

Transformación digital en el Ministerio de Defensa (III)

La Inteligencia del vIAje inaplazable

Teniente general José María Millán Martínez

Director del Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CESTIC)

TODO VIAJE TIENE UN DESTINO

Tengo agarrado en la memoria el ronquido del 850 y cierta nostalgia de los viajes «analógicos». Lo relevante era el destino, no el trayecto; la decisión de lanzarse corajudo a surcar carreteras bacheadas tenía una recompensa: las vacaciones, la visita a los abuelos, volver al pueblo, o el inicio de una nueva vida en una ciudad por explorar. Gracias a esa esperanza soportábamos las obras en el asfalto negro abrasado por el sol, siempre detrás de ese camión que parecía un elefante vomitando humo más negro que el asfalto.

Ha llegado el momento de explorar más allá del horizonte. Nos hemos vacunado contra el síndrome del viajero eterno: como en las excursiones del 850, lo importante no es viajar, sino llegar por una razón que merezca el esfuerzo del viaje. Hoy queremos escribir de Inteligencia Artificial, esa que hace que una máquina piense y decida, algo que mis hijos admiten mejor que mis historias del 850, de las que se empiezan a quejar por persistentes.

Esta tercera entrega pretende iluminar (parcialmente) la estancia de las llamadas tecnologías emergentes y disruptivas, presentes ya en todas las actividades humanas y también en el combate. El fin último de la Fuerzas Armadas, su eficacia en el campo de batalla, mantendrá su esencia de lucha de voluntades y se apoyará (como siempre) en la ventaja tecnológica. Y en el siglo XXI, la ventaja tecnológica más buscada, y más barata, es la digital.

LA IA PRESENTE EN NUESTRAS VIDAS

A mediados de los sesenta, una familia habitual de, pongamos, cuatro hermanos, se movía por España como Ulises y los Argonautas por el Mediterráneo: afrontando retos que hoy cuesta creer cuando se cuentan.

El itinerario se preparaba concienzudamente antes de salir. Cuando una incidencia obligaba a cambiar la ruta, la unidad familiar motorizada se sometía a la información que proporcionaban las se-

ñales de la carretera, escasas en muchos lugares, oxidadas y añejas en todos. Se recurría con frecuencia a preguntar a algún paisano, pero no se tenían datos de calidad que asegurasen la fiabilidad de la respuesta.

La expedición se ponía en marcha poco después de abandonar la noche el conticinio, para que el sol en su meridiana no la derritiera en la carretera. Había muchas incidencias: coches en el arcén, capó levantado, víctimas de avería. La Guardia Civil siempre proporcionaba asistencia y el único medio de transmisión para dar aviso a algún taller cercano. En ocasiones, el conductor se atrevía con el problema, a veces con la ayuda de algún camionero al que se le agradecía el auxilio como si fuera el mismo Rafael Escamilla; tengo la esperanza de que haya al menos un lector que lo recuerde, o a Paco Costas, auténtico precursor de la seguridad vial con segunda oportunidad incluida.

Las incidencias de los viajeros eran somáticas: mareo producido por la combinación de un trazado sinuoso y del humo de los fumadores del habitáculo; las necesidades fisiológicas eran siempre urgentes... Todo se satisfacía allí donde tocaba. El concepto de «área de servicio» era prácticamente desconocido.

En fin; puede que los viajes analógicos causen nostalgia, pero hoy no querríamos repetirlos. Damos gracias a esa transformación que nos proporciona vehículos con conectividad incorporada, gracias a la cual accedemos a servicios de asistencia casi inmedia-

La Inteligencia Artificial es clave para obtener la superioridad en el combate



tos; una fiabilidad mecánica que no es artículo de lujo; información actualizada con muy diversos y precisos datos procedentes de múltiples fuentes: sobre el tráfico, la meteorología, las estaciones de servicio, el precio exacto del carburante; todo tipo de servicios, lugares de interés, alojamientos, etcétera.

La información viene a nosotros; no es preciso buscarla, se nos presenta de acuerdo con nuestros usos y preferencias, representadas en el historial de búsquedas anteriores. La seguridad de los viajeros está garantizada por sistemas pasivos incorporados en el proceso de fabricación del vehículo, complementados por otros sistemas activos de asistencia a la conducción. La comodidad en el habitáculo es un elemento indispensable para prevenir la fatiga.

