

EL LIDERAZGO MILITAR EN LOS TIEMPOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Por **CM MARCELO FABIÁN SERRANO**

Palabras Clave:

- > Inteligencia artificial
- > Liderazgo militar
- > Datos masivos
- > Tecnología

Si tus acciones inspiran a otros a soñar más, aprender más, hacer más y ser más, eres un líder.

John Quincy Adams
Diplomático y presidente de Estados Unidos
(1767-1848)

El liderazgo militar en la era del conocimiento

Para la formación de líderes militares es necesario proyectar la mirada hacia el futuro teniendo en cuenta especialmente los nuevos desafíos que nos devisa el conocimiento científico y las nuevas tecnologías inteligentes. Es necesario plantear la formación de líderes militares de cara al futuro y el avance tecnológico que ha invadido nuestra vida cotidiana con múltiples equipos electrónicos que incluyen el reciente concepto *smart* o inteligente, que surge porque pueden “pensar o decidir” por nosotros, pero

¿qué es lo que los hace inteligentes? La respuesta está en las nuevas tecnologías informáticas disruptivas como algoritmos matemáticos, datos masivos, redes neuronales, software de autoaprendizaje (*self-learning*), procesadores de alto rendimiento y, por supuesto, las evolucionadas tecnologías de información y comunicación (TICs¹), etc.

Estas tecnologías que dominan la realidad humana no son ajenas a las Fuerzas Armadas (FFAA), muy por el contrario, dichas fuerzas son las responsables directas de que estas se desarrollaran y aparecieran para satisfacer las necesidades de la guerra.

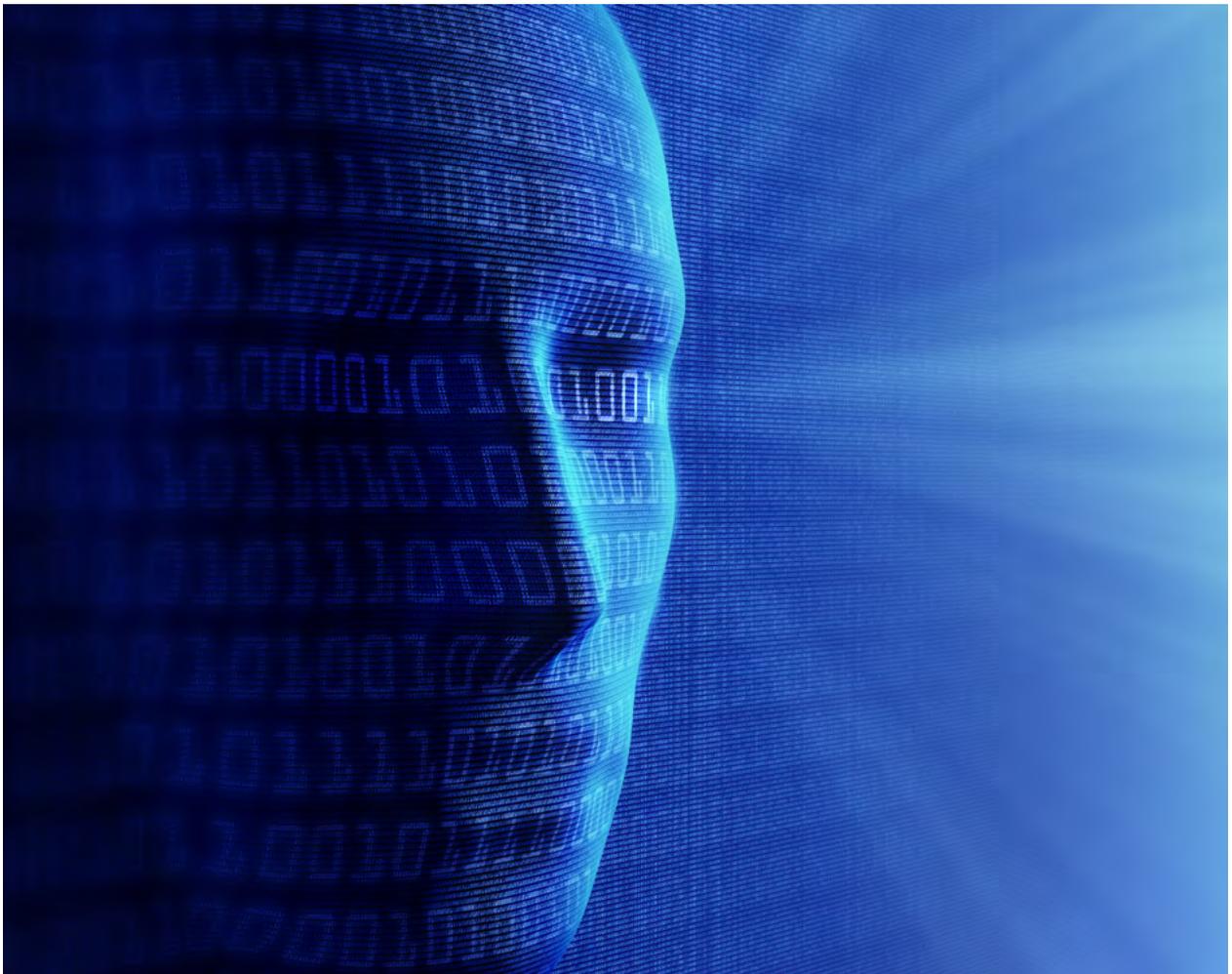
¿Cómo las tecnologías de “inteligencia artificial” influyen sobre el liderazgo militar y su ámbito?, además ¿es posible contar con herramientas tecnológicas informáticas que faciliten el proceso cognitivo de los líderes y la toma de decisiones?

