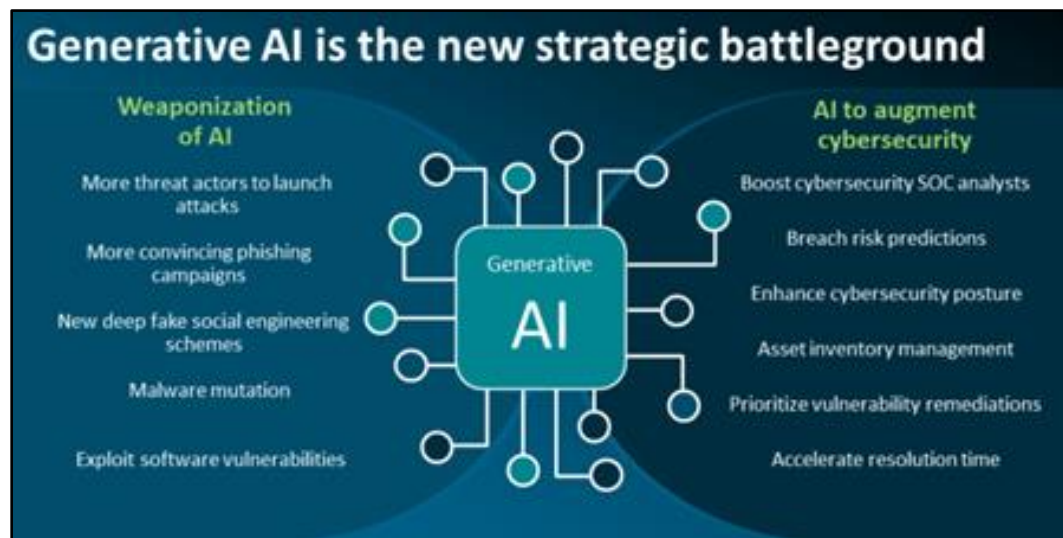
Nota: U.S. Air Force

Método Propuesto: Exploración de Casos de Uso de la IA Generativa en Operaciones Militares

Este estudio exploratorio emplea una metodología cualitativa centrada en analizar casos de uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en el contexto de operaciones militares y de información (INFOOPS). La investigación tiene como objetivo identificar y evaluar cómo la IA generativa puede impactar en la estrategia militar, la toma de decisiones, la detección de amenazas y la gestión de desinformación. Las siguientes subsecciones describen los componentes del método propuesto y las aplicaciones específicas que se examinarán.

Figura N°6

IA generativa como herramienta de doble uso en el conflicto moderno: apoyando tanto la ciberdefensa como la ciberofensiva. A la izquierda, ejemplos de la militarización de la IA; a la derecha, aplicaciones para mejorar la preparación en ciberseguridad



Simulaciones de Planificación Operativa con IA Generativa:

La IA generativa permite simulaciones avanzadas de planificación operativa, lo que permite anticipar escenarios complejos y generar Cursos de Acción (COAs) efectivos. Este enfoque apoya la toma de decisiones militares al integrar condiciones del terreno, capacidades aliadas y adversarias, y variables ambientales.

El método propuesto implica el desarrollo de grandes modelos de lenguaje (LLMs) y algoritmos de simulación para evaluar múltiples COAs en tiempo real. Esto

facilita la optimización de decisiones tácticas y estratégicas en entornos militares dinámicos al proporcionar soluciones rápidas y precisas.

Análisis Predictivo para el Mantenimiento de Infraestructura Militar:

El mantenimiento predictivo es esencial para garantizar la operabilidad continua de los sistemas de armas y equipos militares. Esta metodología se centra en el uso de IA generativa para analizar datos de sensores IoT, detectar patrones de desgaste y prever posibles fallas.

El objetivo es mejorar la eficiencia logística y minimizar el tiempo de inactividad de los activos críticos. Esto se logrará mediante la identificación de intervalos óptimos para el mantenimiento preventivo, asegurando así la disponibilidad de los sistemas clave durante las operaciones.

