La inteligencia artificial en la toma de decisiones en el campo militar

Artificial intelligence in military decision-making

Contralmirante César Chávez Parodi. Egresado de la Escuela Naval del Perú. Calificado en guerra de superficie y electrónica y comunicaciones. Se desempeñó como oficial de dotación en diferentes unidades navales. Ha sido Comandante del B.A.P. *Marañón*, B.A.P. *Sánchez Carrión* y del B.A.P. *Almirante Grau*. También, ha ejercido cargos en la Dirección de Telemática, Servicios Industriales de la Marina, Comandancia General de Operaciones de la Amazonía, Dirección General de Capitanías y Guardacostas, Comandancia General de Operaciones del Pacífico, Jefatura del Estado Mayor General de la Marina, Secretaría de la Comandancia General de la Marina y Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. Además, ha sido Agregado Adjunto a la Embajada del Perú en Australia y Singapur. Actualmente, se desempeña como Comandante de la Fuerza de Aviación Naval.

Resumen: La toma de decisiones es fundamental en el planeamiento militar, en el que el éxito depende de comprender correctamente la intención del comandante y ejecutar detalladamente las tareas según la misión asignada. Sin embargo, los comandantes pueden cometer errores de juicio en escenarios complejos y ambiguos, por lo que es necesario considerar alternativas como la inteligencia artificial (IA). La IA tiene un gran potencial para mejorar la toma de decisiones, haciéndola más rápida y precisa, lo que podría ser decisivo en futuros conflictos. No obstante, es crucial evaluar el uso de máquinas en lugar de humanos en los procesos de toma de decisiones, ya que, a pesar de sus beneficios y limitaciones, pueden comportarse de manera inesperada o cometer errores. Es importante comprender estas limitaciones y equilibrarlas con un enfoque informado que considere su impacto en el desarrollo de las operaciones militares.

Palabras clave: inteligencia artificial, *machine learning*, *deep learning,* toma de decisiones, juicio, datos.

Abstract: *Decision making is fundamental in military planning, where success depends on correctly understanding the commander's intention and carefully executing tasks according to the assigned mission. However, commanders can make errors in judgment in complex and ambiguous scenarios, so alternatives such as Artificial Intelligence (AI) need to be considered. AI has great potential to improve decision-making, making it faster and more accurate, which could be decisive in future conflicts. However, it is crucial to evaluate the use of machines instead of humans in decision-making processes, as despite their benefits and limitations, they*

can behave unexpectedly or make mistakes. It is important to understand these limitations and balance them with an informed approach that considers their impact on the conduct of military operations.

Keywords: *artificial intelligence, machine learning, deep learning, decision making, judgment, data.*

"El día que la inteligencia artificial se desarrolle por completo podría significar el fin de la raza humana. Funcionará por sí sola y se rediseñará cada vez más rápido. Los seres humanos, limitados por la lenta evolución biológica, no podrán competir con ella y serán superados".

Stephen Hawking, astrofísico

"La inteligencia artificial alcanzará los niveles humanos alrededor de 2029 (lo que se conoce como singularidad), pero un poco más adelante, en 2045, habremos multiplicado la inteligencia biológica humana mil millones de veces".

Ray Kurzweil, Director de Ingeniería de Google

Introducción

Existe un consenso político en el sentido de que la inteligencia artificial (IA) transformará la política internacional. Como indica en un informe la Comisión de IA del Servicio de Seguridad Nacional de EE. UU.: "La capacidad de una máquina para percibir, evaluar y actuar más rápido y preciso que un humano representa una ventaja competitiva en cualquier campo, civil o militar. Las tecnologías de IA serán una fuente de enorme poder para las empresas y los países que las aprovechan"[1].

La inteligencia artificial se ha vuelto una de las tecnologías más extendidas en todos los ámbitos de la sociedad, que ha transformado la vida de las personas. En la actualidad, la IA está presente de manera inadvertida en nuestras vidas: desde las recomendaciones de películas en plataformas de *streaming* hasta el uso cotidiano de teléfonos celulares, pasando por simulaciones de videojuegos y los familiares *chatbots* que encontramos en sitios web.