La idea es comprender el concepto de máquinas “inteligentes” para analizar las tecnologías de cuarta generación y sus consecuencias como herramientas de ayuda al liderazgo militar y la toma de decisiones del adalid² en tiempos de crisis.

Mandar supone autoridad investida en razón de su cargo, es decir poder (*potestas*), lo que implica forzar para ordenar, encargar, imponer, encomendar, o bien conseguir que otros hagan nuestra voluntad libremente (*auctoritas*). Y, aunque no sea en todos los casos, la finalidad del ejercicio de las *auctoritas* es el camino del reconocimiento del mérito y del respeto que conlleva (*dignitas*)³. Es decir que ser líder militar exige poder, autoridad y dignidad en su forma más básica, pero además involucra las cualidades intelectuales (conocimiento), las que son variables por naturaleza.

Según la Real Academia Española, el “conocimiento” es “*averiguar, por el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas*”⁴, en tanto que la facultad de actuar y decidir las

✓ ARTÍCULO CON REFERATO



hace la voluntad y el libre albedrío, esto coincide con la responsabilidad y debe estar en concordancia con el nivel del líder. El conocimiento del militar profesional (o del militar intelectual) se va completando con la capacitación institucional, la instrucción militar, el adiestramiento, el perfeccionamiento, la preparación individual y la experiencia; todos de manera progresiva y con constante retroalimentación porque la profesión se lo va otorgando. Enfatizar en el tema del conocimiento potencia en estos tiempos el tipo de liderazgo militar intelectual, en detrimento del heroico que conducía personalmente la batalla.

Según Gutiérrez Alfaro⁵, el Dr. Howard Gardner en la obra *Mentes*

*líderes*⁶ propone el enfoque cognitivo, muy actual en el estudio del liderazgo, sobre un modelo cognitivo-cultural que define al líder como “personas que mediante la palabra y el ejemplo personal, influyen acusadamente en las conductas, pensamientos y sentimientos de un número importante de sus congéneres humanos (seguidores)”. Según Rocés⁷, en la definición de

Gardner se involucran dos elementos fundamentales en los líderes, la “palabra” encarnada en las “historias” que relata el líder; y el “ejemplo” presente en sus conductas, propuestas y sentimientos frente a los demás a través del cual se genera un fenómeno de “influencias”.

Para Wagner⁸, según el tipo de influencia, se pueden encontrar encontrar dos tipos de líderes, los “di-

1. TIC: tecnologías de información y comunicación (ICT en inglés).

2. Adalid: Antiguamente, caudillo militar. Guía y cabeza, o individuo muy señalado de algún partido, grupo o escuela o de un movimiento en defensa de algo (Real Academia Española, 2017).

3. de la Corte García, 2012, pág. 61.

