



Una aproximación del Metaverso a los sistemas de comando y control en las Fuerzas Militares de Colombia

A Metaverse approach to command and control systems in the Colombian Military Forces

Ignacio Alexander Rosero Chamorro 

CITACIÓN APA:

Rosero Chamorro, I. A. (2023). Una aproximación del Metaverso a los sistemas de comando y control en las Fuerzas Militares de Colombia. *Ciberespacio, Tecnología e Innovación*, 2(4), 195-200. <https://doi.org/10.25062/2955-0270.4778>



Publicado en línea: **Diciembre 30 de 2023**



[Enviar un artículo a la Revista](#)



Los artículos publicados por la *Revista Ciberespacio, Tecnología e Innovación* son de acceso abierto bajo una licencia *Creative Commons: Atribución - No Comercial - Sin Derivados*.

Una aproximación del Metaverso a los sistemas de comando y control en las Fuerzas Militares de Colombia

A Metaverse approach to command and control systems in the Colombian Military Forces

DOI: <https://doi.org/10.25062/2955-0270.4778>

Ignacio Alexander Rosero Chamorro 

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Bogotá D. C., Colombia

Resumen

El presente artículo aborda una revisión literaria para identificar el contexto del metaverso y como esta capacidad puede mejorar la eficiencia de los sistemas de comando y control de las Fuerzas Militares de Colombia. Lo anterior ayuda al lector a entender las bondades de esta nueva y emergente capacidad y con base en las tecnologías de blockchain e inteligencia artificial, organizar las cadenas de bloques de información y dar valor a los datos para optimizar la toma de decisiones, de esta manera proponer cambios y evitar que los procesos institucionales en los próximos 10 años no queden relegados de los avances tecnológicos.

Palabras Clave: Metaverso; capacidad; tecnología

This article addresses a literary review to identify the context of the metaverse and how this capability can improve the efficiency of the command and control systems of the Colombian Military Forces. The above helps the reader understand the benefits of this new and emerging capability. and based on blockchain and artificial intelligence technologies, organize information block chains and give value to data to optimize decision making, in this way propose changes and prevent institutional processes from being relegated in the next 10 years. of technological advances.

Key words: Metaverse; capacity; technology

Abstract



Aproximación del Metaverso

A principios del siglo XX, se denominó como control y dirección de las operaciones militares, conceptos que han evolucionado con adopción progresiva de las tecnologías, estas últimas han sido de gran importancia, toda vez que ha contribuido en la construcción de entornos tecnológicos sofisticados como los sistemas de comando y control, que a su vez, incluyen otras variables (bondades) como comunicaciones, computación, ciberdefensa, inteligencia y vigilancia que permiten dinamizar el campo de batalla y vencer (Segura, 2016).

El Comando y control puede ser considerado como objeto y acción, es decir autoridad y ejercicio de dicha autoridad, pero en el hemisferio el concepto como lo presentaremos a continuación tiene divergencias. Por ejemplo, en la Infantería de Marina de Estados Unidos de América el concepto de comando y control hace referencia a los sistemas y no a la autoridad, por lo que se deduce que la evolución alcanzada no solo aborda lo tecnológico, sino también lo conceptual (Segura, 2016 p.60).

Los sistemas de comando y control (C2) son arquitecturas complejas compuestas por subsistemas informáticos, electrónicos, protocolos tecnológicos y flujos de trabajo, su rol desde un enfoque técnico es garantizar los canales para el tráfico de información de manera vertical y horizontal, y con una particularidad adicional, permitir la conexión de información con otras organizaciones durante las operaciones militares (Repetto, 2010).

El Centro de investigación y desarrollo de software (CIDESO), desarrolló un sistema de simulación de Batalla virtual (BV) en donde se integran componentes de maniobra y herramientas de estado mayor. Para escalar el rol de un sistema BV a un escenario real (sistema de comando y control (C2), se proyecta la necesidad de incorporar experiencias de interoperabilidad entre sistemas heterogéneos como la integración de datos, interacción con redes de sensores inalámbricos e integración con hardware específico para C2 (Repetto, 2010)

Para entender mejor la dinámica de la interoperabilidad en los sistemas de C2, definen capas con sus correspondientes roles, como se muestra en la siguiente tabla.

