

El futuro de la comprensión situacional: la inteligencia artificial

Mayor Benjamin Scott, Ejército de EUA

Capitán André Michell, Ejército de EUA

No podemos darnos el lujo de ser un ejército de la era industrial en la era de la información. Debemos transformar todos los procesos lineales de la era industrial para ser más eficaces, proteger nuestros recursos y tomar mejores decisiones.

—General James C. McConville, 40° Jefe de Estado Mayor del Ejército de EUA

Para satisfacer las exigencias de los campos de batalla modernos, el Ejército debe integrar la inteligencia artificial (IA) en los sistemas de los puestos de mando tácticos. La IA presenta enormes oportunidades porque proporciona a los puestos de mando de cuerpos de ejército, divisiones, brigadas e incluso batallones ventajas cuantitativas y cualitativas con respecto a la comprensión situacional de formaciones y comandantes adversarios con potencial de convertirse en amenazas. Las capacidades de IA debidamente desarrolladas, probadas y puestas en práctica consolidarán, priorizarán e integrarán mejor la información y la comprensión situacional, lo cual permitirá una toma de decisiones más eficaz. Las operaciones multidominio (MDO) en los campos de batalla modernos requieren que los comandantes y sus estados mayores luchen en un espacio de batalla multidimensional. Esto supondrá un reto incluso para los oficiales más expertos y, en la actualidad, muchas unidades ya están lidiando con una cantidad abrumadora de información. Los algoritmos y aplicaciones de

IA bien diseñados ayudarán a las unidades de maniobra a comprender mejor su ambiente operacional y a generar un cuadro operacional común más completo.

«Habilitar la toma de decisiones» es uno de los principales objetivos de las actividades de información ya que esto permite a los comandantes, estados mayores y formaciones obtener y mantener ventajas en este ámbito. Mejorar la comprensión situacional es una condición necesaria pero insuficiente para que los comandantes consigan ventajas en la toma de decisiones, sin embargo, es imperativo y alcanzable a corto plazo con la tecnología actualmente disponible. La integración de la IA en este objetivo contribuirá indirectamente y en diferentes grados a las capacidades del Ejército dentro del ámbito de los principales objetivos de las actividades de ventaja informativa. Este artículo detalla las necesidades específicas actuales y recomendaciones para la integración de la IA en los sistemas y redes existentes durante los próximos tres años. Sin embargo, no ofrece, ni pretende ofrecer, propuestas detalladas para el desarrollo ulterior o el despliegue de capacidades incipientes de más largo plazo. Por el contrario, los autores se basan en la realidad actual, en las necesidades inmediatas y en la tecnología disponible.

En el futuro, los sensores, los sistemas de control de fuegos, los medios de entrega de municiones y los algoritmos habilitados por la IA darán lugar a campos de batalla de increíble velocidad y letalidad en los que



La capitana Sarah Miller y el sargento técnico Carrol Brewster, 834º Escuadrón de Operaciones Cibernéticas, evalúan las opciones disponibles en respuesta a un ciberataque durante el rodaje de una escena para un video del Comando de la Reserva de la Fuerza Aérea en la Base Conjunta San Antonio-Lackland, Texas, el 1 de junio de 2019. (Foto: Mayor Christopher Vasquez, Fuerza Aérea de EUA)

los humanos en el bucle tendrán dificultades para igualar el ritmo de las máquinas destinadas a cumplir las órdenes de los comandantes. Los enjambres de medios de recopilación y entrega de municiones podrán algún día ejecutar misiones de forma autónoma y actuar dinámicamente para llevar a cabo la recopilación, la entrega y la evaluación mientras realizan ajustes continuos a medida que los acontecimientos se desarrollan. Estos sistemas y eventos en los dominios físicos irán acompañados de un empleo igualmente avanzado de las capacidades habilitadas por la IA en el dominio del ciberespacio cuando interactúen los sistemas amigos, neutrales y adversarios. En la actualidad, estas capacidades no están disponibles para su despliegue y empleo generalizado y las tecnologías de IA subyacentes no son lo suficientemente sólidas como para que consideremos seriamente su introducción en un futuro inmediato. No obstante, el Ejército debe comenzar a integrar la IA de una manera que sea factible, oportuna y eficaz.

Como se afirma en *The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028*, «la clave para la convergencia de las capacidades en todos los dominios, el EMS [espectro electromagnético] y el ambiente de la

información es la capacidad analítica de gran volumen y los enlaces entre sensores y tiradores habilitados por la inteligencia artificial, que dificulta el engaño y el oscurecimiento del enemigo mediante el reconocimiento automático de los objetivos y las señales cruzadas. El perfeccionamiento de la inteligencia necesaria para la desintegración depende de cinco sistemas interrelacionados»¹. Los cinco sistemas son: vigilancia de área amplia, reconocimiento penetrante, vigilancia y reconocimiento a distancia, vigilancia y reconocimiento prescindibles, y redes humanas. Cada uno de ellos podría beneficiarse del desarrollo, la experimentación y el empleo inmediatos de los sistemas con IA en los cuarteles generales tácticos mediante la mejora de la comprensión situacional. Esta integración no automatizaría la toma de decisiones, sino que permitiría una mejor toma de decisiones por parte de los comandantes y estados mayores. Como se afirma en *The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028*, «las interfaces hombre-máquina, habilitadas por la inteligencia artificial y el procesamiento de datos de alta velocidad, mejoran la toma de decisiones humana tanto en velocidad como en precisión»².