En el diseño de estos modernos vehículos se ha tenido en cuenta una enorme cantidad de datos sobre resistencia de materiales, casos de uso, consumos, durabilidad, costes y algo tan humano como los gustos de los potenciales clientes o la moda del momento. Con ellos, los ingenieros orientan procesos de fabricación cada vez más eficientes, que consiguen coches más fiables y cómodos; más seguros y de fácil mantenimiento; totalmente conectados y a precios adaptados a los hipotéticos usuarios. Multiplican las opciones de fabricación, con acabados y motorizaciones diferentes, adecuados al sector del público al que van dirigidos.

En todos los procesos anteriores se han aplicado capas de Inteligencia Artificial con algoritmos específicos que han identificado, modelado, almacenado y gestionado todos esos datos, para apoyar las decisiones (o para decidir directamente) sobre el diseño, la fabricación, la venta, etcétera.

Para que las aplicaciones más habituales puedan proporcionarnos información de cómo va a estar la carretera y todos sus servicios asociados, mientras conducimos nuestros avanzados vehículos, el hombre ha aplicado su inteligencia natural y el apoyo de

otra inteligencia, limitada en algunos aspectos, pero mucho más efectiva que la humana en otros: la Inteligencia Artificial.

LA REINA DE LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

La Inteligencia Artificial está tan integrada en nuestra vida, que ya no la reconocemos como tal: los detectores automáticos de texto, los detectores de *spam* en el correo electrónico, la traducción simultánea o la generación de subtítulos en tiempo real de las series, son todos sistemas que implementan Inteligencia Artificial.

La Inteligencia Artificial encuentra su máxima aplicación en dominios complejos y poco claros, pues el *software* convencional ya nos auxilia cuando las reglas son simples y están bien definidas.

La forma dominante de Inteligencia Artificial es hoy el *Deep Learning*, por el cual es posible que estos sistemas hagan cosas igual o mejor que los humanos, como conducir o diagnosticar a partir de una imagen de rayos X; es la base de los sistemas «recomendadores», como los que tienen las plataformas de contenidos o de comercio en red. Podemos compensar las limitaciones cognitivas humanas (nuestra reducida capacidad de almacenar datos, o de cómputo, por ejemplo) aplicando la Inteligencia Artificial y compensar nuestras carencias.

Podemos usar *Deep Learning* para sustituir nuestra memoria limitada, para tomar decisiones más rápido, para reducir la sobrecarga de información o para encontrar el significado de toda la información que recibimos.

Un ejemplo de dominios complejos es el de las predicciones. El éxito de *Deep Learning* es su fiabilidad en ellas. Cualquier tarea puede ser descompuesta en una cadena del tipo «toma de decisión-acción que genera nuevo entorno-nueva toma de decisión». Cuando la tarea es compleja, esta cadena va precedida de una planificación de acciones. Esta puede ser modificada en tiempo

PERSPECTIVA

real a través de las tomas de decisiones, según se reciben estímulos del entorno.

Los sistemas de Inteligencia Artificial han pasado de estar basados en reglas a tratar como predicciones los problemas a los que se enfrentan, es decir valorando qué haría un ser humano en esta situación. En pruebas con vehículos autónomos, los sistemas basados en reglas (sistemas expertos) no recorrían más de 1,5 Km; los mismos vehículos recorrieron más de 200 Km al solucionar el problema con predicciones.

El primer paso en el proceso de toma de decisiones es apreciar el estado del entorno, gracias a la información facilitada por los sensores que hayamos desplegado en él. El sistema inteligente hace una predicción basada en esa información, teniendo en cuenta la experiencia pasada y quizás un modelo del entorno. En función de esa predicción, adopta una decisión en forma de juicio de valor, del cual resulta una acción o secuencia de acciones.

Al realizar la acción se modifica el entorno, el cual vuelve a ser analizado realimentando el proceso, y permitiendo un entrenamiento sobre la tarea. La próxima decisión que tome el sistema será mejor. El *Deep Learning* ha producido un abaratamiento del coste de la predicción tan apreciable que ya resulta más barato que la predicción humana y al menos de la misma calidad.