IA Generativa para la Vigilancia y Detección de Amenazas:

La vigilancia y el reconocimiento en tiempo real son vitales en las operaciones militares modernas. La IA generativa proporciona capacidades avanzadas para analizar datos visuales de diversas fuentes, como imágenes satelitales y grabaciones de drones, identificando y clasificando amenazas emergentes y activos militares.

Este método incluye la implementación de algoritmos que procesan grandes volúmenes de datos sensoriales para detectar y categorizar movimientos hostiles y patrones de actividad. La exploración se centrará en cómo la IA generativa puede proporcionar alertas oportunas y conocimientos procesables para los comandantes.

IA Generativa en Ciberseguridad y Guerra de Información:

Con el ciberespacio como un teatro central de operaciones militares, la IA generativa juega un papel clave en la ciberseguridad y la guerra de información. Este estudio explora cómo los algoritmos generativos pueden ser utilizados para detectar y contrarrestar ciberataques, proteger infraestructuras críticas y neutralizar campañas de desinformación.

El enfoque propuesto incluye la simulación de escenarios de ciberseguridad, la identificación de vulnerabilidades en redes y el diseño de contranarrativas efectivas. El enfoque se centra en cómo la IA generativa puede anticipar actividades hostiles y responder rápidamente para mantener la resiliencia de la información.

Consideraciones Éticas e Innovación Responsable en la IA Militar:

Dado el creciente nivel de autonomía de los sistemas militares basados en IA, este estudio también aborda las implicaciones éticas y legales de su despliegue. La metodología incluye el análisis de los procesos de toma de decisiones autónomas, la identificación de sesgos algorítmicos y el énfasis en la necesidad de transparencia y responsabilidad.

Se propone un marco conceptual para evaluar el cumplimiento del derecho internacional y los principios éticos. Además, esta sección explora el equilibrio entre la innovación tecnológica y el uso responsable de la IA generativa en los conflictos militares.

Síntesis de los Insights de los Casos de Uso:

El análisis de los casos de uso seleccionados tiene como objetivo identificar las ventajas tácticas y estratégicas de la IA generativa, como la mejora en la anticipación de amenazas, la optimización de recursos y las capacidades de respuesta aceleradas.

Al mismo tiempo, el estudio reconoce las limitaciones y los riesgos éticos asociados con la aplicación militar de la IA generativa. Un enfoque interdisciplinario—que integre perspectivas tecnológicas, estratégicas y éticas—es esencial para maximizar los beneficios y garantizar la adopción segura y responsable de la IA en las operaciones militares futuras.

Análisis de Casos de Uso e Implicaciones Estratégicas:

Basado en la metodología propuesta, esta sección presenta un análisis sintetizado de cómo la IA generativa impacta las dimensiones clave de las operaciones de información militares. Al examinar las tendencias y resultados de los casos de uso definidos, se identifican varios insights y desafíos transversales.

La IA generativa mejora significativamente la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre al respaldar simulaciones rápidas de posibles Cursos de Acción (COAs). A través del procesamiento de lenguaje natural y el modelado estratégico, los LLMs ayudan a los planificadores militares a evaluar alternativas en escenarios complejos y de alto riesgo. Sin embargo, la efectividad del modelo sigue dependiendo de la calidad de los datos y la interpretabilidad por parte del usuario, lo que enfatiza la necesidad de supervisión humana y una curaduría robusta de entradas.

En logística y mantenimiento, el análisis predictivo impulsado por modelos generativos ofrece mejoras medibles en la preparación operativa. La previsión impulsada por IA reduce el tiempo de inactividad no planificado de los equipos críticos, especialmente cuando se integra con sensores redes. No obstante, las vulnerabilidades en condiciones de campo, como el spoofing de datos o problemas de conectividad, destacan la importancia de la resiliencia en ciberseguridad.