Los autores apoyan la integración de la IA en los cuarteles generales tácticos y, más ampliamente, en los sistemas de las unidades de maniobra en general para mejorar la toma de decisiones. A medida que el Ejército avanza en la consecución de esta visión de guerra para el año 2028 —o, dependiendo de la publicación de referencia, años antes—, los autores identifican dos lagunas clave en la doctrina y la orientación de liderazgo ofrecida para establecer las condiciones de esta próxima revolución en los asuntos militares. En primer lugar, el Ejército carece de medios para evaluar su progreso en la consecución de una MDO basada en la IA. En segundo lugar, no se han publicado orientaciones prácticas para las unidades de maniobra sobre cómo prepararse para la integración de los sistemas con IA. Tras abordar estas dos lagunas, los autores también proponen un sistema que el Ejército podría desarrollar con la tecnología actualmente disponible para mejorar la comprensión situacional en los puestos de mando tácticos.

Para que el Ejército integre la IA en las MDO, y para que podamos evaluar la preparación en materia

El mayor Benjamin Scott, Ejército de EUA, es jefe de

la Sección de Cooperación en Seguridad del Comando Cibernético. También se ha desempeñado como oficial de operaciones del 1^{er} Batallón del 27^o Regimiento de Infantería, oficial ejecutivo del 2^o Escuadrón del 14^o Regimiento de Caballería y planificador de operaciones de la 25^a División de Infantería. Scott fue nombrado oficial de infantería tras graduarse por la Universidad de Tennessee. Tiene una maestría en Operaciones Militares por la Escuela de Comando y Estado Mayor General del Ejército de EUA. Ha servido en múltiples misiones de combate en Iraq y Afganistán, así como en una misión de asistencia humanitaria en Liberia.

de IA, primero tenemos que entender qué es la IA. En este artículo, los

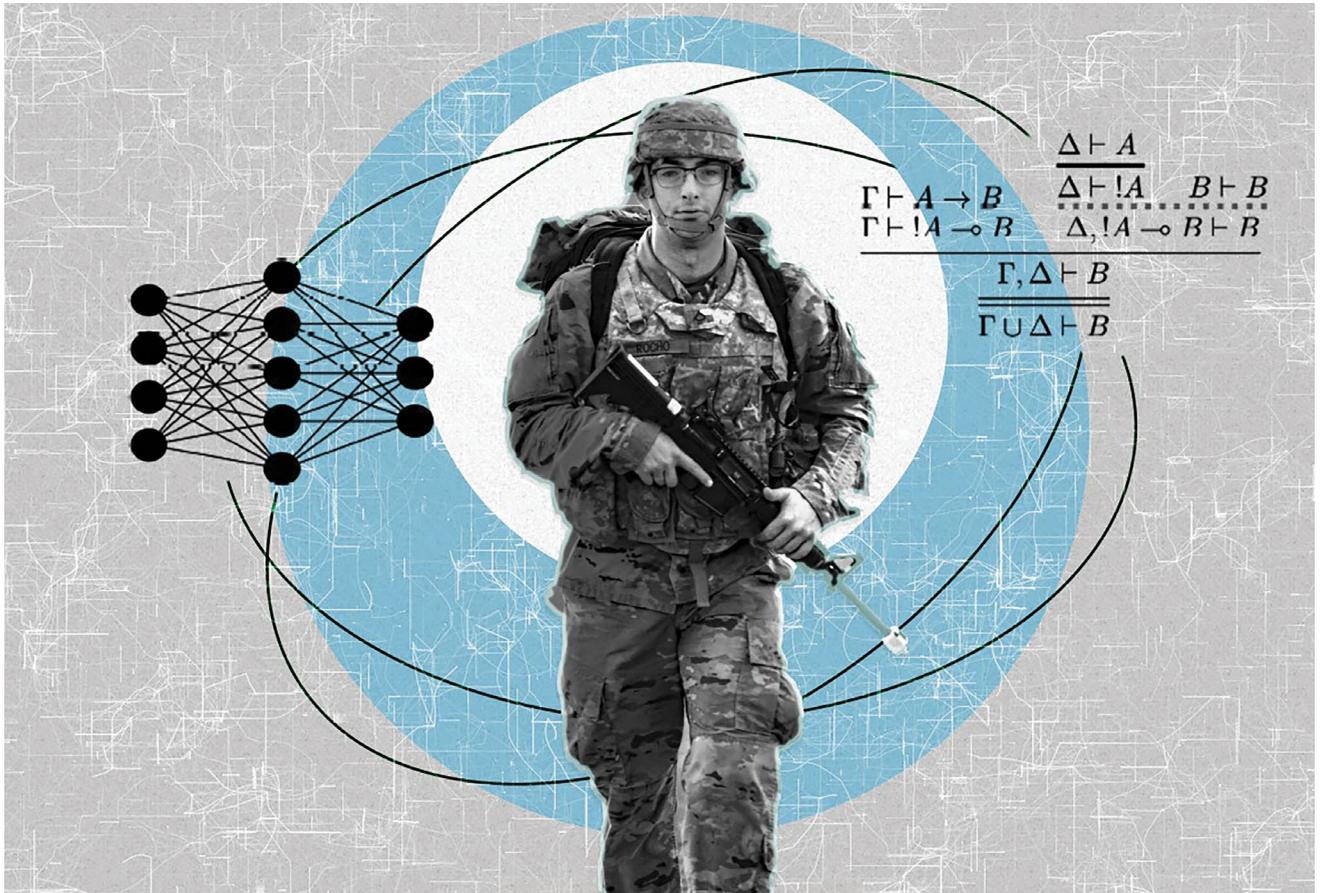
El capitán André Michell, Ejército de EUA, es inge-

niero de datos en el Centro de Integración de Inteligencia Artificial del Comando de Capacidades Futuras. Se ha desempeñado como jefe de pelotón y oficial de planes en el 1^{er} Batallón, 27^o Regimiento de Infantería, en Schofield Barracks, Hawái. Michell fue nombrado oficial de infantería tras graduarse por la Academia Militar de EUA en West Point. Obtuvo una maestría en Ciencia de Datos Computacionales por la Universidad Carnegie Mellon y completó una asignación del Ejército como becario de inteligencia artificial en la misma universidad.