La inteligencia, entendida como la capacidad de resolver problemas complejos, ha dejado de ser dominio exclusivo de los seres humanos, al menos para tareas concretas (el sistema solo conduce, solo diagnostica, solo recomienda). Pero queda menos viaje para la Inteligencia Artificial general, para esos sistemas que hagan frente a cualquier problema complejo.

LAS APLICACIONES MILITARES SON EVIDENTES

En marzo de 2020, la Organización de Ciencia y Tecnología de la OTAN presentó un informe en el que se analizan las tendencias para los próximos veinte años y su impacto en la seguridad colectiva. Este extenso documento evalúa las tecnologías emergentes y disruptivas aplicables a la seguridad y defensa, centrándose en ocho.

Fiel a su estilo, la OTAN resumió en un acrónimo (I2D2) las cuatro características generales que marcarán el desarrollo tecnológico militar en el futuro próximo. Las «ies» hacen referencia a que todo estará interconectado y será inteligente (se apoyará en la Inteligencia Artificial). Las «dés» representan el omnipresente componente digital y el carácter distribuido del tratamiento de la información.

Para la Alianza, las tecnologías disruptivas son aquellas que rompen o interrumpen de forma brusca el desarrollo armamentístico. En el periodo 2020-2040, las de mayor impacto, incluso revolucionario, serán las asociadas al Dato (*data technologies*), la Inteligencia Artificial, lo autónomo, las tecnologías hipersónicas y, por último, la explotación militar del espacio ultraterrestre.

Las tecnologías emergentes son las que alcanzarán su madurez en la década presente o en la próxima, pero sus aplicaciones militares



todavía no están claras. En este grupo se encuentran la esperada tecnología cuántica, la biotecnología y un cajón de sastre de nuevos materiales, en el que se han englobado la nanotecnología, la fabricación aditiva y el grafeno, entre otras.

Las tecnologías innovadoras no tienen por qué ser disruptivas. Es innovador aquello que no se ha hecho antes al menos en su aplicación militar; se pueden incorporar tecnologías ya maduras, procedentes de otros sectores industriales, a los que agradeceremos enormemente su inversión en investigación y desarrollo.

La Inteligencia Artificial es la más trascendente de las tecnologías actuales, también en lo militar, campo en el que está siendo esencial en las estrategias de defensa de nuestro siglo. La geopolítica estará marcada por los países que consigan dominarla.

Se está produciendo hoy una competición tecnológica que recuerda mucho a los tiempos en los que reinaba el 850 en las carreteras nacionales, cuando el mundo asistía mudo y expectante a la escalada nuclear o a la carrera espacial; como reconoce la propia Estrategia de Seguridad Nacional: «...China, que ha logrado un gran desarrollo en la tecnología 5G y la Inteligencia Artificial, busca alcanzar una posición de preeminencia...».

La Inteligencia Artificial es clave para obtener la superioridad en el combate y la interoperabilidad de la fuerza. Por eso, y en la medida de nuestras posibilidades, debemos acometer cuanto antes esta etapa del viaje u otros nos sacarán una peligrosa ventaja.

¿POR DÓNDE EMPEZAR?

Hemos intentado hasta ahora visualizar la transformación digital como una forma diferente de hacer lo de siempre. La irrupción de la Inteligencia Artificial nos introduce un matiz importante: ¿quién lo hace? Aparece aquí un actor invitado con el que no contábamos; adopta diversos nombres: robot, algoritmo, red neuronal o un sinfín de anglicismos.



Para empezar, adaptaremos nuestra Infraestructura Integral de Información para la Defensa (I3D) a los requerimientos de las aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial a las que dará soporte. La I3D es hoy más realidad que proyecto, pero se amplía, adapta y modifica sobre los planes iniciales. En este sentido, la evolución digital hacia la nube, en todos sus modos, o el 5G, destinado a llevar el internet de las cosas a su máximo alcance, están implicando reformas de calado en nuestra infraestructura.

Los servicios de red, los centros de procesos de datos y el personal que opera la I3D disponen actualmente de grandes capacidades, pero mantenemos la preocupación de su capacidad futura, porque nunca parecen suficientes.

