

# DESAFÍOS PARA LA FUNCIÓN MANDO Y CONTROL EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## *Challenges for command and control in the era of Artificial Intelligence*

GDB (R) Dahir E. Ahmed Guzmán<sup>1</sup>

**Resumen:** Analiza los desafíos del mando y control en la era de la inteligencia artificial (IA), señalando cómo la velocidad y precisión que ofrecen las máquinas están revolucionando el campo de batalla. La toma de decisiones se está desplazando hacia sistemas automatizados, lo que plantea interrogantes sobre el rol del ser humano en este proceso. El avance tecnológico, incluido el uso de IA y la hiperconectividad, permite manejar grandes volúmenes de datos y realizar operaciones más complejas con mayor rapidez. Sin embargo, surge la preocupación sobre los límites éticos y morales de la autonomía de las máquinas en conflictos armados.

**Palabras clave:** Mando y control, Inteligencia artificial, Autonomía, Toma de decisiones, Hiperconectividad.

**Abstract:** Analyzes the challenges of command and control in the era of artificial intelligence (AI), pointing out how the speed and precision offered by machines are revolutionizing the battlefield. Decision-making is shifting to automated systems, raising questions about the role of humans in this process. Technological advancement, including the use of AI and hyperconnectivity, makes it possible to handle large volumes of data and perform more complex operations more quickly. However, concerns are being raised about the ethical and moral limits of machine autonomy in armed conflict.

**Key words:** Command and control, Artificial intelligence, Autonomy, Decision making, Hyperconnectivity.

---

<sup>1</sup> Licenciado y Magister en Ciencias Militares de la Academia de Guerra del Ejército de Chile, Oficial de Estado Mayor del Ejército y de la Fuerza Aérea de Chile, Profesor de Academia en las asignaturas de Historia Militar, Estrategia e Inteligencia, posee experiencia profesional en los ámbitos de Docencia de Nivel Superior, Inteligencia, Telecomunicaciones, Fuerzas Especiales, Operaciones de Paz de Naciones Unidas y Diplomacia Militar, graduado del Curso Senior de Seguridad Nacional e Internacional en la Escuela de Gobierno J. F. Kennedy School, Universidad de Harvard, EEUU de NA.

*"Si los humanos están en el ciclo de toma de decisiones, perderemos".*

Frank Kendall, Secretario de la Fuerza Aérea de los EEUU,

Diciembre del 2023<sup>2</sup>

## **Introducción**

El Mando y Control es evolutivo y se ha adaptado a la realidad que la historia, el escenario y los medios disponibles le imponen y de esta forma ha configurado su actuar, hoy en día la variable tecnológica sumado al avance sin detención de la inteligencia artificial nos obliga a reflexionar sobre cuál será el rol y los desafíos que hoy y en un mañana cercano tendrá, la dependencia de la tecnología, la velocidad de transmisión, sumado a la capacidad creciente de procesar gran cantidad de datos, nos posicionan en una encrucijada que nos obliga a pensar sobre el rol del ser humano en el proceso de toma de decisiones, el tipo de mando a utilizar, el grado de autonomía que se le entregarán a la máquinas en un ambiente convulsionado y cambiante, donde la variable ética no deberá de faltar.

## **Mando y Control Contemporáneo**

El escenario actual donde el campo de batalla se ve poblado con armamento de precisión, sustentado en sistemas de información oportunos, lo que ha llevado a que el concepto de ISTAR (intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance) a su máximo desarrollo, otorgando otra dimensión temporal al concepto de John Boyd en el ciclo OODA (observe, orient, decide and act), el cual busca alcanzar la parálisis estratégica del adversario mediante la identificación de los blancos primero para accionar y destruir primero, el concepto de la sorpresa y obtener el **"Tempo"** de las operaciones han logrado reunir una suma de factores apoyados en la tecnología, los cuales les han permitido a los Comandantes hacer uso del máximo de las ventajas que la tecnología pone a su disposición.

En este vertiginoso y cambiante ambiente el Mando y Control se ha visto impactado, debiendo dar soporte y respuesta a una velocidad de toma de resoluciones que las actuales capacidades apoyadas en tecnología permiten y las unidades de maniobra demandan y exigen cada vez más con una mayor rapidez.