autores utilizan la definición de la Comisión Nacional de Seguridad sobre Inteligencia Artificial (NSCAI), a la que se hace referencia en su informe final y que fue publicada originalmente por miembros actuales y antiguos de la facultad de la Universidad Carnegie Mellon. Moore y otros definen la inteligencia artificial como una «pila» o conjunto de capas tecnológicas que requieren «talento, datos, hardware, algoritmos, aplicaciones e integración»³. El informe final de la NSCAI enfatiza el talento que impulsará la adopción e implementación de los sistemas habilitados por la IA y los datos que alimentarán sus algoritmos y modelos⁴. Este artículo exhorta la rápida adopción de las recomendaciones en las mismas áreas porque se alinean con las capacidades actuales del Ejército.

Más allá de los componentes de la IA, es importante entender lo que un sistema basado en la IA ofrece al usuario. Utilizando algoritmos diseñados específicamente para entrenar, al componente de IA de una aplicación se le «enseña» a identificar patrones dentro de grandes cantidades de datos, de manera que pueda categorizar o predecir información adicional sobre nuevos datos. Esto es intencionadamente amplio y ambiguo; es un proceso abstracto que puede aplicarse a muchas situaciones. Está limitado por la necesidad de contar con grandes cantidades de *datos etiquetados* y la necesidad de recopilar continuamente más. Los datos etiquetados son datos enriquecidos con información de identificación sobre la categoría o el valor que un componente de IA puede aprender a predecir. Las etiquetas deben estar relacionadas con la capacidad de predicción deseada. Por ejemplo, la creación de una IA que pueda identificar un tanque en imágenes de satélite requeriría un conjunto de datos de imágenes de satélite etiquetadas para identificar si contienen un tanque o no. Una predicción más detallada requerirá etiquetas más detalladas, es decir, si queremos predecir el modelo de tanque, las etiquetas tendrían que incluir el tipo de tanque en la imagen. La calidad de cualquier forma de inteligencia artificial está directamente relacionada con la cantidad de datos de alta calidad de que disponga ese sistema.

El desarrollo y despliegue de un sistema basado en la IA es un proceso y los autores proponen evaluar la preparación del Ejército en este ámbito mediante cuatro fases. Estas se basan en las propuestas de Eric Nyberg, de la Universidad Carnegie Mellon, para evaluar la preparación y el empleo de la IA por



Según el Comando de Desarrollo del Ejército de EUA, «los investigadores del Ejército han desarrollado una arquitectura de inteligencia artificial que puede aprender y comprender sucesos complejos, lo cual les permite mejorar la confianza y la coordinación entre humanos y máquinas». (Ilustración: Rudi Petry, Ejército de EUA)

parte de una organización⁵. Se centran en gran medida en la gestión de datos y en los procesos organizativos, que son la base para crear y aplicar un sistema eficaz basado en la IA. Aunque estos pasos insinúan una progresión, los cambios en las circunstancias que escapan al control de una unidad pueden hacerla retroceder o avanzar en el proceso de habilitación de la IA.

El proceso comienza con *estar preparados para la ciencia de datos*. Una organización está preparada para la ciencia de datos cuando las fuentes de datos están identificadas, son accesibles y se gestionan de forma coherente. Los líderes de una unidad del Ejército en esta etapa serán capaces de acceder a los datos relevantes de personal, logística, entrenamiento, inteligencia y táctica de una manera fiable, oportuna y contextualmente relevante. Es esencial que las unidades de maniobras sepan hacer lo mismo en un ambiente de combate. Las unidades tendrán que establecer procesos para organizar, normalizar y almacenar la información en el entrenamiento

y el combate. Además, los datos deben integrarse entre los sistemas y las funciones de combate. En esta fase, los datos están listos y los soldados con habilidades en el análisis estadístico pueden utilizarlos para describir mejor su ambiente, las acciones y los resultados posteriores. Las unidades del Ejército que estén preparadas para la ciencia de datos contarán con líderes comprometidos que entienden cómo se recopilan, mantienen y comparan los datos dentro de su organización.

Una organización preparada para la ciencia de datos se esforzará por convertirse en una organización *habilitada para la ciencia de datos*, la segunda fase. Una organización está habilitada para la ciencia de datos cuando se identifican correlaciones entre múltiples fuentes de datos y se emplean modelos predictivos creados a partir de los datos de la organización para mejorar los flujos de trabajo y la toma de decisiones. Las unidades del Ejército habilitadas para la ciencia de datos recopilarán, mantendrán y accederán a los datos para mejorar la comprensión

situacional, contextualizar las acciones enemigas y amigas, y predecir comportamientos futuros. Las unidades de maniobra habilitadas para la ciencia de datos recopilarán, limpiarán y organizarán los datos en los puestos de mando tácticos durante los ejercicios de entrenamiento sobre el terreno, los ejercicios de puestos de mando y las rotaciones en los centros de entrenamiento de combate. Los soldados emplearán el análisis predictivo desarrollado durante el entrenamiento preparatorio para identificar los comportamientos del enemigo y reaccionar más rápidamente en los campos de batalla altamente dinámicos y complejos. Las unidades del Ejército habilitadas para la ciencia de datos contarán con un liderazgo dedicado que integrará grandes volúmenes de datos en el proceso de toma de decisiones militar y se ajustará rápidamente a las condiciones cambiantes.