1 National Security Commission on Artificial Intelligence [NSCAI]. Final Report (Washington, D.C.: NSAI, March 2021), p. 7. https://www.nscai.gov/wp-content/uploads/2021/03/Full Report-Digital-1.pdf

La Real Academia de la Lengua Española define la inteligencia artificial como "el área científica dedicada a desarrollar programas informáticos capaces de llevar a cabo funciones similares a las ejecutadas por la mente humana, tales como el aprendizaje y el razonamiento lógico". En ese contexto, la inteligencia artificial busca emular la habilidad humana de razonar para resolver problemas. Para lograrlo, la IA se vale de computadoras y máquinas.

Si bien es cierto que en los últimos cincuenta años han surgido varias definiciones de inteligencia artificial, John McCarthy ofrece la siguiente definición: "Es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Se relaciona con la tarea similar de usar equipos para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que ajustarse a los métodos biológicos observables"[2].

La inteligencia artificial es un ámbito que fusiona la informática con conjuntos de datos sólidos para facilitar la resolución de problemas. Este campo engloba el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*), términos que se mencionan con frecuencia al hablar de IA. Ambos enfoques utilizan algoritmos para crear sistemas expertos capaces de hacer predicciones o clasificaciones basadas en datos de entrada. El *machine learning* permite que las máquinas aprendan y mejoren a partir de experiencias previas sin intervención humana directa. Por otro lado, el *deep learning*, una rama del *machine learning*, imita el funcionamiento del sistema neurológico humano mediante redes neuronales artificiales, permitiendo que una computadora piense y aprenda de manera similar a un cerebro humano.

Otras definiciones que son necesarias tener presente, ya que permitirán comprender la IA, son sistemas automatizados y sistemas autónomos. Un sistema automatizado sigue una estructura basada en reglas y garantiza que la salida sea consistente para cada entrada, a menos que ocurra alguna falla. Por otro lado, un sistema autónomo razona de manera probabilística según un conjunto de entradas, lo que implica que realice suposiciones o cálculos para determinar los mejores cursos de acción en función de los datos de sensores. A diferencia de los sistemas automatizados, los sistemas autónomos no siempre generarán el mismo comportamiento cuando se les proporciona la misma entrada; en cambio, pueden producir una variedad de respuestas.

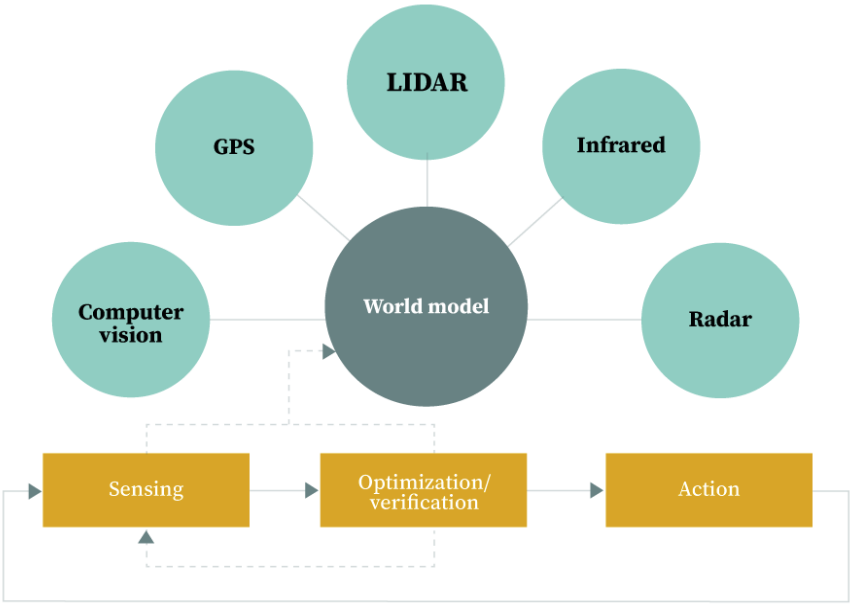
---

2 *What is artificial intelligence? John Mccarthy Computer Science Department Stanford University. Revised November 12, 2007.*

Los sistemas automatizados "realizan tareas específicas de manera repetida sin variación, mientras que los sistemas autónomos pueden responder de manera dinámica a entornos cambiantes para resolver un problema complicado. También, tienen un vasto potencial de mejorar la manera en que la gente realiza su trabajo o desempeñar una labor que es poco segura o tiene un costo prohibitivo para que las personas la realicen"[3].

Como se aprecia en la Figura 1 un sistema autónomo que opere en un ambiente dinámico debe construir un modelo y actualizarlo permanentemente. Por ejemplo, un vehículo no tripulado (dependiendo de su tipo) debe percibir el medio donde operara (a través de cámaras, micrófonos y/o sensores táctiles) y luego la computadora debe construir un modelo que posteriormente le permita tomar decisiones.