En la actualidad la variable **"Humana"** sigue aún vigente, en lo referido a los roles clásicos de desarrollar la planificación y la posterior conducción de las operaciones militares, aunque la tecnología potencia todos los procesos con mayor rapidez en la disponibilidad de la información en apoyo a la actualización de los panoramas operacionales comunes, otorgando la ventaja de observar eventos desde nivel mundial hasta el nivel táctico, lo anterior permite reducir el nivel de incertidumbre, sumado a una mayor velocidad y disponibilidad en la transmisión de órdenes, siempre con la aprobación final del Comandante.

---

<sup>2</sup> Secretary of the Air Force Public Affairs, DAF leaders emphasize adapting AI for warfighting success, Published December 2nd, 2023.

El escenario antes descrito nos sitúa ante la presencia de la disipación de la “**Niebla de la Guerra**“ descrita por Clausewitz<sup>3</sup>, la cual se estaría reduciendo con una rapidez mayor a la que estamos acostumbrados, permitiendo un mayor grado de conocimiento e interacción que facilita la visualización de los Comandantes, minimizando el acto de tomar decisiones solo por mera intuición, esta ventaja conlleva un riesgo asociado, como es el peligro de llegar a desarrollar un tipo de mando detallado con énfasis en la “**microgestión**” de la guerra, con un impacto perjudicial en las ventajas probadas que la aplicación de la filosofía del mando tipo misión entrega.<sup>4</sup>

## **Lidiando con la complejidad**

El impacto de la confluencia de variados factores PESTLE-M (político, económico, social, tendencias tecnológicas, legales, ambientales y militares), permiten configurar e identificar las macrotendencias que influirán en el desarrollo del Mando y Control a futuro, siendo las siguientes:

- Aumento de la interconectividad, la multipolaridad y la competencia global.
- El impacto de un clima cambiante.
- El impacto del cambio tecnológico y la digitalización.
- La confusión de ámbitos, tanto tradicionales como novedosos.
- El cambio de normas y conjuntos de valores internacionales<sup>5</sup>.

El desafío de poder desarrollar soluciones flexibles a problemáticas con dinámicas no lineales aún no está resuelto, aumentando la complejidad del entorno operativo futuro, considerando que la tecnología actual y la futura seguirán siendo susceptibles de ciberataques u otras formas de manipulación que afectarán su disponibilidad, siendo un riesgo que una fuerza militar apueste todas sus capacidades de Mando y control a la tecnología.

En el caso cada días más plausible de ser receptores de un ataque cibernético que genere un apagón tecnológico, sus diferentes capacidades distribuidas en todos los niveles de la conducción, no sabrán como planificar y conducir operaciones sin el apoyo de la tecnología, la pregunta en ese momento será ¿cómo lo hacían los soldados de antaño para operar en un ambiente análogo y sin ninguna capacidad digital?, para dar respuesta a esta interrogante aún estamos a tiempo de revisar antiguos reglamentos y manuales, siendo fundamental y más importante concurrir a la memoria viva para aprender de antiguos soldados que aún poseen esas competencias que el empleo de la tecnología le ha quitado preponderancia.

---

<sup>3</sup> Carl von Clausewitz, De la guerra, 1832.

<sup>4</sup> Lieutenant Colonel Rosario M. Simonetti, Italian Army Marine, and Paolo Tripodi, Journal of Advanced Military Studies vol. 11, No. 1, Automation and the Future of Command and Control The End of Auftragstaktik?, page 6, spring 2020.

<sup>5</sup> Rand Corporation Europe, Command and Control in the future, January 2024, page 8.