Después de utilizar la ciencia de datos para mejorar el rendimiento, las unidades buscarán estar *preparadas para la IA*, fase tres. En esta fase, las organizaciones utilizan la ciencia de datos como parte de los procesos operacionales e incorporan aplicaciones de software que modernizan sus flujos de trabajo para integrar las técnicas informáticas. Los líderes que emplean la IA comprenden qué procesos y requisitos se utilizarán para mejorar y son capaces de comunicarse directamente con los ingenieros de IA para diseñar e implementar soluciones pertinentes. Las unidades del Ejército tendrán un conocimiento práctico de las capacidades y limitaciones de la IA como sistema de armas. Las unidades de maniobra colaborarán con las unidades del Comando de Capacidades Futuras del Ejército, como la Fábrica de Software o el Centro de Integración de Inteligencia Artificial (AI2C), para desarrollar soluciones de IA que mejoren la preparación de sus misiones y sus capacidades. Los datos se compartirán con las organizaciones hermanas y serán accesibles tanto en el ambiente táctico como en el de guarnición, y las actualizaciones de software creadas en la retaguardia podrán ser enviadas a través de las redes del Ejército a las aplicaciones en el borde táctico. Las unidades del Ejército que estén preparadas para la IA contarán con un liderazgo informado que comande su presencia de datos y dirija el proceso de requisitos para futuros software y aplicaciones habilitados para la IA.

Por último, una organización estará *habilitada para la IA* cuando despliegue sistemas de IA y sea capaz de medir directamente su impacto en el éxito de la misión.

Estas unidades pueden emplear la IA en ambientes tácticos para automatizar procesos y lograr el éxito de la misión. Estos sistemas funcionan en la misión y en ambientes y condiciones críticas. Para las unidades del Ejército, se trata de aplicaciones robustas que pueden adaptarse a las condiciones dinámicas de la red y son útiles cuando los enemigos interrumpen o niegan las redes de comunicaciones. Las organizaciones en esta fase se caracterizan por procesos y sistemas altamente resistentes que se adaptan a situaciones cambiantes rápidamente para lograr el dominio de las decisiones en un campo de batalla multidominio. Estos sistemas muestran datos multidimensionales críticos y perspectivas de manera oportuna. La recopilación de datos crecerá en escala y velocidad a medida que los sistemas modernos generen y consuman inmensos volúmenes de información. Las unidades del Ejército habilitadas para la IA tendrán un liderazgo empoderado que utilizará la IA para dirigir misiones complejas con soluciones innovadoras derivadas de las interacciones con las interfaces hombre-máquina.

Es intimidante ver que las unidades de maniobra ni siquiera están preparadas para la ciencia de datos en la actualidad y que el proceso de convertirse en una unidad habilitada para la IA requerirá una transformación masiva. Esta es la naturaleza de un avance tecnológico tan revolucionario como la IA y representa una increíble oportunidad para que las unidades pequeñas adopten e influyan en el futuro de la IA en el Ejército. Las unidades de maniobra deberían comenzar hoy mismo una respuesta práctica que esté a la altura de la política y el énfasis doctrinal proporcionado por los líderes del Ejército y del Departamento de Defensa. La IA es una capacidad asimétrica en la que una inversión relativamente pequeña puede tener un impacto enorme. Si bien esto puede perjudicar a las organizaciones grandes y lentas, también puede ofrecer oportunidades para que los individuos y las pequeñas unidades tengan una influencia positiva y extraordinaria en toda la organización. Al fomentar y apoyar las soluciones innovadoras de las pequeñas unidades y sus líderes, el Ejército puede reaccionar con agilidad a los impactos disruptivos de la IA en los asuntos militares. Un primer paso para fomentar esta innovación es preparar el ambiente de datos para la IA.

El Ejército también tiene una oportunidad única de aprender de los errores de la comunidad de IA en general, especialmente en lo que respecta a los datos. Como escribió el año pasado un equipo de ingenieros



Según el Comando de Desarrollo del Ejército de EUA: «El ambiente operacional del mañana estará lleno de dispositivos y plataformas autónomas inteligentes que dejarán huellas de información diversas y complejas». (Imagen: Ejército de EUA/Shutterstock)

de IA de Google, la falta de atención al «trabajo con datos» ha sido un obstáculo importante para las grandes empresas y los pioneros de la IA, los cuales han sufrido notables deslices y errores en el despliegue de sistemas habilitados para la IA⁶. Al centrar el cambio organizativo y cultural en primer lugar en la modernización de los procesos de gestión de datos, el Ejército se inmunizará naturalmente contra algunas de estas preocupaciones. La naturaleza de la misión del Ejército y los peligros asociados a los errores de los sistemas habilitados para la IA exacerban el impacto de la infravaloración de la calidad de los datos en el Ejército.