Figura 1
Sistema autónomo



Nota. Adaptado de Hutchins, Cummings, Draper y Hughes (2015).

Los sistemas autónomos poseen un enorme potencial para transformar diversas industrias en un futuro cercano, destacando especialmente en el ámbito militar. Su habilidad para llevar a cabo tareas de manera independiente

3 De los sistemas automatizados a los sistemas autónomos: La plataforma de desarrollo de Microsoft busca acelerar el trayecto - News Center Latinoamérica.

y adaptarse a entornos cambiantes los convierte en herramientas sumamente valiosas para la automatización de procesos. El continuo avance de la inteligencia artificial y la computación de alto rendimiento permitirá que los sistemas autónomos se vuelvan cada vez más sofisticados y eficientes.

Aunque los sistemas autónomos encuentran aplicaciones significativas en las Fuerzas Armadas a nivel mundial, también enfrentan ciertos riesgos e inconvenientes. Estos incluyen la posibilidad de fallas o errores en la programación del sistema. Además, a pesar de su capacidad para adaptarse a escenarios cambiantes, los sistemas autónomos pueden tener dificultades al enfrentarse a situaciones imprevistas, lo que podría llevar a decisiones erróneas.

Las tecnologías de IA están produciendo avances notables en diversas áreas, como defensa, seguridad, industria, educación, salud, finanzas, transporte, publicidad y *marketing*. Estas tecnologías tienen un carácter dual, ya que son aplicables tanto en sectores civiles como en el ámbito de la defensa, en la cual su adopción está en constante crecimiento.

Inteligencia artificial en la defensa

La inteligencia artificial se ha convertido en un recurso de gran valor que proporcionará una ventaja significativa a las Fuerzas Armadas que la adopten. Su implementación mejora la eficacia y la seguridad en diversas operaciones, permitiendo la optimización y automatización de una amplia gama de tareas. Por ejemplo:

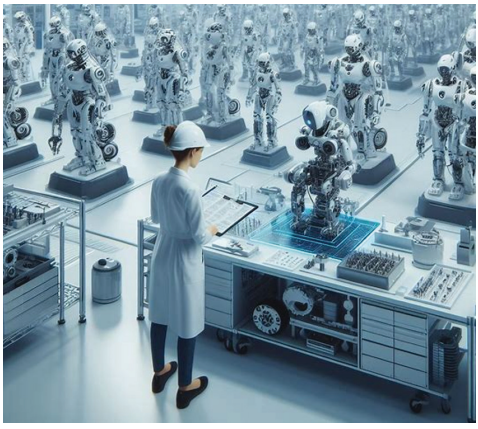
- Toma de decisiones: Los algoritmos empleados en la IA permiten procesar información valiosa en tiempo real, lo que facilita a los comandantes tomar decisiones más rápidas y precisas. Al manejar grandes volúmenes de datos, se obtiene una visión completa del escenario, lo que ayuda a anticipar cambios inesperados y reducir riesgos.
- Planificación estratégica: La IA analiza datos históricos, pronósticos y amenazas para respaldar decisiones estratégicas informadas por parte de los comandantes.
- Predicción de amenazas: Los algoritmos de aprendizaje automático identifican patrones en datos de inteligencia y anticipan posibles amenazas.
- Análisis de información: Mediante el análisis de datos, se extrae información relevante, como el reconocimiento de imágenes, para evaluar la inteligencia recopilada en profundidad.
- Autonomía de vehículos: La IA mejora la autonomía de vehículos militares, como drones y vehículos terrestres, aumentando la eficiencia y reduciendo riesgos para el personal.

- Logística y armamento: La IA se aplica en la gestión logística, asegurando un flujo eficiente de recursos y suministros. También, mejora el rendimiento y la precisión de sistemas de armas al predecir fallas mediante el análisis de datos.
- Simulaciones y entrenamiento: Los simuladores basados en IA entrenan a las fuerzas militares en escenarios reales.
- Ciberseguridad: La IA monitorea redes y sistemas para detectar actividades sospechosas o ataques cibernéticos, tomando medidas rápidas para mitigar amenazas.
- Seguridad y búsqueda y rescate: Los programas de IA son efectivos en operaciones de búsqueda y rescate, además de fortalecer la seguridad de los combatientes al prevenir ataques enemigos.
- Ámbito administrativo: Las instituciones del sector público pueden utilizar la IA para controlar, optimizar y fiscalizar los procesos administrativos, como la ejecución presupuestal, el proceso para las contrataciones, la administración del recurso humano, entre otros.