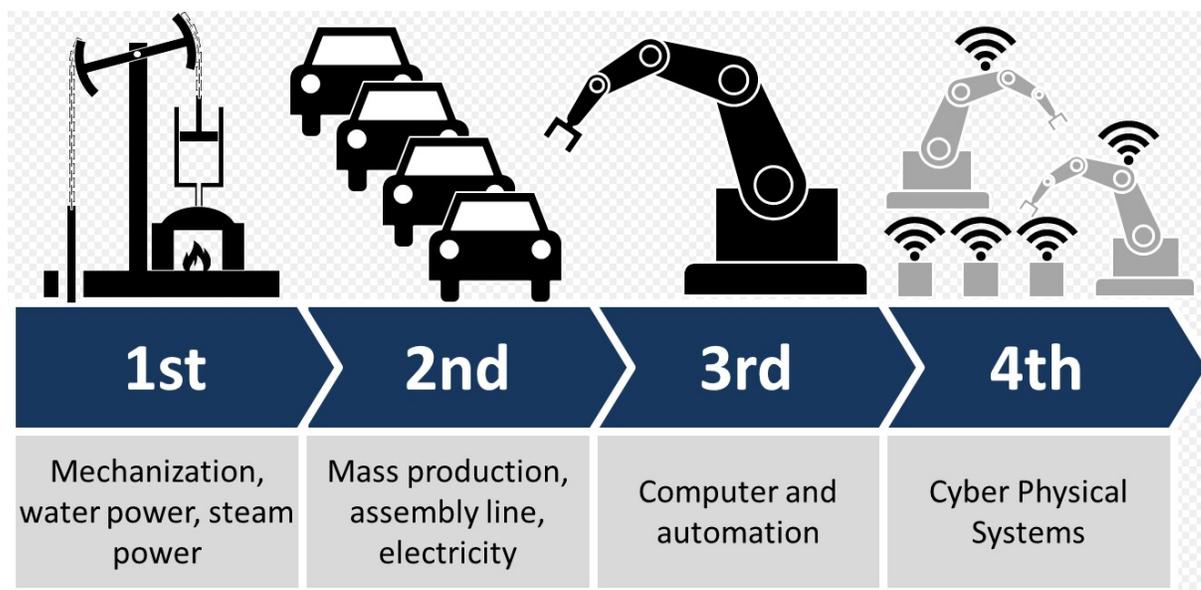
## La efectividad entre el hombre y máquina

El trabajo colaborativo entre seres humanos y máquinas no tiene freno en la actualidad, pero llegará un momento, no muy lejano, donde la automatización total será una realidad, relegando a las personas a ser espectadores de la acción autónoma de las máquinas.

Si nos referimos al concepto de autonomía, la Real Academia Española la define como la “Condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie”<sup>6</sup>, lo anterior nos posiciona ante una nueva “**Revolución autónoma de asuntos militares**” como parte de la denominada “**Cuarta Revolución Industrial**” la cual destaca por estar influenciada por los avances tecnológicos emergentes y simultáneos en campos como la robótica, la inteligencia artificial, la nanotecnología, la computación cuántica, la biotecnología, el uso de internet de las cosas la impresión 3D y el empleo masivo de vehículos autónomos<sup>7</sup>, este escenario podría llevar a una instancia donde las primeras operaciones militares serán ejecutadas integralmente por máquinas, presentando una realidad donde los sistemas de armas autónomos y su integración con la inteligencia artificial desarrollada para máquinas con capacidad autónoma, las cuales sean capaces de planificar y ejecutar operaciones militares con mínima o sin ninguna interacción con operadores militares humanos<sup>8</sup>.

**Figura 1.**

Revoluciones Industriales a través de la historia



*Nota.* Christoph Roser, 24 November 2015

<sup>6</sup> Diccionario de la Real Academia Española, <https://dle.rae.es/autonom%C3%ADa>, Septiembre 2024.

<sup>7</sup> The Fourth Industrial Revolution: What it means and how to respond, sitio digital 'World Economic Forum', <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>, 14 de enero de 2016.

<sup>8</sup> Paul Scharre, Army of None Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War, W. W. Norton & Company, 24 April 2018.

Ante dicho escenario planteado, las decisiones que sustentan hoy en día a la planificación y a la conducción a través del Mando y Control, genera la siguiente interrogante, ¿ellas se mantendrán con seres humanos?, o la ventaja de obtener una mayor rapidez y precisión en el campo de batalla obligará a descansar y confiar en interfaces automatizadas, sustentadas con Inteligencia Artificial apoyadas con enormes bases de datos interrelacionadas, que utilizarán estudios de casos históricos vinculados a los factores del orden de batalla, usando herramientas tecnológicas ya disponibles como son la gestión de información, minería de datos, inteligencia de negocios, aprendizaje de máquinas e internet de las cosas.