De forma similar a cómo el Ejército dirige las actividades de mantenimiento a través de ejercicios tales como un recorrido de mantenimiento, las unidades pueden preparar el ambiente de datos a través de una evaluación de la salud de los datos. Esta es una evaluación apropiada que los líderes de un teatro de operaciones pueden realizar en divisiones subordinadas. También puede ser apropiado que el cuartel general de un cuerpo de ejército

realice una evaluación similar en sus equipos de combate de brigada subordinados. Estas evaluaciones tienen en cuenta la forma en la que las unidades administran los datos que generan y a los que tienen acceso. La evaluación de la salud de los datos es, junto con el desarrollo del talento, el mejor lugar para comenzar la preparación de los sistemas con IA en las unidades de maniobra.

Aunque las evaluaciones deben ser únicas y estar planificadas con un conocimiento especial de las unidades a evaluar, los conceptos generales serían similares en todas las unidades. La evaluación de la salud de los datos plantea la siguiente pregunta: ¿En qué medida esta unidad recopila, limpia y gestiona los datos sobre las operaciones cotidianas en guarniciones y ambientes tácticos? La recopilación de datos debe ser completa en el sentido de que describe el contexto, el ambiente, la acción y el resultado de las actividades de la unidad. Las unidades recopilarán bien los datos cuando el proceso se automatice y se integre en el resto de los otros procesos. Los datos estarán limpios cuando



El Ejército de EUA busca vehículos inteligentes para aliviar la carga de los soldados en operaciones multidominio. (Imagen: Ejército de EUA/Shutterstock)

sean consistentes en su arquitectura, tipos, formato y ubicación de almacenamiento. Una vez limpios, los datos pueden entenderse fácilmente a través de una documentación bien adherida que permite un análisis descriptivo. Los datos están bien gestionados cuando son accesibles, persistentes y fiables. Las unidades que hacen esto bien habrán considerado cómo aplicar los datos que recopilan en los sistemas y procesos. En una evaluación exhaustiva de la salud de los datos también se tendrá en cuenta cuánta información es visible en todas las secciones de estado mayor y los grupos de trabajo. Los datos ampliamente compartidos fomentan la colaboración y crean una comprensión compartida. A continuación, se exponen algunos comportamientos específicos que esta evaluación podría tener en cuenta.

Realizar una evaluación de la salud de los datos requiere, por encima de cualquier otra prioridad, una evaluación honesta de la preparación de las unidades en este ámbito. Como Leonard Wong y Stephen Gerras, del Instituto de Estudios Estratégicos, comparten en su informe, y los

autores de este artículo pueden ratificar anecdóticamente, requisitos que compiten entre sí y ciertas estructuras de incentivos son un problema para el Ejército ya que conducen a que las unidades a veces comuniquen a sabiendas información inexacta para cumplir con los requisitos de preparación⁷. Los sistemas habilitados por la IA serán particularmente sensibles a estos desafíos y, como tal, la evaluación de la salud de los datos del Ejército debe incluir un mecanismo para evaluar la veracidad de los datos que ha recopilado. Un mecanismo para ello puede ser la eliminación de algunos elementos de intervención humana. Por ejemplo, un vehículo, una aeronave o un cañón pueden ser instrumentados con sensores que identifiquen si están funcionando correctamente o tienen fallos en los componentes de su sistema. Esto tiene el importante reto de aumentar la complejidad de estos sistemas. Otro mecanismo que se ajusta a las mejores prácticas de la industria sería submuestrear aleatoriamente puntos de datos para reevaluarlos. Los ejemplos incluyen la selección de unidades para que realicen acciones sencillas que validen el estado

de sus equipos, como la ejecución de ejercicios de dotación en un obús de 155 mm, la realización de un convoy con todos los vehículos en funcionamiento hasta un punto de reunión en la zona de entrenamiento o la ejecución de una prueba de calificación en armas individuales sin previo aviso. Requerir estas actividades de alerta para validar la exactitud de los datos que una unidad ha almacenado son excelentes maneras de garantizar que nuestros sistemas habilitados por la IA estén equipados con datos fiables. Los líderes del Ejército deben crear el espacio para que las unidades reporten esta información con veracidad sin temor a represalias. Para que el Ejército pueda luchar eficazmente en un campo de batalla multidominio basado en la IA es necesario transformar este aspecto cultural.

Además de establecer las condiciones para recopilar y evaluar datos precisos, hay medidas que las unidades pueden adoptar en la actualidad para prepararse para la integración de los sistemas basados en la IA. Las siguientes recomendaciones son aplicables a unidades en cualquier nivel, se basan en las capacidades disponibles y representan los pasos iniciales en la preparación del ambiente de datos para los sistemas habilitados por la IA. Estas recomendaciones ayudarán a las unidades a estar preparadas para la ciencia de datos.

Si verdaderamente quieren aprovechar al máximo los datos con los que interactúan todos los días, las unidades de maniobra deben parar de borrar los datos en los sistemas de archivos compartidos. Estos sistemas de «unidades compartidas» o SharePoint permiten la colaboración dentro de las unidades y entre ellas, pero también guardan en su interior un tesoro de comportamientos, ejercicios de entrenamiento e informes de las unidades. Los archivos de estos sistemas suelen borrarse cuando las unidades se quedan sin espacio para mantener los registros de años anteriores. Para crear una inteligencia eficaz, los científicos de datos del Ejército y los ingenieros de IA necesitarán acceder a muchas decenas de miles de puntos de datos etiquetados para cada tecnología de IA que desarrollen. Esto representa un conjunto de datos relativamente pequeño en la comunidad de la IA y el Ejército no puede permitirse perder más datos borrando irresponsablemente archivos antiguos. Las unidades deberían destinar fondos de gasto discrecional a la compra de discos duros externos y a la realización de copias de seguridad intermitentes de sus sistemas de archivos compartidos. Para ello, las unidades deben estar habilitadas con fondos y requisitos adicionales específicos. Además, todos los

oficiales deberían tener la capacidad de leer los archivos no sensibles de todas las unidades que estén al menos dos escalones por encima y adyacentes a ellos. Esto fomentará la colaboración e introducirá eficiencias inmediatas al tiempo que transformará nuestra cultura de datos en una cultura de intercambio. En el futuro cuando se reciba el apoyo de un científico de datos o un ingeniero de IA, estos dispositivos deberían ofrecerse como contexto para ayudar a crear una inteligencia eficaz para la unidad.

