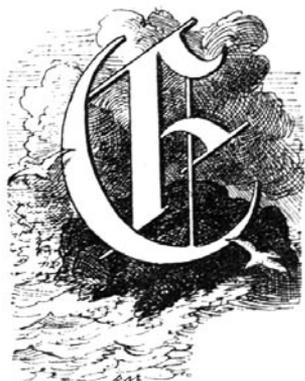


# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL C2

Nicolás CAÑEDO FERREIRA



## ¿Pueden las máquinas sustituir al ser humano?



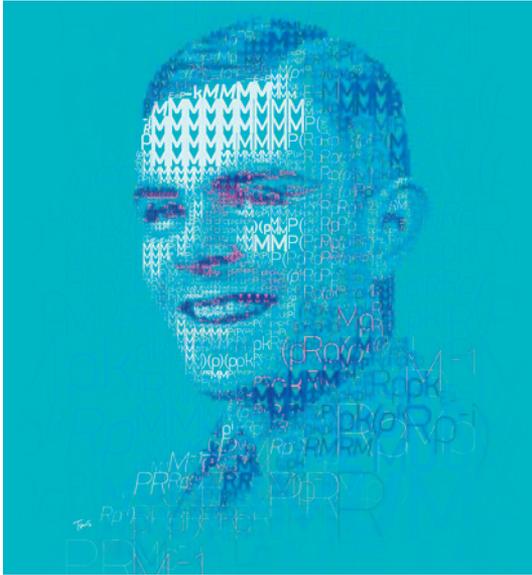
STA pregunta que escuchamos continuamente desde que el gran avance en inteligencia artificial producido en las últimas décadas ha permitido utilizar esta herramienta en multitud de aparatos y sistemas domésticos e industriales, mediante algoritmos para automatizar u optimizar acciones, se remonta a 1950. En busca de la máquina inteligente que pudiera desarrollar tareas propiamente humanas, el matemático y filósofo informático inglés Alan Mathison Turing (conocido por descifrar los códigos nazis de la máquina Enigma en la Segunda Guerra Mundial) planteó en su artículo «Computing machinery and intelligence» la pregunta ¿las máquinas pueden pensar? En este

texto, Turing sienta las bases de la inteligencia artificial, fruto de las investigaciones y descubrimientos en que estaba inmerso para construir una máquina que tuviera las mismas capacidades que el cerebro humano.

Para demostrar que un aparato podía ser inteligente, tenía que conseguir un comportamiento inteligente, para lo que ideó el Test de Turing, un reto en el cual se evalúa la capacidad de diferenciar entre un humano y una máquina por las respuestas dadas a las mismas preguntas. Aunque las máquinas ya habían superado con creces la capacidad de computación del ser humano, esta prueba no fue superada por ningún *software* hasta 2014, convenciendo a más del 30 por 100 de los jueces de que se trataba de un niño en lugar de una máquina.

Con este ejemplo podemos hacernos una idea de la complejidad del cerebro humano y de la dificultad que entraña replicar las diferentes funcionalidades del mismo.

## Cómo introducir inteligencia artificial en la organización



*Decoding Alan Turing*, de Charis Tsevis (1)

Implementar inteligencia artificial en la organización ha de seguir un proceso ordenado para evitar resultados erróneos, ya que la gran mayoría de los fallos se deben a deficiencias en la preparación y organización de los datos y no a los propios modelos de inteligencia artificial.

Para ello, el director general de IBM, Robert D. Thomas, explica que este proceso de recopilar, organizar, analizar y, finalmente, infundir inteligencia artificial en toda organización se puede entender como una escalera (2) en la cual se sigue un proceso sistemático para evitar errores que puedan producir sesgos en los resultados durante el entrenamiento

de la inteligencia artificial. Porque para que sea confiable, primero debemos tener una buena arquitectura de la información.

## Inteligencia artificial aplicada al C2

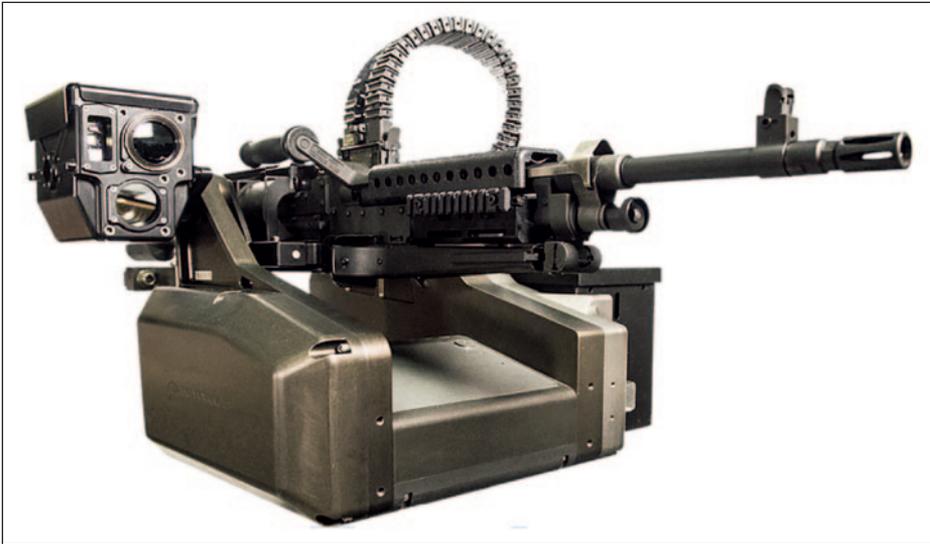
El *aprendizaje profundo* es una de las técnicas más extendidas en la actualidad y ya se está aplicando en muchos sistemas, entre ellos los militares.