Lo anterior nos presenta un dilema de reflexión urgente, sobre cuál será el grado de autonomía que se le entregarán a las máquinas, en este sentido Paul Scharré plantea que las máquinas realizan una función durante un período de tiempo, para luego detenerse y esperar la intervención humana antes de continuar, identificando y definiendo sistemas autónomos o humanos fuera del circuito y sistemas semiautónomos o con humanos en el circuito.<sup>9</sup>

Será fundamental identificar y resolver sobre cuál será el valor que aportará al Mando y Control el hecho que los seres humanos se posicionen dentro o fuera del circuito, si se decide estar fuera, buscando lograr una autonomía plena de las máquinas en la guerra, el factor crítico será el desarrollo de una inteligencia artificial capaz de coordinar y gobernar múltiples inteligencias artificiales modulares integradas que son partes de diferentes subsistemas, siendo el desafío mayor la capacidad de lograr integrar diferentes tecnologías, desarrollando protocolos y procedimientos claros sobre cómo deben operar los sistemas de inteligencia artificial en diferentes escenarios, estableciendo reglas estrictas sobre cómo y cuándo estos sistemas puedan tomar decisiones y garantizar que estén capacitados para resolver en una amplia gama de escenarios potenciales para minimizar el riesgo de consecuencias no deseadas<sup>10</sup>.

---

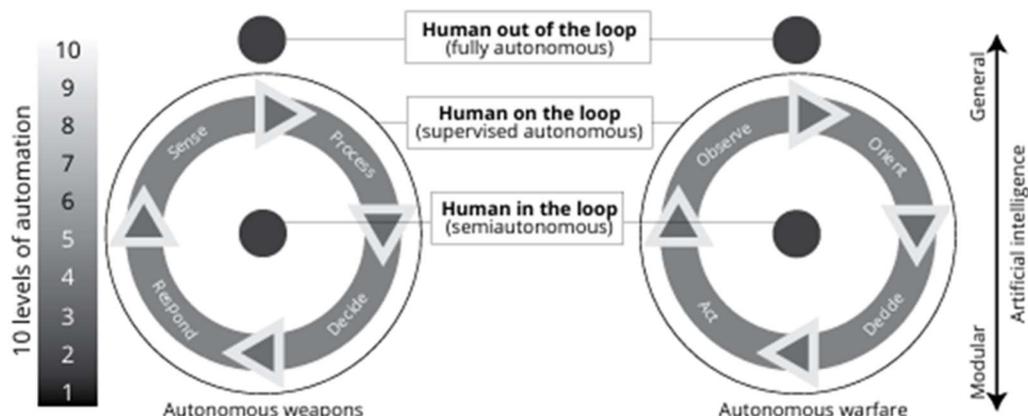
<sup>9</sup> Paul Scharre, *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*, W. W. Norton & Company, 24 April 2018.

<sup>10</sup> Johnson James, Lecturer in Strategic Studies at the University of Aberdeen, *Asia-Pacific region China Cyber Defence region emerging technologies hybrid warfare nuclear weapons risk reduction united states global security*, april 2023.

## Figura 2.

Comparación entre sistemas militares autónomos y no autónomos<sup>11</sup>

Figure 3. Parallelism between autonomous weapons and autonomous warfare



Source: Courtesy of the author, adapted by MCUP.

*Nota.* Obtenida de Lieutenant Colonel Rosario M. Simonetti, Italian Army Marine, and Paolo Tripodi, Journal of Advanced Military Studies vol. 11, No. 1 spring 2020, Automation and the Future of Command and Control The End of Auftragstaktik?, page 137.

El concepto moderno de la “**hiper conexión**”<sup>12</sup> cobra un valor fundamental, ya que permite actualizar la forma en que las organizaciones gestionan y utilizan la información. Esta tendencia se caracteriza por la capacidad de interconectar diversos dispositivos y sensores en forma permanente a una red, generando un flujo continuo de elevados volúmenes de datos que pueden ser procesados y analizados para extraer información valiosa, para consolidar lo anterior la forma en que sean usados los algoritmos tendrá un elevado impacto, asumiendo que siendo un ente lógico y no físico, será un actor relevante en la ejecución de las operaciones militares, la respuesta a este desafío ya se ha instalado a los menos en la doctrina bajo el concepto de C6 I (command, control, communications, computers, cyber, combat systems and intelligence), sobre los cual los Ejércitos están empeñados en lograr su materialización.