Las organizaciones deberían reestructurar la forma de recopilar información de sus unidades subordinadas y aumentar el uso de formatos tabulares como Excel. Estos formatos ya son estándar para muchos informes de estado, logística y mantenimiento, así como para documentos de inspección. La recopilación de estos datos en formato tabular proporcionará beneficios inmediatos a las unidades al hacer que los datos sean completos a corto plazo. Hacerlo también permitirá que los futuros métodos informáticos procesen y entrenen la IA más fácilmente. En un ambiente táctico, la estructura de un formato tabular ayudará a estandarizar documentos como las matrices de recopilación de inteligencia, coordinación de apoyo de fuegos y sincronización de operaciones. También creará productos más útiles y reproducibles para los estados mayores del Ejército, al tiempo que proporcionará a los futuros sistemas informáticos datos ricos y comprensibles sobre las operaciones del Ejército. Cuando sea práctico y eficaz, cualquier documento o herramienta que las unidades utilicen —como los descritos anteriormente, pero que actualmente residen en un formato basado en documentos (Microsoft Word) o en diapositivas (Microsoft PowerPoint)— deberá ser sustituido inmediatamente por un documento tabular (Microsoft Excel). Cuando se recopilen datos en Excel, las unidades deberán especificar nombres de encabezado de columna y tipos de datos consistentes (numéricos, series temporales o texto) dentro de los documentos. Esta transición dará lugar directamente a sistemas de IA más robustos y precisos y es un paso fundamental para tomar decisiones rápidamente. Esta transición se hace posible cuando los formularios y documentos estándar del Ejército están mejor estructurados, son más fáciles de usar y proporcionan información más útil a los usuarios y consumidores de datos.

Para orientar el desarrollo de la IA y la generación de requisitos, las unidades deben recopilar y documentar cómo se emplea el tiempo en la guarnición y en los ejercicios de entrenamiento sobre el terreno. Esta puede

ser una tarea ardua y onerosa y los autores recomiendan dos formas diferentes en que las unidades podrían hacerlo. La primera es recopilar información anecdótica sobre las áreas o procesos en los que los datos se copian manualmente entre los sistemas o se confía en los humanos para la coordinación entre las fuentes de datos. Esto podría ser especialmente útil en el puesto de mando táctico para identificar las áreas en las que se depende de los soldados para coordinar entre sistemas dispares. La segunda opción es que los comandantes den instrucciones al jefe de información/G-6 para que instale y recopile datos a través de registradores de pulsaciones y dispositivos de supervisión de aplicaciones en las computadoras del Ejército. Los científicos de datos y los ingenieros de IA pueden utilizar esta información para identificar las ineficiencias y las actividades informáticas que consumen tiempo para desarrollar sistemas contra ellas. Los datos de uso en bruto y los ejemplos anecdóticos de ineficiencias de datos pueden compartirse con organizaciones del Comando de Capacidades Futuras del Ejército, como la Fábrica de Software o el AI2C, que pueden colaborar con las unidades para desarrollar y poner en marcha rápidamente soluciones.

Todos los sistemas del Ejército en el futuro y muchos del pasado reciente generan inmensas cantidades de datos que deben ser accesibles inmediatamente. En primer lugar, para cualquier programa de registro que el Ejército considere adquirir y que genere datos, los autores recomiendan instituir una revisión de accesibilidad y almacenamiento de datos. El propósito de esta revisión sería evaluar la capacidad del personal del Ejército para acceder a los datos recopilados y almacenados por este sistema. Es inaceptable que todos los sistemas del Ejército, salvo unos pocos, carezcan de una interfaz de programación de aplicaciones comúnmente disponible y de la capacidad de apoyar el acceso programático al sistema. Además, los datos históricos almacenados por estos sistemas son propiedad del Ejército de EUA y, como tal, deben ponerse a disposición de sus soldados y oficiales a través de métodos estándar de la industria sin requerir ningún intermediario civil. El actual ambiente de datos de estos sistemas es prohibitivo para el desarrollo de sistemas basados en la IA.

En segundo lugar, el Ejército debería iniciar una revisión de los sistemas actuales que no cumplen esta norma y reconsiderar los requisitos especificados para estos programas. Mediante la revisión de los procesos de

adquisición y la revisión de los contratos actualmente adjudicados, el Ejército se situará a la cabeza de las organizaciones gubernamentales y del sector privado por sus normas de calidad y accesibilidad de los datos.