4. Real Academia Española, 2017.

5. *El liderazgo como estrategia para la innovación*, 2005, pág. 8.

6. Gardner & Laskin, 1996.

7. *Teorías del Liderazgo*, 2007, pág. 2.

8. Rocés, 2007.

La Inteligencia Artificial afecta directamente a cuatro aspectos básicos del liderazgo militar: la inteligencia, el conocimiento, el análisis de riesgo y la toma de decisiones de un líder.

rectos” que influyen a sus seguidores por sus pensamientos, conductas y sentimientos como Winston Churchill y Mahatma Gandhi; y los líderes “indirectos” que ejercen poder por sus ideas, teorías o propuestas como Albert Einstein y Steven Jobs, donde el conocimiento toma mayor relevancia⁹.

En el último siglo, los procesos de análisis estratégico de un Comandante y su Estado Mayor (EM) se han dado en su mayor parte sobre la base del conocimiento racional de los especialistas en estrategia militar, para seguir métodos de decisión y de planeamiento seleccionados para el diseño de fuerzas y capacidades de largo y mediano plazo, que incluyen los planes de campaña; que dejan un poco de lado el tradicional liderazgo directo típico de los comandantes tácticos “heroicos”. Esta tendencia hacia el conocimiento racional ha tendido a dar respuestas a la gran complejidad de la realidad que representan los nuevos conflictos a que se enfrentan las FFAA y sus líderes.

El algoritmo, una solución de problemas humanos

Si bien ya existían calculadoras mecánicas en las ciencias duras (matemática, física, etc.) en 1946 fueron la base para la creación de la primera computadora totalmente electrónica para los cálculos balísticos de los misiles nucleares del Ejército de EE.UU., bautizada ENIAC¹⁰. Las computado-

ras electrónicas permitieron resolver complejas operaciones manuales de forma automática y rápida, que a través de la programación de un algoritmo matemático la máquina resolvía y obtenía la solución numérica en solo unos pocos minutos.

En los años 50, la inteligencia estadounidense tenía la necesidad de traducir ingentes cantidades de material secreto que capturaba de la Unión Soviética, pero carecía de la fuerza laboral para traducirlos rápidamente. La idea de que un computador hiciera el trabajo estuvo a cargo de IBM, que logró automatizar la traducción de frases, pero los resultados globales no fueron satisfactorios dado que educar a un computador tiene que ver con enseñarle no solo las reglas, sino también las excepciones¹¹.

La primera traducción estadística automática fue resuelta en los años 90 por IBM, al traducir documentos del Senado canadiense con altísima calidad¹² sobre una muy pequeña base de datos. Pero el salto cualitativo lo da Google LLC en 2006, cuando logró entrenar al ordenador¹³ con el viejo algoritmo de IBM, pero esta vez

a través de la absorción de miles de millones de páginas de traducciones de calidad muy variable¹⁴ que encontró en la vasta Internet.

“Un algoritmo secuencial es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permiten llevar a cabo una actividad mediante pasos sucesivos lógicos e irrefutables matemáticamente, y que dado un estado inicial y una entrada de datos, se llega a un estado final y se obtiene una solución matemática a un problema”¹⁵. Hoy, los algoritmos están instalados en todos los dispositivos electrónicos y nos dan solución a muchos de nuestros problemas diarios.

Los datos masivos y las redes neuronales, fuentes infinitas de conocimiento

El término *Big Data* o “Datos Masivos (DM)” tuvo su origen en el 2000, en la astronomía y la genética, desbordándose hacia las otras ciencias y a la información¹⁶, como consecuencia de que los datos electrónicos de internet han empezado a acumularse y no paran de crecer de una manera muy acelerada¹⁷. Pese a que

9. Gutiérrez Alfaro, 2005.

10. ENIAC: Electronic Numerical Integrator And Computer.

11. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 28.

12. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 28.

13. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 29.

14. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013.

15. Brassard & Bratley, 1997.

16. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 7.

17. Díaz Toribio, 2017.

18. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 12.

19. Cukier & Mayer-Schönberger, 2013, pág. 13.

20. Match, 2001, pág. 4.

21. Match, 2001, pág. 4.

22. Match, 2001, pág. 8.

23. 2009, pág. 5.