Dentro de los aspectos positivos a considerar será que el uso masivo de inteligencia artificial en toda la infraestructura de sistemas permitirá integrar la una vasta red de sensores y sistemas de comunicación con elevados anchos de banda, los cuales permitirán administrar

<sup>11</sup> Lieutenant Colonel Rosario M. Simonetti, Italian Army Marine, and Paolo Tripodi, Journal of Advanced Military Studies vol. 11, No. 1, Automation and the Future of Command and Control The End of Auftragstaktik?, page 137, spring 2020.

<sup>12</sup> Hiper conexión: Es la interconexión masiva de dispositivos, lo que permite recopilar muchos más datos de manera constante, <https://bigdatamagazine.es/que-es-la-hiperconexion-en-big-data> , septiembre 2024.

el procesamiento de datos a una mayor velocidad que la computación cuántica<sup>13</sup> nos ofrece, generando ventajas estratégicas al permitir potenciar las capacidades de detección, identificación y síntesis de información en múltiples dominios.

La inteligencia artificial permitirá apoyar en la toma de decisiones a las limitaciones cognitivas del ser humano y a su limitada velocidad de procesamiento en comparación con las máquinas, siendo que un algoritmo puede procesar grandes volúmenes de información que nunca antes había visto de manera más eficiente que un humano, también podrá tomar de decisiones y podrá predecir el comportamiento de un determinado curso de acción, incluyendo en su análisis múltiples variables que estarían más allá de la capacidad humana, permitiendo de esta forma evaluar múltiples cursos de acción y también minimizar sus riesgos, efectuando y transmitiendo en forma segura e instantánea los ajustes que requiera la planificación y la conducción en tiempo real.<sup>14</sup>

Para el Secretario de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos Frank Kendall, el parámetro crítico en el campo de batalla hoy en día es el tiempo, donde la inteligencia artificial podrá hacer cosas mucho más complicadas, con mucha más precisión y rapidez que los seres humanos. Si el humano está al mando, perderás. Puedes tener supervisión humana y vigilar lo que hace la inteligencia artificial, pero si intentas intervenir vas a perder. La diferencia entre cuánto tiempo le toma a una persona hacer algo y cuánto tiempo le toma a la inteligencia artificial hacer algo es la diferencia clave para lograr la victoria.<sup>15</sup>

## **La tecno ética militar y su responsabilidad en la guerra**

Ante el escenario cada vez más realista del uso de la inteligencia artificial en procura de otorgar un mayor grado de autonomía a las máquinas a objeto alcanzar una ventaja militar sobre el oponente, conlleva el desafío de asimilar el concepto de la “**tecno ética**”, la cual según Mario Bunge la define como el área interdisciplinaria sobre todos los aspectos morales y éticos de la tecnología en la sociedad.

Se basa en las teorías y métodos de varios dominios del conocimiento, como son las comunicaciones, las ciencias sociales, los estudios de información y tecnología, la ética aplicada, y la filosofía<sup>16</sup>, este planteamiento que mantiene y refuerza su vigencia obliga a incluir los complejos dilemas de tipo ético, políticos y militares junto con el empleo de la inteligencia artificial a utilizar, no perdiendo de vista que la responsabilidad moral y legal que obliga el Derecho Internacional no se extinguirá por el solo hecho que la guerra sea

---

<sup>13</sup> Computación Cuántica: La computación cuántica es un campo multidisciplinario que aúna aspectos de ciencias de la computación, física y matemáticas y utiliza mecánicas cuánticas para resolver problemas complejos más rápido que las computadoras clásicas, <https://aws.amazon.com/es/what-is/quantum-computing>, septiembre 2024.

<sup>14</sup> Wes Haga and Courtney Crosby, AI's Power to Transform Command and Control, National Defense Magazine, november 2020.