En los cursos de formación militar profesional, el Comando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de EUA debería introducir inmediatamente una instrucción adecuada en materia de gestión de datos y estrategias de uso. Como parte del Curso Básico de Oficiales Líderes, la educación en materia de datos debería incluir temas como las estrategias generales de recopilación de datos, la organización de la información específica de la unidad y de la rama, y las herramientas modernas de visualización de datos. Estas herramientas permitirán a los logistas organizar mejor los datos de mantenimiento de la unidad, a los oficiales de inteligencia sintetizar mejor las diversas fuentes de inteligencia, y a los oficiales de maniobras informar y recopilar mejor los datos. El principio básico de esta formación debe ser la relevancia; enseñar a los estudiantes cómo se aplica directamente a su trabajo. En el Curso de Carrera para Capitanes, se podría incluir instrucción sobre cómo gestionar múltiples fuentes de datos y establecer una cultura de recopilación de datos. La Escuela de Comando y Estado Mayor General debería introducir un curso electivo de recopilación de datos para formar a los oficiales superiores en la integración de fuentes de datos autorizadas, la gestión de un cuadro operacional común y la infraestructura necesaria para apoyar la recopilación y gestión de datos. La Escuela Superior de Guerra del Ejército debería formar a los oficiales superiores para que identifiquen las lagunas estratégicas en las estrategias de recopilación de datos y estén preparados para liderar con un conocimiento de la situación aumentado por computadora. Además, los comandantes de brigada, división y cuerpo de ejército y los jefes de estado mayor deberían tener la oportunidad de completar el programa de formación de líderes sénior del AI2C para entender y apreciar cómo dirigir organizaciones con sistemas habilitados por la IA. El Ejército necesita adaptar la formación de los oficiales en técnicas de recopilación y gestión de datos para prepararse para los cambiantes requisitos del combate en las MDO.

Los centros de entrenamiento de combate constituyen un lugar excelente para desarrollar e

implementar sistemas con IA para aplicaciones tácticas. Al almacenar datos etiquetados sobre las rotaciones de las unidades y proporcionar a la fuerza contraria las primeras versiones de los sistemas de IA creados para los puestos de mando tácticos, los centros de formación de combate pueden estar en el centro del desarrollo de la IA en el Ejército. Esto a la vez proporcionaría una rápida retroalimentación para sistemas complejos que serán difíciles de probar e implementar completamente hasta que el Ejército se enfrente a un adversario con capacidades similares en combate. Existen oportunidades parecidas en los ejercicios de puesto de mando realizados a través del Programa de Entrenamiento del Mando Tipo Misión.

Aunque la sinergia y las líneas de esfuerzo comunes entre grandes organizaciones son valiosas, el Ejército se beneficiará de que las diferentes unidades consideren y adopten estas recomendaciones de forma independiente. Con el tiempo, estas ideas independientes formarán una base más sólida para los sistemas basados en la IA a partir del intercambio y la combinación natural de ideas a medida que las personas se mueven y cambian de posición. El Ejército puede modelar un ambiente para la IA en las MDO parecido a la comunidad de software de código abierto que comparte ideas y aprende rápidamente de los enfoques únicos de los demás. Desarrollando soluciones únicas a nivel local y colaborando después con el tiempo, las unidades identificarán los retos comunes, al tiempo que reducirán la probabilidad de pasar por alto características específicas o elementos únicos propios de la misión.

Paralelamente a los esfuerzos detallados anteriormente, el Ejército debería desarrollar, probar y emplear tecnologías de última generación para facilitar las operaciones de los cuarteles generales tácticos. Para ello, se podría comenzar a integrar la IA en el entrenamiento durante los ejercicios de puesto de mando realizados por el Programa de Entrenamiento del Mando Tipo Misión y las rotaciones de entrenamiento en los centros de formación de combate. Se empezaría por registrar los datos de las computadoras utilizados en los sistemas de control, la voz de los participantes y los datos de localización de los sistemas de combate. Estos datos estarían entonces a disposición de los científicos de datos con acceso a los datos operacionales de un ambiente controlado. Utilizando la IA y el procesamiento del lenguaje natural, combinados con los detalles y los

tiempos de los eventos y las acciones de las fuerzas contrarias, estos datos podrían analizarse para identificar las tendencias en las que los procesos actuales no satisfacen las demandas del combate. Las anomalías de estas tendencias con un rendimiento óptimo o mejor podrían estudiarse más a fondo para identificar tácticas, técnicas y procedimientos exitosos. Esto impulsaría el desarrollo de mejoras en los sistemas existentes y el desarrollo de herramientas adicionales para el combate. Un ejemplo sería el análisis de la reacción de una brigada de combate ante la activación del sistema de radar de defensa aérea de una fuerza contraria. Al capturar todos los datos asociados con el evento y conocer detalles precisos sobre las acciones de la fuerza contraria, el análisis posterior a la acción podría ser más robusto para comprender el método técnico y los detalles de la detección amiga, la comunicación dentro del estado mayor y las unidades amigas (tanto el contenido como los métodos de transmisión), las acciones tomadas y la eficacia en la selección de objetivos, incluyendo como se realiza la evaluación. Realizado de forma iterativa con numerosas unidades, esto permitiría una comprensión precisa de las capacidades, carencias y eficacia de las unidades del Ejército. Con la cantidad y variedad de eventos inherentes a los ejercicios de puesto de mando y a las rotaciones de entrenamiento, existe una enorme e infrutilizada montaña de datos disponibles para mejorar las capacidades de combate del Ejército.