Tabla N°1

Tácticas habilitadas por la IA generativa en las Operaciones de Información

TÁCTICAS	DEFINICIÓN	POTENCIALES IMPLICANCIAS
Juegos de algoritmos	Impulsar contenido específico a través de la comprensión algorítmica (por ejemplo, optimización de motores de búsqueda o manipulación de hashtags).	Es probable que tenga amplia relevancia y sea explotada aún más por cuentas sintéticas (bots) a gran escala, aunque los juegos aún pueden requerir cierta experiencia humana.
Bots for astroturfing	Utilizar un gran número de cuentas falsas (bots) para crear la apariencia de un amplio consenso sobre un tema	Es probable que aumente drásticamente, ya que resultará mucho más barato producir contenido convincente y único y, por lo tanto, será más difícil de detectar.
Publicidad	Contenido promocional pagado para apoyar una causa o un actor.	Puede disminuir, porque la IA generativa hace que otros métodos (por ejemplo, el astroturfing) sean mucho más baratos.
Falsificaciones baratas y medios recontextualizados	Apoyar una campaña ya sea con ediciones simples o reutilizando medios (generalmente, imágenes).	Puede disminuir, porque es probable que la IA generativa sea más barata, más rápida y más efectiva a la hora de generar medios personalizados y de alta calidad.
Memes y guerra de memes	Uso de “unidades de cultura” fácilmente compartibles (a menudo, un eslogan incorporado a una imagen) para promover una causa o un actor.	No está claro, porque la IA generativa puede ayudar a acelerar la producción, pero los memes efectivos todavía pueden necesitar la comprensión humana.
Infografías erróneas	Las infografías son profesionales y autorizadas pero son inexactas o desinformativas.	No está claro, porque la IA generativa puede ayudar a acelerar la producción, pero es probable que las infografías efectivas aún necesiten la intervención humana.

Nota: Adaptado de RAND Corporation, Marcellino et al., 2023. El Auge de la IA Generativa y la Próxima Era de Manipulación de Redes Sociales 3.0

En la vigilancia y detección de amenazas, la aplicación de modelos generativos en el procesamiento de imágenes satelitales y transmisiones de video de drones ha demostrado una capacidad para identificar objetivos de manera más rápida y precisa. Estos sistemas superan a la detección tradicional de objetos en condiciones visuales ambiguas o degradadas, lo que sugiere una ventaja táctica clara. Sin embargo, la validación en entornos disputados o negados sigue siendo una prioridad para su despliegue futuro.

En el dominio de la guerra de información, la IA generativa permite la generación en tiempo real de contra-narrativas y la clasificación automatizada de amenazas en el ciberespacio. Esta agilidad apoya la protección de la infraestructura digital y mitiga las operaciones psicológicas dirigidas a la moral de las tropas y la percepción pública. Sin embargo, la naturaleza dinámica de los ecosistemas de información exige una mejora continua de estas herramientas para prevenir su mal uso o exceso de poder.

La evolución de estas capacidades refleja una transformación más amplia en la manipulación habilitada por IA. La Tabla 2 ilustra la progresión desde simples bots hasta sofisticados sistemas generativos capaces de efectuar operaciones de influencias altamente dirigidas y escalables.

Tabla N°2
Evolución de las Tecnologías de Manipulación de Información Habilitadas por IA