24. 1998, pág. 1.



son un recurso tecnológico de dudosa calidad, son una muestra poblacional estadística de grandes magnitudes y sirven de base para extraer conclusiones, leyes, axiomas y tendencias de todo orden, que pueden dar solución a problemas simples o complejos.

Los DM nos plantean un cambio profundo y nuevos desafíos en la manera de pensar los procesos de correlación y análisis de datos para obtener resultados en los métodos de decisión y de conocimiento, estos requieren de potentes equipos informáticos, pero principalmente de algoritmos “inteligentes” especializados¹⁸. Según Cukier y otros, los datos masivos alteran la naturaleza de los negocios, los mercados y la sociedad¹⁹ y ¿por qué no los conflictos, la guerra y el liderazgo?

Las computadoras tuvieron limitaciones al querer resolver problemas que no admitían un tratamiento algorítmico lógico²⁰,

para subsanarlo en 1943 W. Mc Culloch (neurofisiólogo) y W. Pitts (matemático) lanzaron una teoría inspirada en el funcionamiento de las neuronas, donde combinaron miles de algoritmos estadístico-probabilístico y se obtuvieron las Redes Neuronales de Inteligencia Artificial (IA); un modelo artificial y simplificado del cerebro humano para el tratamiento de información con capacidad de memorizar y de asociar hechos basados en la experiencia²¹ y en la construcción de analogías, que sintetizan las capacidades del pensamiento del cerebro humano capaces de aprender de la experiencia y generalizar casos anteriores a nuevos casos, etc. Según Galán Asensio & Martínez Bowen: *“igual que lo hace el sistema nervioso”*²².

La inteligencia artificial y el uso militar

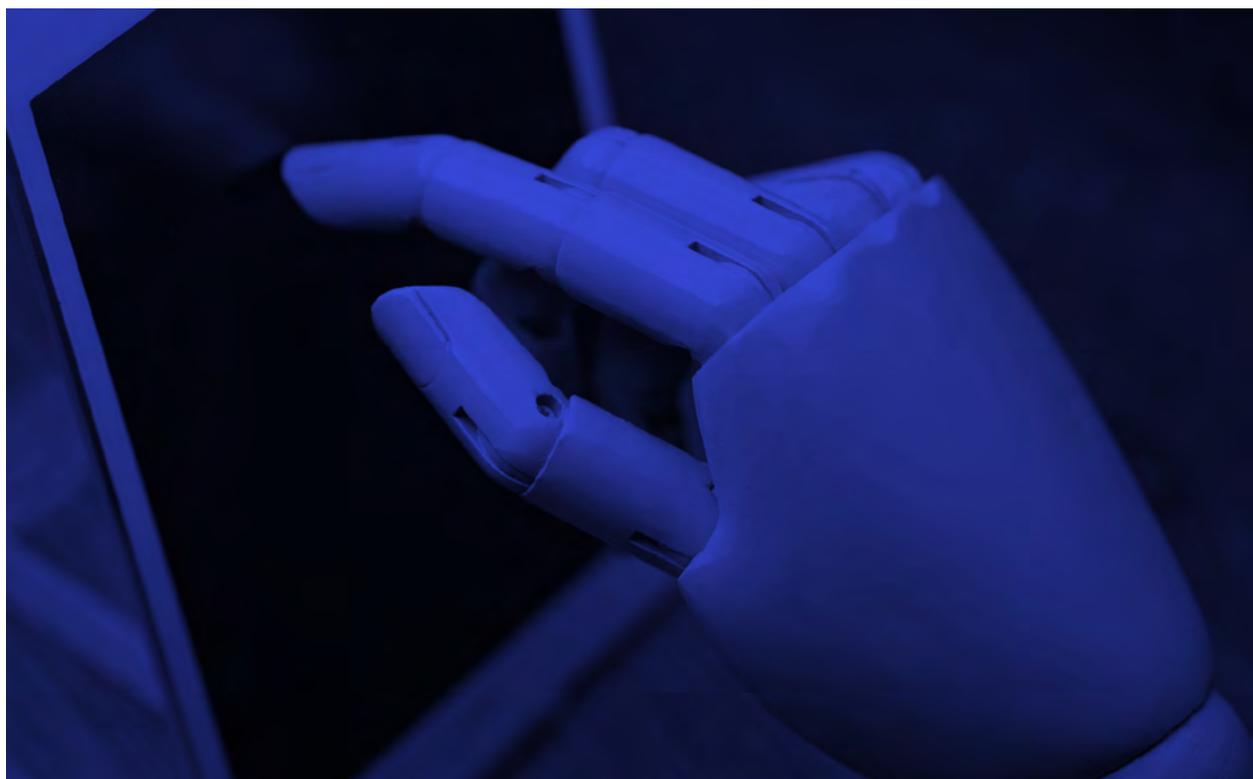
El traductor de Google fue el primer algoritmo secuencial de lógica esta-