De acuerdo con la tabla anterior, se profundiza sobre la capa cuatro y cinco, toda vez que, tiene gran relación con los antecedentes del concepto de metaverso, previamente en algunos sistemas de C2 adoptaron una arquitectura de red orientada a servicios que les permitió mostrar estaciones móviles durante operaciones militares y la combinación de servicios. Otra bondad identificada es el empleo de un meta – lenguaje (Business process execution language -BPEL-) para establecer reglas de negocio sobre servicios ya existentes de manera gráfica y simple (Repetto, 2010).

Tabla 1. Interoperabilidad en los sistemas de C2

Capa	Nombre de la capa	Descripción
1	Hardware de comunicaciones	Comunicaciones físicas; como enrutadores convencionales, satelitales y radios de todas las gamas de frecuencias.
2	Enmascaramiento de enlaces físicos	Nodo de comunicaciones de datos informativos (TCP/IP)
3	Comunicaciones lógicas	Brinda servicios de enrutamiento y seguridad en autorización, autenticación y acceso (Robustez y distribución de carga)
4	Distribución del negocio	Maneja el directorio de aplicaciones del negocio.
5	Software de C2	Sistemas que exponen las capacidades por medio de servicios para ser consumidos.

Fuente: Autoría propia información obtenida de Repetto (2010)

El Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, desarrolló un programa de municiones explosivas en red (AV/AT Scorpion XM 1100), que consiste en un subsistema de comando y control que permita la gestión de minas antipersonales de manera remota, con características particulares de gestión como encendido, apagado, autodestrucción, auto neutralización, es reutilizable y, además, se integra al sistema de comando y control central. Con lo anterior, se percibe la capacidad del entorno tecnológico, que permite engrandecer un sistema con desarrollos que inicialmente se crean de manera independiente (Gross, 2021 p.13).

El término metaverso aparece por primera vez en 1992 en la novela *Snow Crash* del escritor estadounidense Neal Stephenson (Stephenson, 2003), una de las definiciones del concepto, es la articulación de la realidad virtual y realidad aumentada que se consolidan en una realidad extendida (XR). Esta última, bajo el concepto de persistencia, facilita el crecimiento de un universo virtual con bondades mejoradas y disruptivas desarrolladas de manera independiente que, posteriormente, se terminan articulando. Otro concepto relacionado con el universo virtual lo define como la combinación de tecnologías de blockchain y la Inteligencia Artificial (IA) (Sánchez, 2022).

El primer lanzamiento de aplicación del concepto de metaverso fue en el año 2003 a través de *Second life*, el cual fracasó en razón a la limitación cultural del mercado y reducidos avances tecnológicos para el funcionamiento de este universo virtual. 20 años después (2023) es posible que se haya alcanzado parcialmente la consolidación de las superficies tecnológicas para su funcionamiento, pero la transición cultural para su aplicación y adopción se encuentre en una fase inicial, algunos campos de acción del metaverso serán actividades de ocio, nuevas actividades económicas sostenibles, escenarios para interacción en el trabajo, educación e inclusión (Sánchez, 2022).

Haciendo un análisis de lo ocurrido en la evolución del internet y lo que puede suceder con el metaverso en las empresas y en especial en las Fuerzas Militares de Colombia (FF.MM.), es que al igual que se adoptó el concepto construyendo una herramienta personalizada e independiente como la intranet al interior de cada empresa para que se adopte como una variante independiente el concepto de metaverso exclusivamente a nivel empresarial (FF.MM.), donde se desarrolle escenarios de interacción en el trabajo que harían equivalencia a lo que hoy denominamos sistemas de comando y control.

El concepto de blockchain, como parte de la construcción del metaverso, inicia con la adopción de la dinámica de las criptomonedas (2008), una de sus aplicaciones es la construcción de la cadena de bloques de información bajo la teoría del árbol de hash de Merkel. Cada hoja almacena información de manera independiente haciendo parte de la estructura del árbol, cada hoja superior se compone de valores de los hashes inferiores, repitiendo esta concatenación se obtiene un solo nodo denominado raíz. También se caracteriza por la marca de tiempo que identifica el instante en que fue creada la cadena, la marca de nonce (minado) y la marca de la raíz, estos valores permiten caracterizar cada hoja de manera segura (Dolader, 2017 p.36).