<sup>15</sup> Secretary of the Air Force Public Affairs, DAF leaders emphasize adapting AI for warfighting success, Published December 2<sup>nd</sup> 2023.

<sup>16</sup> Bunge Mario, Por una Tecno Ética y Ciencia, Ed. Universidad de Buenos Aires, 1976.

conducida con máquinas con el máximo de autonomía, planteado la interrogante de ¿qué códigos morales y éticos deberíamos incorporar a la inteligencia artificial<sup>17</sup>, esta interrogante aún no tiene respuesta, ya que su discusión en la actualidad es incipiente a nivel internacional.

## **Reflexiones finales**

A la luz de los antecedentes desarrollados, nos orientan que el impacto de la aplicación de la inteligencia artificial en el Mando y Control llevará a un incremento sustantivo en la velocidad para la toma de decisiones, buscando inclusive poder llegar a la instantaneidad.

Simultáneamente será un tema de discusión creciente y a resolver el rol del ser humano en el ciclo de toma de decisiones y si este con sus limitaciones puede y de qué forma agregar valor en los diferentes procesos en contraste a la superior capacidad de procesar y transmitir grandes volúmenes de información que las máquinas pueden desarrollar.

Este desafío ha llevado a redefinir el objetivo del Mando Control, el cual deberá estar a orientado a ser una función que entrega un sistema socio técnico dinámico y adaptativo configurado para diseñar y ejecutar acciones conjuntas, cuyo propósito es proporcionar un enfoque a las personas y organizaciones para que puedan integrar y maximizar sus recursos y actividades para lograr los resultados deseados.<sup>18</sup>

Definitivamente el rol del ser humano puede ser desplazado completamente, todo dependerá del grado de autonomía que se le asigne a las máquinas para planificar y conducir una operación militar.

Para lograr lo anterior la clave será lograr aplicar el concepto de la hiper conexión en la totalidad de los sensores, sistemas de armas y bases de datos disponibles para ejecutar una operación militar.

Una nueva línea de investigación fundamental para continuar estudiando será el factor de la tecno ética, ya que su alcance e impacto definirá el alcance que se le otorgará a la tecnología en apoyo a la maniobra, sin duda estaremos ante una forma muy distinta de hacer la guerra.

---

<sup>17</sup> Johnson James , Lecturer in Strategic Studies at the University of Aberdeen, Asia-Pacific region China Cyber Defence region emerging technologies hybrid warfare nuclear weapons risk reduction united states global security, 12 April 2023.

<sup>18</sup> Rand Corporation Europe, Command and Control in the future, January 2024, page 24.

## Referencias

- Bunge Mario, *Por una Tecno Ética y Ciencia*, Ed. Universidad de Buenos Aires, 1976.
- Clausewitz Carl Von , *De la guerra*, 1832.
- Diccionario de la Real Academia Española, <https://dle.rae.es/autonom%C3%ADa>, Septiembre 2024.
- Johnson James, *Lecturer in Strategic Studies at the University of Aberdeen, Asia-Pacific region China Cyber Defence region emerging technologies hybrid warfare nuclear weapons risk reduction united states global security*, april 2023.
- Haga Wes and Courtney Crosby, *AI's Power to Transform Command and Control*, National Defense Magazine, november 2020.
- Rand Corporation Europe, *Command and Control in the future*, January 2024.
- Secretary of the Air Force Public Affairs, *DAF leaders emphasize adapting AI for warfighting success*, Published december. 2, 2023.
- Simonetti Rosario M. Lieutenant Colonel, Italian Army Marine, and Paolo Tripodi, *Journal of Advanced Military Studies* vol. 11, No., *Automation and the Future of Command and Control The End of Auftragstaktik?*, spring 2020.
- Scharre Paul, *Army of None Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*, W. W. Norton & Company, 24 April 2018.
- The Fourth Industrial Revolution: *What it means and how to respond*, sitio digital 'World Economic Forum', <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>, 14 de enero de 2016.

## Siglas

1. C6 I (command, control, communications, computers, cyber, combat systems and intelligence)
2. ISTAR: Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance.
3. OODA Loop: Observe, orient, decide and act.
4. PESTLE: Political, Economic, Social, Technological, Legal, and Environmental.