Sus algoritmos permiten obtener y extraer conocimiento de enormes volúmenes de datos multimedia, utilizando para ello unidades interconectadas y agrupadas en diferentes capas que simulan el comportamiento de las neuronas en el cerebro humano. El reconocimiento de lugares, personas u otras situaciones en base a sensores, sin actuación de las personas, pueden ser utilizados en drones de combate, armas semiautónomas y en vigilancia, entre otros.

---

(1) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/legalcode>.

(2) ROB, Thomas: *La escalera de IA. Desmitificación de los desafíos de la IA*. O'Reilly Media, 2019.



Arma remota semiautónoma AimLock R-M1. (Foto: ARLE)

Los sistemas con inteligencia artificial pueden recopilar datos sobre el terreno, obtenidos de los sensores propios de equipamiento automático, satélites, drones... y otros extraídos de la red, producto de motores de búsqueda para vídeo, imágenes, texto, etc. Esta fusión de datos no estructurados provenientes de fuentes heterogéneas son aportados por modernos algoritmos de inteligencia artificial y técnicas estadísticas clásicas.

El algoritmo de inteligencia artificial puede resolver divergencias y establecer relaciones entre la información recibida de distintos sensores, evaluando el nivel de credibilidad. Una vez obtenidos los datos, procesados y analizados, el algoritmo puede realizar una presentación evaluada, contribuyendo a la *Common Operational Picture (COP)*. Con esto no se muestra un único sistema con inteligencia artificial, sino otros que trabajan para otra herramienta de inteligencia artificial al objeto de presentar un resultado de toda la información obtenida y evaluada en tiempo real para facilitar la toma de decisión del mando.

Añadiendo datos obtenidos de la experiencia y el conocimiento de los elementos hostiles, de la doctrina propia y ajena y de las posibles amenazas, la inteligencia artificial puede facilitar la tarea de la evaluación de la situación y la elección de la línea de acción más óptima fundamentada en el análisis de las posibles alternativas y la predicción de las consecuencias de cada una de ellas. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden determinar cuándo la obtención de información adicional no impactaría de manera relevante sobre la decisión basándose en el histórico de experiencias.

Con todo esto y para tener en cuenta las exigencias en el diseño del algoritmo de inteligencia artificial que se va a implementar en un sistema, así como los resultados a evaluar y los riesgos a tener en cuenta, es importante diferenciar entre los que disponen de una inteligencia artificial que les permite realizar ciertas tareas de forma inteligente, mejorando la capacidad humana y que pueden operar de forma automática, y los sistemas con algoritmos de inteligencia artificial que posibilitan a estos ser autónomos, es decir, tomar decisiones racionalmente, como un ser humano, según experiencias propias, teniendo en cuenta factores limitantes programados inicialmente o aprendidos.

Según la distinción entre inteligencia artificial débil —como una herramienta que ayuda al ser humano— e inteligencia artificial fuerte —que razona como un ser humano— acuñada por John Searle (3) para determinar el grado de simulación de las capacidades cognitivas humanas de la inteligencia artificial, podemos agrupar los ejemplos expuestos anteriormente en estas dos clases, dependiendo del grado de autonomía que proporcionemos a la inteligencia artificial.

En este sentido, la única inteligencia artificial fuerte que se considera aquí sería la aplicada a un sistema autónomo que tome sus propias decisiones, decida su línea de acción más óptima y la ejecute o la ordene sin supervisión humana.

### **Frenos a la expansión de la inteligencia artificial**

La importancia de tener en cuenta con qué tipo de autonomía se va a dotar a la inteligencia artificial en procesos de toma de decisiones y en su ejecución es el principal escollo a la hora de implementarla en sistemas militares.

No existiendo problemas para los sistemas semiautónomos y supervisados —en los cuales se puede accionar sobre objetivos prefijados o incluyen la presencia humana en el proceso de selección de estos y en su ejecución—, sí es un inconveniente cuando hablamos de sistemas autónomos, que pueden fijar sus objetivos y modo de actuar automáticamente, ya que las consecuencias de esas decisiones pueden afectar a los derechos fundamentales de las personas.