Como se puede observar, la utilización de la IA en el ámbito militar es amplia y abarca tanto aspectos operativos como administrativos. Tiene el potencial de aumentar la eficiencia, la precisión y la seguridad en diversas áreas. No obstante, su implementación debe ser cuidadosamente evaluada para asegurar su uso adecuado.

Si bien soñar con aplicaciones militares de IA puede llevarnos a imaginar diversos escenarios, como los que vemos en las películas de Hollywood, en la realidad, las soluciones de IA para la defensa son más pragmáticas. Se centran en mejorar la toma de decisiones de quienes desempeñan roles específicos, como personal de mantenimiento, pilotos, analistas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, y comandantes.



IA: Datos y juicio en la toma de decisiones militares

Como se refiere en los Documentos de Seguridad y Defensa 79: "La inteligencia artificial, aplicada al ámbito de las Fuerzas Armadas, es una revolución tecnológica de difícil previsión, que ha de significar una mayor eficiencia, una mayor efectividad y seguridad en todos los órdenes"[4].



La toma de decisiones es una habilidad fundamental en el ámbito militar. Es crucial para la planificación, en la que el éxito depende de comprender correctamente la intención del comandante y seguir un proceso detallado basado en las tareas. Esto implica considerar factores y variables que puedan afectar la ejecución, con el objetivo de identificar el mejor curso de acción para proteger los recursos humanos y materiales propios y aliados, así como el cumplimiento de la misión.

Es fundamental considerar que los comandantes son seres humanos y, al enfrentarse a escenarios complejos y ambiguos, pueden cometer errores de juicio debido a sesgos cognitivos. Por lo tanto, es esencial explorar alternativas que reduzcan estos errores. En este sentido, la integración de la tecnología en el proceso de toma de decisiones es crucial. Al hacerlo, se crea una alternativa que facilita el procesamiento y el análisis de información, con el objetivo de mitigar riesgos durante las operaciones.

Una de las ventajas clave del uso de la inteligencia artificial es la mejora en la toma de decisiones. El análisis de datos más preciso permite una mejor identificación de adversarios. La automatización tecnológica nos ayuda a tomar decisiones más inteligentes y seguras en situaciones de combate, minimizando errores. Por ejemplo, los drones y la IA se emplean para detectar y comunicar riesgos o amenazas, proporcionando una ventaja en la preparación para enfrentar ataques al permitir una identificación más precisa de objetos a distancia.

4 Documentos de Seguridad y Defensa 79. La inteligencia artificial aplicada a la defensa. Ieee.es Fecha de edición: marzo 2019.

La inteligencia artificial tiene un enorme potencial para mejorar y acelerar la toma de decisiones, lo que podría ser crucial en futuros conflictos. El uso de aplicaciones de aprendizaje automático cada vez más influye en cómo percibimos el entorno estratégico, evaluando riesgos, opciones y amenazas. En este contexto, es fundamental evaluar la posibilidad de utilizar máquinas para la toma decisiones en reemplazo de los seres humanos.

Para aprovechar los beneficios de la inteligencia artificial en la toma de decisiones, es crucial comprender sus limitaciones e inconvenientes. Los sistemas de IA realizan predicciones basadas en patrones de datos, pero siempre existe la posibilidad de comportamientos inesperados o errores. Las herramientas y técnicas actuales para mejorar la robustez de la IA a menudo implican concesiones en el rendimiento: resuelven un problema, pero pueden afectar otro. Aunque cada vez somos más conscientes de las vulnerabilidades y fallos de la IA, es necesario analizar en profundidad las posibles consecuencias de errores técnicos en contextos de implementación realistas.

Los líderes militares, encargados de tomar decisiones, buscan en la inteligencia artificial reducir la incertidumbre, especialmente cuando se trata del conocimiento del campo de batalla. Esto implica comprender las intenciones y capacidades del enemigo, así como evaluar la capacidad de resistir un ataque. Sin embargo, al depender de la IA, se introduce una nueva fuente de incertidumbre relacionada con la probabilidad y las consecuencias de posibles fallas técnicas en los sistemas de IA.