El objetivo de la integración a corto plazo de la IA en los cuarteles generales tácticos sería la producción de un cuadro operacional común mejorado para los escalones desde la brigada hasta el cuerpo de ejército. Esto reducirá el tiempo del ciclo amistoso en los procesos operativos y de selección de objetivos al tiempo que aumentará la calidad de las decisiones de los comandantes. Un cuadro operacional común mejorado proporcionaría información más precisa y detallada sobre las fuerzas amigas, las variables operacionales y de la misión, y mejoraría la capacidad de los comandantes para ver a través de la niebla de la guerra. Esto se puede conseguir mediante la integración de varios sistemas, actualmente dispares, dentro de los centros de operaciones tácticas, como el Command Post Computing Environment, el Advanced Field Artillery Tactical Data System, la Air and Missile Defense Workstation, la Electronic Warfare Planning and Management Tool, el Distributed Common Ground System-Army, y el Global Combat Support

System-Army. Actualmente, estos sistemas no proporcionan un cuadro operacional común suficientemente integrado en una única interfaz hombre-máquina. Además, hay que dar prioridad al desarrollo, experimentación y puesta en marcha de software y hardware que incorpore datos sobre variables operacionales y de misión para analizar datos y priorizar los datos sensibles al tiempo para su análisis y acción por parte de los estados mayores y los comandantes.

Este sistema, y otros similares, sincronizarán e integrarán los datos del Ejército para permitir una toma de decisiones más rápida en ambientes complejos y dinámicos. Es un avance necesario para luchar en una guerra moderna; sin embargo, también introducirá más riesgos. En términos de complejidad del sistema, los componentes de IA son significativamente más complejos que los componentes de software y suponen retos adicionales⁸. Ninguna IA puede explicar por qué ha hecho la predicción que ha hecho y las formas de inteligencia que mejor funcionan desgraciadamente son también las menos comprensibles. Los sistemas de IA más avanzados solo pueden proporcionar medidas de eficacia y precisión para justificar su uso.

Además, el mundo real no puede ser modelado en su totalidad por los datos que un ingeniero de IA utiliza cuando se entrena en inteligencia y no existe un conjunto de datos limpio y etiquetado para el combate. Este sesgo de los datos debe tenerse en cuenta con una ingeniería de software ética y un conocimiento íntimo tanto del Ejército como de la IA. Los esfuerzos actuales para llevar esta tecnología al Ejército son sorprendentemente pequeños en comparación con productos igualmente ambiciosos de empresas en el sector privado. En 2022, el Ejército formó a veinte profesionales de la IA que comenzó a emplear inmediatamente. En comparación, Google empleó en 2016 a aproximadamente un cuerpo completo, 41 456 personas, solo de ingenieros de software⁹. De ese número, el equivalente de dos divisiones, 27 169 personas, se dedican solo a la investigación y el desarrollo¹⁰. Desde 2016, el número total de empleados a tiempo completo de Google se ha duplicado con creces¹¹. Si el Ejército quiere modernizar su fuerza de trabajo mediante el desarrollo y el despliegue de los sistemas basados en la IA que necesita para luchar en las MDO, entonces debe comenzar a preparar el ambiente de datos hoy. ■

Notas

Epígrafe. «40th Chief of Staff of the Army Initial Message to the Army Team», Army.mil, 12 de agosto de 2019, accedido 8 de julio de 2022, https://www.army.mil/article/225605/40th_chief_of_staff_of_the_army_initial_message_to_the_army_team.

1. U.S. Army Training and Doctrine Command (TRADOC) Pamphlet 525-3-1, *The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028* (Fort Eustis, VA: TRADOC, 6 de diciembre de 2018), 38, accedido 8 de julio de 2022, <https://adminpubs.tradoc.army.mil/pamphlets/TP525-3-1.pdf>.

2. *Ibid.*, 20.

3. Andrew W. Moore, Martial Hebert y Shane Shaneman, «The AI Stack: A Blueprint for Developing and Deploying Artificial Intelligence» (presentación, SPIE Defense and Security, Orlando, FL, 4 de mayo de 2018), <https://doi.org/10.1117/12.2309483>.

4. National Security Commission on Artificial Intelligence (NSCAI), 2021 Final Report (Arlington, VA: NSCAI, 2021), accedido 8 de julio de 2022, <https://www.nsc.gov/2021-final-report/>.

5. Eric Nyberg, «Foundations of Computational Data Science» (conferencia, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, otoño de 2020), accedido 8 de julio de 2022, <https://mcids.cs.cmu.edu/11-637-foundations-computational-data-science>.

6. Nithya Sambasivan et al., «Everyone Wants to Do the Model Work, Not the Data Work: Data Cascades in High-Stakes AI», CHI '21: Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, nro. 39 (2021): 1–15, <https://doi.org/10.1145/3411764.3445518>.

7. Leonard Wong y Stephen J. Gerras, «Lying to Ourselves: Dishonesty in the Army Profession» (Carlisle, PA: US Army War College Press, 2015), accedido 8 de julio de 2022, <https://press.armywarcollege.edu/monographs/466>.

8. D. Sculley et al., «Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems», *NIPS'15: Proceedings of the 28th International Conference on Neural Information Processing Systems 2* (2015): 2503–11, accedido 8 de julio de 2022, <http://papers.nips.cc/paper/5656-hidden-technical-debt-in-machine-learning-systems.pdf>.

9. «Alphabet Inc.: Form 10-K, for the Fiscal Year Ended December 31, 2016», U.S. Securities and Exchange Commission, accedido 8 de julio de 2022, <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1652044/000165204417000008/goog10-kq42016.htm>.

10. *Ibid.*

11. «Alphabet Inc.: Form 10-K, for the Fiscal Year Ended December 31, 2021», U.S. Securities and Exchange Commission, accedido 8 de julio de 2022, <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1652044/000165204422000019/goog-20211231.htm>.