DATOS, TALENTO Y SEGURIDAD: LOS PILARES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Y a continuación, los datos. El primer pilar de la Inteligencia Artificial es disponer de una infraestructura actualizada, robusta y segura de gestión de datos. La inteligencia artificial sin datos es un cerebro vacío. La gasolina para el viaje inaplazable, los datos, también lo será para usar la Inteligencia Artificial.

El segundo pilar para explotar la Inteligencia Artificial es el talento. Debemos reconocer cuanto antes que debemos encontrar aliados en la empresa y en el mundo académico; colaborando con ellos trasladaremos los desarrollos civiles al ámbito militar. España tiene un tejido universitario y empresarial con la capacidad sobresaliente y disponibilidad contrastada para apoyarnos en esta misión.

Por poner un ejemplo simple: todos querríamos automatizar nuestros procesos de trabajo lo más posible y también las decisiones; pues bien, necesitamos analistas capaces de traducir esos deseos de automatización en un sistema que haga uso de Inteligencia Artificial, averiguando en qué tareas esta les puede aportar ventajas respecto a los procesos actuales; y programadores que seleccionen y entrenen a la Inteligencia Artificial que se haya decidido conjuntamente

con el funcional en el paso anterior. Aparecerán nuevas figuras, como un gestor del cambio, responsable de resolver los problemas de cambio de paradigma y las posibles resistencias a los nuevos proyectos que incorporen Inteligencia Artificial, para que, entre otras cosas, no sea percibido como una amenaza.

Eso sí, tendremos que vencer en la lucha por el talento. Para explotar esta tecnología necesitamos personas con nuevos conocimientos y destrezas. La OTAN en su propia Estrategia de Inteligencia Artificial y la mencionada Estrategia Nacional de IA coinciden en este punto. Los expertos son pocos y la demanda, muy superior a la oferta: va a ser más difícil contar con ellos que adelantar con el 850 al camión de delante.

Ya se anunció hace años que la transformación digital destruiría empleos, pero también se insistió en que crearía otros nuevos. Muchos de estos estarán relacionados con las tecnologías del dato y la Inteligencia Artificial. Mientras se equilibran oferta y demanda, tendremos que avanzar con lo que tenemos, apoyarnos en los socios solventes ya citados (Universidad e Industria) e influir en la formación de la siguiente generación militar (soldados y marineros, suboficiales y oficiales) incluyendo con decisión estos contenidos en nuestros itinerarios formativos, como ya está haciendo el Ministerio, por otra parte. Mientras tanto, hay que conservar el talento disponible como un tesoro y facilitar en lo posible su actualización.

El lector viajero de esta serie ya habrá adivinado que el último pilar es la seguridad. O los datos que alimentan la Inteligencia Artificial, y el *software* y el *hardware* que la sostienen son seguros y fiables, o el resultado podría ser muy peligroso. Si la identificación *friend or foe* mediante un algoritmo se apoya en datos inciertos o adulterados, accidentalmente o por acción del adversario, estaremos ante un problema...

USO RESPONSABLE

La reflexión anterior sobre la seguridad y la posibilidad de apartar al hombre del proceso de decisión nos obligarán a definir unos principios de uso responsable de la Inteligencia Artificial. Así lo ha hecho la OTAN, que señala seis principios basados en compromisos éticos y legales, de acuerdo con los valores de la Alianza, sus normas y la legislación internacional.

Lo que no debe hacer una persona, que no lo pueda hacer una máquina. El uso de la Inteligencia Artificial deberá someterse a la legalidad, garantizar la rendición de cuentas y la asignación de responsabilidades. Se deberán acotar sus aplicaciones en casos de uso bien definidos. Además, las técnicas de mitigación de sesgos reducirán errores por orientaciones subjetivas hacia un resultado determinado.

Para finalizar, permítanme vaticinar que sin tener la más mínima intención de frenar el avance tecnológico, de lo cual no seríamos capaces aunque quisiéramos, creo firmemente que en el caos y la niebla del combate seguirá prevaleciendo el hombre: el soldado, el marinero, el aviador. Próxima entrega, la nube de combate.