Para ello, la legislación fundamentada en la ética o en cómo utilizar la razón para tomar decisiones basadas en las normas que rigen el comportamiento en una comunidad es de vital importancia para que, una vez ejecutada la acción y evaluados los resultados, se puedan exigir responsabilidades.

El principio de rendición de cuentas es fácilmente aplicable al humano, pues disponemos de legislación suficiente para que en caso de que los resultados

---

(3) SEARLE, John R.: *The Behavioral and Brain Sciences*, vol. 3. Cambridge University Press, 1980.



(Fotografía facilitada por el autor)

no sean los deseados se depuren responsabilidades, y visible en sistemas con inteligencia artificial débil en tanto en cuanto se puede atribuir la responsabilidad a los encargados del diseño y la programación de los algoritmos en sistemas automáticos, o a estos y al fallo en la interpretación o supervisión humana en sistemas semiautónomos o supervisados. En cambio, las consecuencias legales son más difusas para determinar quién es el responsable en el caso de que los daños sean producidos por una decisión tomada por un sistema o equipo autónomo.

La preocupación de la Comisión Europea por implantar una legislación común para la inteligencia artificial ya es visible, con una propuesta de normativa en 2021 aplicable a agentes públicos y privados, de dentro y fuera de la UE, con cuatro niveles de riesgo en los sistemas de inteligencia artificial para proteger la seguridad y los derechos fundamentales de los usuarios (4). Delegar la toma de decisiones en el planeamiento de una acción bélica, funcionalidad propiamente humana y al más alto nivel militar, genera en una máquina otras cuestiones que pueden afectar a la fiabilidad de estos sistemas:

- La seguridad. La inteligencia artificial se compone de elementos de *hardware* y *software*, por lo que deben aplicarse un alto grado de disciplina y medios en materia de ciberseguridad en su diseño y en la producción para evitar sabotajes o vulnerabilidades.
- La manipulación. La inteligencia artificial se alimenta de multitud de datos de fuentes heterogéneas, lo que puede llevar a decisiones sesgadas o erróneas por la intromisión de datos adulterados.

---

(4) <https://ec.europa.eu/commission> (consulta 10 de enero de 2022).

- La confianza. La inteligencia artificial asume riesgos, toma decisiones y ejecuta en base a un cálculo de probabilidades basado en diferentes parámetros definidos y establecidos en el diseño, pero que se pueden ir implementando con el aprendizaje. Pero, ¿quién establecerá los parámetros mínimos que deban tener todos los modelos de inteligencia artificial aplicada a sistemas autónomos? Se necesita una legislación comunitaria. Y si no coincide con la decisión que tomaría el humano, ¿debemos confiar en que esta es la acertada? Para ello se necesita resolver la opacidad de los modelos de inteligencia artificial que se trata en el siguiente apartado.
- La transparencia. Otro inconveniente en delegar la toma de decisiones de alto nivel a las máquinas es la desconfianza por no disponer de una trazabilidad legible para el usuario. Para superar este inconveniente ya está en estudio la utilización de la *inteligencia artificial explicable* (XAI, por sus siglas en inglés) (5), consistente en un conjunto de métodos y técnicas utilizadas para que el algoritmo de inteligencia artificial en producción ofrezca transparencia al usuario de cómo es el modelo, cómo ha llegado a sus resultados y los posibles sesgos.

## Conclusión

Los sistemas con inteligencia artificial débil resultan idóneos a la hora de reducir el trabajo de los responsables en la toma de decisiones, aportando mayor capacidad y velocidad de procesamiento de datos de fuentes heterogéneas y contribuyendo así a una presentación de resultados más objetiva en los sistemas C2.

Aun así, actualmente la sustitución humana por máquinas en la toma de decisiones de alto nivel para la conducción y seguimiento de las fuerzas no se estima posible a corto plazo por la falta de confianza, transparencia y legislación de los sistemas autónomos, aunque se está avanzando para paliar esta desconfianza en la integración de modelos de inteligencia artificial en los sistemas autónomos con la introducción de la XAI en los algoritmos e iniciando el proyecto de una legislación común con la propuesta de la UE.

«Estamos pensando profundamente acerca del uso ético, seguro y legal de la inteligencia artificial» (6).

---

(5) MARÍN GARCÍA, Sergio: *Ética e inteligencia artificial*. Cuadernos de la Cátedra Caixa-Bank de Responsabilidad Social Corporativa, núm. 42. Septiembre de 2019.

(6) Afirmación del teniente general Jack Shanahan, director del Centro de Inteligencia Artificial del Departamento de Defensa de Estados Unidos sobre el uso de armamento autónomo (consulta 8 de febrero de 2022).