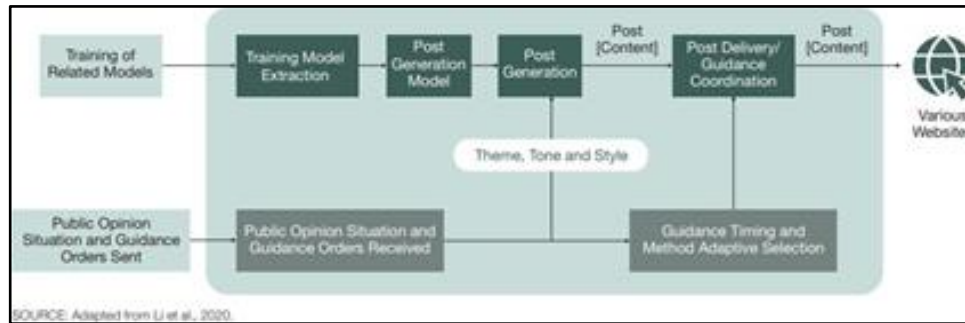
Generación	Tecnología Clave Habilitadora	Ejemplo
1.0	Programación informática básica	Bot semi-automatizado con contenido no personalizado
2.0	Aprendizaje automático temprano	Manipulación de baja calidad generada por bots procedurales
3.0	IA generativa	Contenido de alta calidad, personalizado y dinámico con coordinación avanzada

Nota: Adaptado de RAND Corporation, Marcellino et al., 2023. El Auge de la IA Generativa y la Próxima Era de Manipulación de Redes Sociales 3.0

Un ejemplo ilustrativo de este concepto operativo se puede observar en la investigación del Ejército Popular de Liberación (PLA). La Figura 7 muestra una visión de cómo la IA generativa podría apoyar la manipulación de redes sociales mediante la integración de entrenamiento, post-generación y entrega adaptativa coordinada con el monitoreo de la opinión pública.

Figura N° 7

Visión de los investigadores del PLA para la manipulación de redes sociales impulsada por IA generativa. El sistema integra la generación de contenido, la entrega adaptativa y el monitoreo de la opinión pública para controlar los entornos de información a gran escala.



Nota: Adaptado de Li et al., 2020.

Las preocupaciones éticas siguen cruzando todas las aplicaciones, particularmente en lo que respecta a la autonomía en la toma de decisiones letales y la explicación de los resultados. La integración de IA explicable (XAI, por sus siglas en inglés) es esencial para alinear el comportamiento del sistema con los marcos legales y las responsabilidades morales.

La exploración continua debe centrarse en validar estos casos a través de estudios de campo controlados, desarrollando métricas de evaluación modulares y mejorando la interoperabilidad entre actores humanos y de IA. Las evaluaciones trans-teatro—que abarquen dominios urbanos, marítimos, aéreos y cibernéticos—también informarán sobre la adaptabilidad de la IA generativa en diversos contextos militares. Finalmente, el desarrollo conjunto de directrices doctrinales y una gobernanza ética debe acompañar los avances tecnológicos para garantizar un despliegue seguro y responsable.

Conclusiones

La inteligencia artificial generativa (IA) está emergiendo como una fuerza transformadora en las operaciones militares modernas, particularmente en el ámbito de las Operaciones de Información (INFOOPS). Este estudio ha explorado una variedad de casos de uso en los que la IA generativa mejora la toma de decisiones, anticipa amenazas, optimiza los sistemas logísticos y combate la desinformación. La integración de modelos generativos en los flujos de trabajo militares promete aumentar significativamente tanto la eficiencia estratégica como la agilidad operativa.

Los hallazgos clave destacan la efectividad de la IA generativa en la simulación de escenarios complejos, la predicción de fallas en equipos, el análisis de grandes volúmenes de datos sensoriales y la generación de contra-narrativas en la guerra de información. Sin embargo, el uso de esta tecnología debe ir acompañado de estándares éticos claros y supervisión regulatoria para prevenir su mal uso y garantizar el cumplimiento del derecho internacional.

A partir de estos hallazgos, la investigación futura debe centrarse en el desarrollo de marcos estandarizados para la integración de la IA generativa en entornos de defensa. Esto incluye la prueba continua de la fiabilidad de la IA en escenarios de alto riesgo, el refinamiento de los procesos de entrada de datos para evitar sesgos y el establecimiento de colaboraciones interinstitucionales para la gobernanza ética.