Para utilizar la inteligencia artificial (IA) de manera efectiva, es necesario equilibrar estas compensaciones mediante un enfoque intencionado e informado sobre el riesgo. No existe una garantía absoluta de que un sistema de IA probabilístico se comporte exactamente como se pretende, o proporcione respuestas correctas. Sin embargo, es factible diseñar tanto los sistemas de IA como los procesos de toma de decisiones, que dependen de ellos para minimizar al máximo la probabilidad de consecuencias derivadas de posibles fallas en la IA.

Los desafíos asociados al uso de la inteligencia artificial se centran en cuestiones de juicio, criterio y datos. Si aplicamos estos al contexto de las operaciones militares, los problemas más complejos son la estrategia y la incertidumbre, también conocida como la “niebla de la guerra”. El profesor de la Escuela de Ciberseguridad y Privacidad y de la Escuela Sam Nunn de Asuntos Internacionales, Jon Lindsay, escribió: “Necesitamos que el ser humano aplique su sentido y que tome decisiones morales, éticas e

intelectuales en una situación increíblemente confusa, tensa y aterradora"[5].

Lindsay nos sugiere que, incluso en situaciones extremadamente confusas, tensas y aterradoras, la toma de decisiones sigue siendo responsabilidad del ser humano. A pesar de la creciente influencia de la inteligencia artificial, se espera que las decisiones morales, éticas e intelectuales sigan siendo tomadas por personas, considerando el contexto y las complejidades involucradas. La IA puede proporcionar información y análisis, pero la responsabilidad última recae en la capacidad humana para aplicar juicio y discernimiento.

En términos militares, el juicio abarca intenciones de Comando, reglas de enfrentamiento, gestión administrativa y liderazgo moral. Estas funciones no se pueden automatizar con tecnología de la IA, como se desprende del párrafo anterior.

Además, Lindsay redacta en *Prediction and Judgment* que "las máquinas son buenas para la predicción, pero dependen de los datos y el juicio, y los problemas más difíciles en la guerra son la información y la estrategia". Además, resalta: "Si la IA está automatizando la predicción, eso hace que el juicio y los datos sean realmente importantes… Ya hemos automatizado muchas acciones militares con fuerzas mecanizadas y armas de precisión, luego automatizamos la recopilación de datos con satélites y sensores de inteligencia, y ahora estamos automatizando la predicción con IA".

Los datos de alta calidad proporcionan información abundante y relevante sin sesgos sistémicos. La predicción automática basada en datos por parte de la inteligencia artificial (IA) puede complementar eficientemente la información para optimizar una función de utilidad específica, pero la definición de esa función depende en última instancia del juicio humano.

El juicio y el criterio desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones, y difícilmente pueden ser automatizados. El juicio nos permite afirmar verdades y falsedades, inferir conclusiones, establecer relaciones y valorar situaciones. A su vez, el criterio se desarrolla gradualmente y nos proporciona un marco para evaluar si nuestras recomendaciones tienen sentido y se alinean con nuestros objetivos. Por lo tanto, en el ámbito de la guerra, la toma de decisiones tácticas y estratégicas seguirá siendo fundamentalmente humana.

En resumen, la automatización es beneficiosa cuando se combina con

5 Prediction and Judgment. Avi Goldfarb and Jon R. Lindsay: Why Artificial Intelligence Increases the Importance of Humans in War.

datos de alta calidad y juicios claros. Sin embargo, las operaciones militares, que involucran mando, fuego y maniobra, están llenas de incertidumbre y confusión, lo que hace que la intervención humana siga siendo esencial.

Conflicto armado y la inteligencia artificial

En el contexto de la guerra, existen diversas fuentes de incertidumbre, como las condiciones meteorológicas, el terreno desconocido, la falta de información precisa o errónea, las percepciones equivocadas por parte de los comandantes y el engaño, la decepción del enemigo, entre otras más. Como Clausewitz afirma: "La guerra es el reino de la incertidumbre. Tres cuartas partes de los factores en los que se basa la acción en la guerra están envueltos en una niebla de mayor o menor incertidumbre"[6].

Varios estudios empíricos sobre sistemas civiles de IA han confirmado que la IA depende de datos de alta calidad y de un juicio claro. Si bien la toma de decisiones es un proceso común en diversas organizaciones, no es apropiado generalizar y comparar asuntos militares con negocios. Ambos contextos involucran tareas distintas. En el ámbito militar, los conflictos armados son poco comunes, y términos como 'victoria' o 'apoyo de fuegos' son más difíciles de definir que conceptos como 'valor para el accionista' o 'beneficio económico'.