Haciendo una revisión del concepto de guerra de Sun Tzu, en su literatura indica *los invisibles hilos de las comunicaciones*, que permiten ganar la guerra antes de iniciar la batalla, haciendo la analogía, el comandante moderno adopta los datos como insumo para la toma de decisiones. Desde el punto de vista epistemológico, una forma de recolectar dichos datos es a través de sensores dispuestos en las capacidades de los dominios propios, del medio ambiente y del enemigo, generando valor a través de su interacción digital en tiempo real (Gómez de Ágreda, 202). Para generar valor a partir de datos, es necesario que de manera paralela se diseñe la implementación de las herramientas de minería de datos, machine learning, inteligencia artificial, y big data

Considerando la amplitud real del escenario y las capacidades de la guerra, para incorporarse dentro de un sistema de comando y control conjunto, se necesita de herramientas tecnológicas ágiles y eficientes para captar comportamientos individuales y representarlos en escenarios virtuales, como lo describe Camacho, Oropeza y Lozoya (2017). "El internet de las cosas (IoT) permite una interconexión digital entre diferentes objetos cotidianos mediante internet [...], gracias a esta tecnología se puede trabajar con medios donde un objeto puede dar retroalimentación a otro" (p. 141).

Conclusiones

Las Fuerzas Militares de Colombia no cuentan con un sistema de comando y control que le permita al Comandante General visualizar el contexto en tiempo real de cualquier

situación de orden nacional o regional, que le permita de manera articulada tomar decisiones con los comandantes de Fuerza.

Al igual que en los Genesis del internet, donde las empresas adoptaron el concepto para crear la intranet empresarial, se requiere que como institución se prepare cognitivamente y desarrolle exploraciones de inmersión en el nuevo escenario virtual (metaverso institucional), como herramienta para fortalecer los sistemas de comando y control.

Como método de adopción del concepto de metaverso, se recomienda que a través de procesos de investigación y desarrollo institucionales se materialicen las nuevas herramientas tecnológicas como minería de datos, machine learning, inteligencia artificial, big data y blockchain, de esta manera impulsar la transformación hacia ese nuevo escenario virtual.

El insumo inicial para que la tecnología de metaverso funcione de manera organizada desde el primer momento de implementación, se necesita partir por el proceso de reorganizar las cadenas de bloques de información, esta línea de acción se materializara solo si, el concepto de cambio se encuentra en el liderazgo y política de los señores comandantes.

Se concluye que un posible curso de acción para fortalecer los sistemas de comando y control conjunto de las Fuerzas Militares de Colombia, es la adopción y combinación de cuatro escenarios tecnológicos como son; el metaverso, blockchain, inteligencia artificial e internet de las cosas, que permita construir un escenario virtual de interacción, fortalecer la seguridad de la información operacional, analizar datos de manera ágil e interconectar digitalmente los componentes del teatro de la guerra. De esta manera, consolidar un sistema tecnológico inteligente, disponible, interoperable y que facilite de manera óptima la toma de decisiones.

Declaración de divulgación

El autor declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

Autor

Ignacio Alexander Rosero Chamorro. Mayor del Ejército Nacional de Colombia. Magister en Gerencia de la innovación empresarial, Universidad Externado de Colombia, Colombia. Candidato a magíster en Ciberseguridad y Ciberdefensa, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia. Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova", Colombia.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0897-0875> Contacto: roseroi@esdeg.edu.co

Referencias

- Camacho, J., Oropeza, E., & Lozoya, O. (2017). Internet de las cosas y realidad aumentada: una fusión del mundo con la tecnología. *Revista Electrónica de Computación Informativa, Biométrica y Electrónica*, 6(2007–5448), 139–150. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512253717009>
- Dolader, C. (2017). *L021.1*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Gómez de Ágreda, A. (2020). *Usos militares de la inteligencia artificial, la automatización y la robótica*. Estado Mayor de la Defensa.
- Gross, C. (2021). *El subsistema de munición explosiva en red integrado al sistema de comando y control de la Gran Unidad de Combate*. Escuela Superior de Guerra "Tte. Grl. Luis María Campos".
- Repetto, A. (2010). *Framework de Interoperabilidad para Sistemas de Comando y Control Físico 2*. XII Workshop de Investigación En Ciencias de La Computación, 577–581.
- Sánchez, A. (2022). *Plan de negocio de startup con servicios en el Metaverso*. Universidad Pontificia.
- Segura, E. (2016). *Comando y control en escenarios cívico-militares*. Visión Conjunta.