dístico-probabilística con capacidad de autoaprendizaje programable que utiliza la base de datos de escala mundial, que dio origen así a la IA, computacional o sintética.

Analizando las obras de Russel²³ y Poole²⁴, podemos definir la IA como la inteligencia exhibida por máquinas, que imitan sintéticamente las funciones cognitivas humanas de aprender, resolver problemas o realizar acciones que maximizan las posibilidades de éxito, es decir, percibir, razonar y actuar como un agente racional flexible.

La IA es hoy una realidad en áreas de: procesamiento de lenguaje, ciencia cognitiva, aprendizaje automático, visión artificial, procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones, computación evolutiva, tecnología de información, robótica, arquitectura de computadoras, etc.

En el campo militar las tecnologías informáticas sobre la base de algoritmos y redes neuronales de IA,



ya han conquistado las áreas de: simulación de combate, telecomunicaciones digitales, guerra electrónica, sistemas de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR²⁵) y de Comando y Control (C²), que abarcan todos los ámbitos de la guerra.

Los sistemas C² tácticos se han transformado en potentes herramientas de decisión en el combate que permiten reducir los tiempos de toma de decisiones (o ciclo de reacción) de los líderes tácticos en operación, gracias a la asociación de telecomunicaciones con sensores “inteligentes” de ISR (multiespectrales integrados, con auto tracking, etc.), que realizan operaciones autónomas y automáticas en tiempo real para el reconocimiento e identificación de blancos múltiples.

La digitalización del campo de combate con herramientas de decisión “inteligente”, por ahora solo disponible para el campo de

combate, se logran gracias a la asistencia de la IA, a través de lo que se ha llamado en EE.UU., el algoritmo de guerra, que se compone de un código de programación y de una plataforma computacional potente, mediante la que se combinan la información y la decisión, sin intervención humana, para poder operar en un contexto bélico²⁶ tanto para asesorar a los líderes tácticos como para guiar armas autónomas inteligentes.

El Pentágono y la Subsecretaria de Defensa de Estados Unidos apoyaron el concepto del “algoritmo de guerra” a partir de 2015; pese a que no pretendían crear una ecuación matemática que pudiese resolver una guerra, reconocieron la importancia de incluir las matemáticas con

capacidad de algoritmos de autoaprendizaje en todos los niveles del liderazgo militar²⁷.

Países como España, Rusia, China y Corea del Norte, aún sin antecedentes sobre proyectos de liderazgo y análisis estratégico en los Niveles Militar y Nacional, ya están en desarrollo a nivel intelectual, los primeros escritos sobre el tema²⁸.

Las implicancias de la inteligencia artificial sobre el liderazgo militar

Ahora, haciendo una aproximación personal sobre el liderazgo militar, más allá de dar órdenes, es un proceso complejo, construido entre personas donde se desarrollan valores, creencias, aspiraciones, deseos, dignidad y prioridades. En el liderazgo militar también se desta-

25. ISR, acrónimo en inglés de Intelligence, Surveillance and Reconnaissance.

26. Fojón, 2018, p. 3.

27. Fojón, 2018, pág. 2.

28. Díaz Toribio, 2017.

29. Inteligencia: Capacidad de entender o comprender.

30. Ejército Argentino, 1999.

La Inteligencia Artificial es la inteligencia exhibida por máquinas, que imitan sintéticamente las funciones cognitivas humanas de aprender, resolver problemas o realizar acciones que maximizan las posibilidades de éxito, es decir, percibir, razonar y actuar como un agente racional flexible.

