



17 de octubre de 2025

Luis F. Rey Arroyo *

La geopolítica y la innovación militar en la era de los sistemas no tripulados

1

Geopolitics and military innovation in the era of unmanned systems

Abstract:

In the current geopolitical landscape, marked by a redefinition of the world order and the relentless rise of asymmetric conflicts, the rapid proliferation of unmanned systems is substantially transforming the conception and execution of military operations.

In light of this reality, it is imperative to accelerate processes that enable sustained military innovation over time, aimed at the effective integration of these systems into the Armed Forces in order to enhance and optimize their combat capabilities and, ultimately, their tactical and strategic effectiveness.

All of this must be done without losing sight of the implications these processes have on the economy, international relations, deterrence capability, and geopolitical projection.

Keywords:

Drones, Geopolitics, Innovation, Technology, Unmanned systems.

Cómo citar este documento:

REY ARROYO, Luis. *La geopolítica y la innovación militar en la era de los sistemas no tripulados*. Documento de Opinión IEEE 82/2025. [enlace web IEEE](#) y/o [enlace bie³](#) (consultado día/mes/año)

Introducción

Tras los atentados del 11 de septiembre de 2001, el Departamento de Defensa de Estados Unidos llevó a cabo una profunda transformación en el uso de sus Fuerzas de Operaciones Especiales, con énfasis en su Mando Conjunto (JSOC). Esto no solo afectó a sus capacidades operacionales y estratégicas, sino también a su integración con agencias gubernamentales y de inteligencia, la OTAN y otros aliados internacionales. Su doctrina evolucionó hacia misiones de acción directa, reconocimiento y eliminación de objetivos de alto valor estratégico, apoyadas con inteligencia en tiempo real, análisis masivos de datos y los drones¹ —emblema de esta transformación— que, desde entonces, se instituyeron en herramientas de alta precisión, que permiten operar a distancia, minimizan el riesgo humano y presentan costes de fabricación y operación significativamente menores en comparación con los sistemas de armas tradicionales. Además, con el fin de dotarles de la capacidad de operar en esos entornos complejos y fragmentado, el adiestramiento de esas unidades fue debidamente adoptado a la misión. Asimismo, con respecto a su orgánica, se crearon unidades conjuntas especializadas con gran capacidad de despliegue y respuesta rápida respaldadas por una cadena de mando más ágil e interoperabilidad conjunta, con lo que se redujeron, entre otros, los tiempos de decisión, un factor muy importante frente a amenazas asimétricas.

En el contexto geopolítico actual —marcado por una redefinición del orden mundial, la competencia estratégica, la inestabilidad regional, los conflictos asimétricos y la disrupción tecnológica— la vertiginosa proliferación de los sistemas no tripulados (SNT) en el combate moderno está impulsando la necesidad de una urgente modernización en las Fuerzas Armadas y —más allá de su impacto tecnológico— estos ingenios están transformando rápidamente la forma en que se conciben y ejecutan las operaciones militares, lo que incide directamente sobre sus capacidades, la toma de decisiones y la naturaleza misma del conflicto.

¹ En este artículo emplearemos el término «dron»—definido por el Diccionario de la lengua española como «aeronave no tripulada»— para referirnos a las distintas tipologías y definiciones de vehículos aéreos no tripulados o, en su caso, pilotados remotamente, incluyendo sus sistemas. Nota: es tendencia generalizada el término dron para referirnos a todo tipo de sistemas no tripulados, sin distinción de que tengan la capacidad de volar o no. Cuando en el presente artículo la citada palabra, o su plural, va entrecomillada («dron»), se pretende resaltar que el término citado se está utilizando con ese sentido genérico.

Todo ello, afecta de forma significativa a áreas como la doctrina, la orgánica y el adiestramiento de las FAS y también —por la capacidad demostrada de estos sistemas en reconfigurar los equilibrios de poder, la naturaleza de la disuasión y la capacidad de la proyección de fuerza— a las relaciones internacionales como veremos a lo largo de este trabajo.

Este entorno dinámico necesita unos mecanismos innovadores muy ágiles, donde —según evolucionan las tecnologías que lo soportan— se pueda producir una rápida, continua y efectiva integración de estos sistemas lo que conlleva un proceso integral de actualización en las áreas citadas.

Por todo lo anterior, los SNT se han convertido en un motor de la innovación militar y en un catalizador de cambio de ciertas dinámicas geopolíticas y geoeconómicas.

Este trabajo tiene un doble objetivo: En primer lugar, tratar sobre la necesidad de impulsar los procesos que garanticen una innovación militar ágil y sostenida en el tiempo, orientada a la integración efectiva de dichos sistemas en las Fuerzas Armadas con miras a potenciar su eficacia operativa. En segundo lugar, promover una reflexión acerca de las implicaciones que estos procesos tienen en los ámbitos económico y geopolítico.

¿Qué es la innovación militar?

El estudio de la innovación militar es uno de los temas más importantes en el ámbito de los estudios estratégicos², pero habida cuenta que el término «innovación» dependiendo del contexto —ya sea económico, social, tecnológico, ..., o militar— puede ser interpretado de múltiples formas, creo conveniente delimitar su significado con el fin de establecer un marco conceptual claro que permita al lector comprender adecuadamente el alcance y las implicaciones de la innovación en el campo militar.

Según el diccionario de la lengua española, innovación es la «creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado». De una forma más amplia: La innovación es la creación o modificación de nuevas ideas, tecnologías o procesos, y su introducción en distintos sectores, como el empresarial, tecnológico o social, con el objetivo de aumentar la eficiencia y la competitividad.