La IA se ha aplicado con éxito en el ámbito comercial debido a las condiciones favorables de datos de alta calidad y juicio claro. Las negociaciones comerciales se desarrollan en contextos institucionalizados, como leyes, derechos de propiedad, cumplimiento de contratos, diversificación de mercados y normas de comportamiento. Estas características institucionales contribuyen a la consistencia y eficiencia de las transacciones, lo que permite estructurar una automatización completa.

En contraste, en el caso de un conflicto armado, nos encontramos en un escenario más anárquico. Aunque existen organismos internacionales que buscan resolver disputas mediante normas o acuerdos internacionales, en la mayoría de los casos, estas medidas no son atendidas por las partes involucradas, especialmente cuando sus intereses nacionales están en juego. Los beligerantes deben estar preparados para defenderse o aliarse con otros para obtener protección. Además, deben adaptar o engañar sobre el estado de alistamiento de sus fuerzas y mantener una actitud de sospecha hacia las

6 Carl von Clausewitz, Sobre la guerra.

tácticas engañosas del adversario. Las crisis entre naciones y los conflictos armados están rodeados de secreto e incertidumbre.

Conclusiones

- La inteligencia artificial no debe considerarse un reemplazo de las personas, sino más bien un complemento de las estrategias humanas existentes, que permita mejorar la toma de decisiones en todos los niveles, tanto en el ámbito militar como en la sociedad en general.
- La inteligencia artificial es una herramienta poderosa en el campo militar. Su aplicación en la toma de decisiones mejorará la eficiencia, la seguridad y la efectividad de las operaciones. Sin embargo, su uso debe ser gestionado con precaución para garantizar su confiabilidad y seguridad en el campo de batalla.
- El desempeño de la inteligencia artificial depende tanto de la calidad de los datos cargados en la computadora como del juicio del ser humano encargado de tomar decisiones. Ambos aspectos son complementarios, ya que proporcionan un contexto fundamental para la toma de decisiones automatizada. La calidad de los datos se logra al proporcionar información relevante, abundante y sin sesgos. Por otro lado, el juicio humano es crucial cuando los objetivos pueden definirse con claridad y cuentan con el acuerdo de las partes interesadas. Los seres humanos deben seguir siendo responsables de las decisiones claves, hacer responsable a las computadoras de decisiones críticas abre la oportunidad de resultados desastrosos.
- En el ámbito militar, las herramientas de inteligencia artificial se utilizan en diversos sistemas, principalmente en sistemas automatizados y otros autónomos. Estos últimos son supervisados de cerca por expertos humanos o cuentan con entradas y salidas seguras para proporcionar valor a las fuerzas militares. Sin embargo, los sistemas de toma de decisiones respaldados por IA aún requieren un mayor desarrollo para complementar al ser humano, no para reemplazarlo.
- Es innegable que la inteligencia artificial será una parte fundamental en la toma de decisiones en el campo militar a nivel mundial. El panorama está evolucionando rápidamente y de manera potencialmente revolucionaria. Aunque la IA está progresando, la disputa actual por dotar a las computadoras de conocimiento real y comportamientos basados en experiencias sugiere que pasarán muchos años antes de que la IA pueda equipararse a la inteligencia humana en entornos de alta incertidumbre, como los que se encuentran en la "niebla de la guerra".

Referencias

1. Clausewitz, Carl von, Sobre la guerra.
2. Documentos de Seguridad y Defensa 79. (2019). La inteligencia artificial aplicada a la defensa. Ieee.es
3. Goldfarb, Avi and Lindsay, Jon R. Prediction and Judgment. Why Artificial Intelligence Increases the Importance of Humans in War
4. Hawking, Stephen. Entrevista en la BBC.
5. Kurzweil, Ray. Google.
6. Langston, Jennifer. (2019). De los sistemas automatizados a los sistemas autónomos: La plataforma de desarrollo de Microsoft busca acelerar el trayecto. News Center Latinoamérica. https://news.microsoft.com/es-xl/features/
7. Mccarthy, John. (2007) What is artificial intelligence? Computer Science Department Stanford University. Revised November 12, 2007.
8. NSCAI. (2021) National Security Commission on Artificial Intelligence. Final Report. Washington, D.C.: NSAI, March 2021, p. 7. https://www.nscai.gov/wp-content/uploads/2021/03/Full Report-Digital-1.pdf