can aspectos básicos como el poder, la autoridad, el mando, la responsabilidad (funcionario), la inteligencia, el conocimiento, la experiencia profesional, el criterio profesional, la iniciativa, la justicia, la ecuanimidad, el ascendiente, los análisis de riesgos, los valores, la ética, la toma de decisiones y la comunicación. Bajo un simple análisis, podemos visualizar que la IA afecta directamente a cuatro de estos aspectos básicos del liderazgo militar, que son la inteligencia, el conocimiento, el análisis de riesgo y la toma de decisiones de un líder. El primero, la inteligencia claramente sufre frente a la IA un proceso sustitutivo, al menos parcial, de la capacidad de entender o comprender²⁹ no solo del líder militar, sino también del realizado por el EM que aplica métodos racionales.

En el caso del conocimiento, como aptitud resultante de poseer las aptitudes y sapiencias adecuadas y necesarias para cumplir la función inherente al cargo que el líder ocupa³⁰, la IA produce ya no un efecto sustitutivo, sino un efecto positivo y multiplicador; dado por la capacidad de la misma de recabar de fuentes de DM, información coherente y procesada, que mejoran la acción del líder y de su EM de investigar por el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

Para el caso del análisis de riesgos, y la toma de decisiones,

el uso de una herramienta de IA puede también tener un efecto positivo y multiplicador sobre estas cualidades, en la medida y confiabilidad de los algoritmos de análisis sean adecuadamente seleccionados. En la lógica del líder militar tradicional el criterio y su experiencia profesional (experiencia humana como resultante de la confrontación del propio esfuerzo con las circunstancias de la vida y el esfuerzo de otros individuos) influyen directamente sobre el análisis de riesgos y sobre la misma decisión (o resolución del comandante), con lo cual esto le resta importancia a los resultados obtenidos por la IA, dado que el libre albedrío y la autoridad del líder militar puede tomar total o de manera parcial los resultados de los algoritmos o descartarlos totalmente.

En el caso de las cualidades del líder militar de iniciativa, justicia y ecuanimidad, valores y ética son caracteres propios de la esencia humana y no de las máquinas, con lo que el uso de IA no tiene iniciativa (más allá de su capacidad de autoaprendizaje) ni sentido de lo éticamente justo o ecuánime. Es decir, son facultades retenidas y en ejercicio del hombre que cumple el rol de líder militar, con lo cual la IA por su impersonalidad, no puede ser sustituta de dichas condiciones humanas. Estas cuatro cualidades son importantes a la hora

CV

MARCELO FABIÁN SERRANO

Comodoro, Oficial de Estado Mayor Conjunto y Especifico. Licenciado en Sistemas Aeroespaciales (UNDEF). Especialidad Básica Vigilancia y Control Aéreo (VYCA) y Avanzada de Guerra Electrónica. Cumplió tareas de Reconocimiento Electrónico Aerotransportado (ELINT) de Oficial Subalterno. Se desempeña como Profesor de la Escuela Superior de Guerra Aérea en la Materia Proceso de Planificación de Comando – Área de Guerra Electrónica. Cursante del Curso de Estrategia y Conducción Superior de la Escuela Superior de Guerra Conjunta en 2018; cumple funciones como Jefe del Departamento Logística del Comando Conjunto Aeroespacial.

La Inteligencia Artificial es una herramienta de amplio alcance que nos permite repensar cómo integramos la información, analizamos los datos y utilizamos las ideas resultantes para mejorar la toma de decisiones de los líderes militares.

de realizar el análisis de riesgo y de la toma de decisiones, independientemente del nivel táctico, estratégico o militar del líder.

La autoridad es la investidura, potestad legal o reconocimiento por el cual el militar investido de poder tiene capacidad para desempeñar un servicio que es esencial para la Nación³¹. Esta característica del líder no puede ser afectado por las nuevas tecnologías, porque es una medida de carácter jurídico. La responsabilidad, ligada directamente al cargo de militar como funcionario público, que incluye las obligaciones legales y morales inherentes a su cargo, tampoco se ven afectadas por ser también de naturaleza jurídico organizacional.