Discusión

La adopción de la IA generativa en las INFOOPS militares introduce capacidades sin precedentes para analizar, predecir y actuar sobre flujos complejos de datos. Estos avances empoderan al personal militar con herramientas para la toma de decisiones rápidas y la conciencia situacional. El uso de la IA en simulaciones y mantenimiento predictivo ya ha demostrado un gran potencial para mejorar la preparación y la gestión de recursos.

Sin embargo, la operacionalización de la IA generativa también plantea desafíos sustanciales. La dependencia de grandes volúmenes de datos de entrenamiento introduce el riesgo de sesgos e imprecisiones si las fuentes de datos no son cuidadosamente validadas. Además, la opacidad de algunos modelos de IA hace difícil interpretar sus decisiones, lo que puede obstaculizar la confianza y la responsabilidad en operaciones militares críticas.

La seguridad sigue siendo una preocupación primordial. A medida que los sistemas de IA generativa se integran en las estructuras de mando y las tecnologías del campo de batalla, garantizar su resistencia frente a las amenazas cibernéticas se vuelve esencial. Los sistemas deben ser rigurosamente probados no solo por su rendimiento, sino también por su robustez en condiciones adversas.

Las consideraciones éticas son igualmente cruciales. La delegación de decisiones letales o estratégicas a sistemas autónomos requiere una supervisión estricta y un compromiso con la gobernanza de tipo human-in-the-loop (humano en el ciclo). Una asociación humano-IA, en la que la IA aumente y no reemplace el juicio humano, será clave para mantener la integridad moral y operativa.

La discusión señala varias líneas de investigación para futuras exploraciones. Estas incluyen mejorar la transparencia y explicabilidad de la IA, diseñar mecanismos de defensa robustos contra la manipulación de la IA y desarrollar programas de formación para los operadores militares con el fin de interactuar de manera efectiva con los sistemas de IA. Los esfuerzos colaborativos entre investigadores de IA, profesionales militares, éticos y legisladores serán esenciales para guiar la innovación responsable en este campo.

Referencias

- Altmann, J., & Sauer, F. (2017). Autonomous Weapon Systems and Strategic Stability. *Survival* 59.5, 117-142.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2019). The Business of Artificial Intelligence. Obtenido de [https:// hbr . org / cover – story / 2017 / 07/the-business-of-artificial- intelligence](https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence).
- Cummings, M. L. (2017). Artificial Intelligence and the Future of Warfare. Obtenido de Chatham House: [https : / / www . chathamhouse . org / sites / default / files / publications/research/2017-01- 26 – artificial – intelligence -future – warfare – cummings – final.pdf](https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2017-01-26-artificial-intelligence-future-warfare-cummings-final.pdf).
- Galdorisi, G. (2019). Artificial Intelligence and the Navy - What Comes Next? *U.S. Naval Institute Proceedings* 145.7.
- García, E., & Pérez, L. (2023). Generative AI and Military INFOOPS: Opportunities and Risks. *Journal of Military Ethics and Technology* 5.2, 45-60.
- Horowitz, M. (2019). The Promise and Peril of Military Applications of Artificial Intelligence. *Bulletin of the Atomic Scientists* 75.3, 137-143.
- Liang, F., & al., e. (2019). Artificial Intelligence, Human Rights, and Global Security. *Nature Machine Intelligence* 1.1, 36 - 38.
- Lin, P., Bekey, G., & Abney, K. (2015). Autonomous Military Robotics: Risk, Ethics and Design. *Ethics and Emerging Technologies*. Palgrave Macmillan, 127-144.
- Rojas, A., & Soto, C. (2021). AI - Driven Military Operations: Risks, Ethics and Legal Implications. *Journal of Military Ethics* 20.1, 45-62.
- Russell, S., Dewey, D., & Tegmark, M. (2015). Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence. *AI Magazine* 36.4, 105-114.
- Scharre, P. (2018). *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. W.W. Norton Company.