Por último, vamos a examinar unos de los aspectos más relevantes e intrínsecos de las cualidades de un líder militar tradicional, que son el mando y el poder. En el caso del mando, definido por el Ejército Argentino, como las condiciones personales que al aplicarlas según los principios y procedimientos, buscará influir y dirigir el espíritu de otros hombres hacia la conquista del objetivo impuesto, para implicar que el líder tenga que comprender, predecir y controlar el comportamiento humano individual y colectivo de sus subordinados³², es como dijimos una cualidad inmanente del líder que ningún tipo de tecnología puede reemplazar.

En el caso de la comunicación o la acción de comunicar las decisiones del mando (órdenes, resoluciones, planes, etc.) es un aspecto muy favorecido por las nuevas tecnologías inteligentes y las telecomunicaciones, que le permiten llegar en forma rápida, efectiva y bidireccionalmente a toda la organización, que potencian la interacción entre niveles y le facilitan al líder militar interactuar a través de sus sensores (humanos y tecnológicos) de una realidad constantemente dinámica dentro del campo de combate, para acelerar así el ciclo de información, reacción y decisión del líder militar.

En coincidencia con García - Guiu López opinamos que los líderes para hacer frente a la compleja realidad y para que se facilite, favorezca y adapte al uso de nuevas tecnologías, es de suma importancia que sean atrevidos, capaces, capacitados, inteligentes, con iniciativa, valientes, comprometidos, que eviten el control excesivo, la desconfianza y que no invadan o anulen las responsabilidades y competencia de sus subordinados; pero especialmente deberán ser proactivos.

En definitiva creemos que el mando que mejor se ajusta a las nuevas tecnologías y a los nuevos conflictos complejos, es el liderazgo indirecto, que deja relegado el liderazgo heroico y directo a los comandantes tácticos. Estos líderes proclives al

liderazgo indirecto deben poseer, a nuestro entender, una mentalidad abierta y adaptable a los futuros escenarios complejos y al uso de nuevas herramientas tecnológicas que aceleran los ciclos de toma de decisiones de los comandantes para dar las respuestas militares adecuadas en lo táctico, lo operacional y en la estrategia militar, dándole así flexibilidad a la planificación de corto, mediano, largo plazo y a la propia dinámica de las operaciones.

Los cambios y los desafíos son importantes y rápidos, pero dado que la guerra es una situación grave para un Estado, no puede ser solo decisión de una máquina y su algoritmo que sustituyen por completo a los líderes militares, responsables de la “decisión”. En definitiva, los individuos van a seguir teniendo la obligación de elegir entre diferentes opciones y van a tener que mejorar su habilidad para compaginar realidades complejas e intereses contrapuestos, ayudados por modelos prospectivos computacionales “inteligentes” entre diferentes opciones y cursos de acción para analizar múltiples variables de la realidad y así llegar a tomar decisiones adecuadas.

Para el Dr. José Díaz Toribio, el “pensamiento estratégico”

31. Ejército Argentino, 1999.

32. Ejército Argentino, 1999.

33. Díaz Toribio, 2017, p. 14.

34. Díaz Toribio, 2017, p. 12.

seguirá involucrado en resolver complicados problemas de carácter humano con lo cual “está condenado a desarrollarse como un eterno proceso ligado a la capacidad creativa y de elección de los seres humanos”³³, y con respecto a la tecnología de IA opina que:

“No será algo que podamos delegar en la tecnología o en los nuevos sistemas de tratamiento de la información. Eso únicamente sería posible si se partiera de una situación en la que se contara con una materia prima uniforme, pero no es el caso”³⁴.

El liderazgo militar es en definitiva percepción, intuición e inteligencia

humana aplicada y muy difícil de reemplazar por máquinas; dado que el conflicto es netamente humano y de origen social. Pero el conjunto de percepciones, sensaciones y razonamientos son muy variados por la propia naturaleza humana, además cada individuo es irrepetible biológicamente y con diferentes vivencias e intereses personales. Las dos primeras características son muy difíciles de sintetizar por máquinas, pero la evolución de tecnologías disruptivas hacen factibles que la IA pueda ser una útil herramienta de ayuda a las decisiones en todos los ámbitos cuando se requiere

expresamente la utilización del razonamiento.

En definitiva, la IA es una herramienta de amplio alcance que nos permite repensar cómo integramos la información, analizamos los datos y utilizamos las ideas resultantes para mejorar la toma de decisiones de los líderes militares. Los futuros líderes deberán formarse y adiestrarse en el manejo de herramientas decisionales evolucionadas bajo el concepto *smart*; basados en sistemas computacionales de redes neuronales que explotan el *Big Data* para solucionar los complejos problemas del liderazgo militar. ■

BIBLIOGRAFÍA

Brassard, G., & Bratley, P. (1997). *Fundamentos de Algoritmia* (2da. Edición ed.). Madrid, España: Prentice Hall.

Cukier, K., & Mayer-Schönberger, V. (2013). *Big Data. La revolución de los datos masivos*. (A. Iriarte, Trans.) Madrid, España: Turner Publicaciones S.L.

De Izcue Arnillas, C., Arriaran Shaffer, A., & Tolmos Mantilla, Y. (2013, octubre). (Planeamiento estratégico de mediano y largo plazo. (M. d. Perú, Ed.) *Apuntes de estrategia operacional*. Capítulo 17.

de la Corte García, A. (2012, diciembre). El liderazgo en las Fuerzas Armadas. *Revista Ejército* (860), 60-67.

Delgado, C. (2016, octubre 8). *Mando y control, liderazgo y sistemas*. Retrieved Octubre 22, 2018, from El camino de los héroes - De la Paz, Seguridad y Defensa: <https://elcaminodelosheroes.com/mando-y-control-liderazgo-y-sistemas/?cn-reloaded=1>

Díaz Toribio, J. (2017). III^o Congreso ADESyD - Compartiendo (visiones de) Seguridad - 2017. In M. A. Caracuel Raya (Ed.), *El algoritmo "ADESyD"*. III, pp. 12-14. Madrid: Asociación de Diplomados Españoles en Seguridad y Defensa (ADESyD).

Ejército Argentino. (1999). Manual de

Ejercicio del Mando (MFP-51-13). (1990). Buenos Aires, Argentina.

Ejército Argentino. (1999). Manual de Ejercicio del Mando (MFP-51-13). (1990). Buenos Aires, Argentina.

ETSISI. (2018, mayo). *Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos - Universidad Politécnica de Madrid*. Retrieved Mayo 8, 2018, from ETSISI: https://www.etsisi.upm.es/www.eui.upm.es/museo_virtual/2g/inteligenciaartificial

Fojón, E. (2018, marzo 9). La cuarta revolución industrial, el “algoritmo de guerra” y su posible aplicación a la Defensa española. Madrid, España: Real Instituto Elcano.

Galán Asensio, H., & Martínez Bowen, A. (n.d.). *Inteligencia artificial. Redes neuronales y aplicaciones*. (I. D. Madrid, Ed.) Madrid, España. Retrieved from <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/10-11/06mem.pdf>

García-Guiu López, C. (2012, agosto 08). El liderazgo militar ante la complejidad. *Instituto Español de Estudios Estratégicos - Documento de opinión* (58). Madrid, España.

Gardner, H. E., & Laskin, E. (1996). *Leading Minds: An Anatomy Of Leadership* (HarperCollins, Ed.) Massachusetts, EEUU: Harpe-Collins.

Gutiérrez Alfaro, M. Á. (2005). El liderazgo como estrategia para la innovación. *Revista del Servicio Civil* (19).

López Rosario, F. L. (2015). *La Prospectiva como herramienta estratégica*. (C.-E. MGE, Ed.) Retrieved from www.geocities.ws/fernandollr/fase1/planificacion/resumen-03-t5.doc

Matich, D. J. (2001, marzo). *Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones*.

Poole, D., Goebel, R., & Marcworth, A. (1998). *Computational Intelligence: A Logical Approach*. USA: Oxford University Press USA.

Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario*. Retrieved mayo 7, 2018, from Sitio Web de la RAE: <http://dle.rae.es/>

Roces, J. L. (2007). *Teorías del Liderazgo*. Retrieved octubre 22, 2018, from Integrar Recursos Humanos: http://www.integrar-rrhh.com/PO/pdf/articulos/desarrollo_organizacion/Lectura_previa_CDL_Teoria_del_Liderazgo.pdf

Russell, S. J., & Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed. ed.). Upper Saddle River, New Jersey, USA: Prentice Hall.