² Horowitz, M. C., & Pindyck, S. (2022). What is a military innovation and why it matters. *Journal of Strategic Studies*, 46(1), 85–114. <https://doi.org/10.1080/01402390.2022.2038572>

Por otro lado, la innovación abierta³ es un enfoque en el que, en lugar de depender exclusivamente de recursos internos; las empresas, organizaciones o individuos colaboran con actores externos para desarrollar nuevas ideas, productos o servicios. Aprovecha conocimientos, tecnologías y experiencias externas para acelerar el desarrollo y mejorar la competitividad. En el caso que nos atañe, de una forma muy resumida, podemos decir que implica el aprovechamiento de recursos del sector privado, empresas emergentes (*startups*), universidades, sociedad civil...etc. para acelerar el desarrollo militar.

La Doctrina para el empleo de las Fuerzas Armadas (FAS), promulgada el 27 de febrero de 2018, define innovación militar como «un cambio en el modo de operar de las Fuerzas Armadas que afecta sustancialmente a la doctrina, al adiestramiento y, a menudo, a la orgánica y que supone un incremento sustancial en su efectividad».

Asimismo, el profesor Javier Jordán adaptó para su trabajo⁴ una propuesta de Adam Grisson⁵ que añade un matiz a nuestra definición oficial y que es importante subrayar: «Una innovación militar [...] es el resultado de un proceso de cambio integral...».

En cambio, la innovación tecnológica militar se refiere específicamente al desarrollo y adopción de nuevas tecnologías, materiales, armamento y sistemas de defensa que mejoran las capacidades militares con el objetivo de mejorar el rendimiento técnico de las FAS mediante avances en ciencia e ingeniería. Además, no abarca por sí sola toda la dimensión de los procesos de la innovación militar⁶. Confundir ambos conceptos conduce a interpretaciones sesgadas que llevan a sobrevalorar el papel de la tecnología en detrimento de la importancia y necesidad de los procesos de cambio citados.

En resumen, a los efectos de este artículo, entendemos la innovación militar como un proceso de cambio integral en el modo de operar de las Fuerzas Armadas para incrementar sustancialmente su efectividad que, en esencia, afecta a la doctrina, el adiestramiento, la orgánica y, eventualmente, la tecnología. Todo ello impulsado, en este

³ CHESBROUGH, Henry: *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

⁴ Jordán, Javier (2014). Una introducción al concepto de innovación militar. *Análisis GESI* 6/2014. Pag. 3.

⁵ Grisson, A. (2006). The future of military innovation studies. *Journal of Strategic Studies*, 29(5), 905–934. <https://doi.org/10.1080/01402390600901067>. [Consulta: 23/02/2025].

⁶ Farrell, Theo G. 2010. "Improving in War: Military Adaptation and the British in Helmand Province, Afghanistan, 2006–2009". *Journal of Strategic Studies* 33 (4): 567–594.

caso, por la necesidad de integrar los SNT, la robótica y la IA, entre otras tecnologías disruptivas, en los procedimientos de transformación y modernización de las FAS, máxime si se tiene en cuenta el contexto geopolítico actual marcado por la creciente competencia estratégica entre potencias, los conflictos en curso y la reconfiguración de alianzas.

Los SNT y la innovación militar

El párrafo que sigue contextualiza el primer objetivo de este trabajo: «El éxito ya no va al país que desarrolla una nueva tecnología de lucha primero, sino más bien al que mejor la integra y adapta su forma de luchar» y «lo que más contará será la velocidad a la que alguien reconozca un problema emergente, lo articule en un lenguaje que otros comprendan ampliamente, reúna al equipo adecuado para construir un camino hacia una solución, y entregue esa solución al campo de batalla»⁷.

Por otra parte, el uso generalizado y progresivo de los SNT por actores estatales y no estatales ya están redefiniendo la naturaleza de los conflictos armados.

Ante este escenario, la incorporación efectiva —que puede durar años— de SNT en las Fuerzas Armadas —que no se limita a la mera adquisición de estas tecnologías— necesita la urgente activación de unos «procesos de cambio integral» que requieren: una profunda adaptación organizativa, establecer nuevos marcos doctrinales y operativos que definan claramente el rol de los SNT.

Además, el desenfrenado uso de los SNT está acelerando el desarrollo de tecnologías, procedimientos y estrategias contra ellos. Lo cual conducirá a un ciclo de innovación continuo en procedimientos militares y mecanismos de defensa y por lo tanto posibles cambios adicionales en el acervo doctrinal, en el adiestramiento, orgánicos y en el desarrollo de nuevos sistemas.

Por otro lado, el establecimiento previo de unos claros protocolos de seguridad y ética, facilitaría el desarrollo de los procesos citados.

⁷ NEWEL, Peter. (12 de abril de 2018) "Building the hierarchy of innovation in the Defense Department: a plan for action". <https://warontherocks.com/2018/04/building-the-hierarchy-of-innovation-in-the-defense-department-a-plan-for-action/>. [Consulta: 12/06/2025].

A su vez, se tendrán que diseñar y desarrollar conceptos operativos y estratégicos que aprovechen todas estas tecnologías, para integrarlas de manera eficaz en cada uno de los dominios terrestre, marítimo, aéreo, cibernético y espacial —separadamente y en su conjunto—, a fin de mejorar significativamente las capacidades estratégicas y operativas de las FAS.

Esa actualización de los conceptos operativos y estratégicos no van a la misma velocidad que la innovación tecnológica que tardan en integrarse plenamente en las estructuras y mentalidades militares tradicionales. Superar la resistencia al cambio es fundamental. Fomentar una cultura de innovación y aprendizaje continuo y cíclico es crucial para adoptar nuevas tecnologías y adaptarse a la velocidad del avance tecnológico. Esto requiere un liderazgo que promueva los cambios e instruya sobre sus beneficios.

La innovación militar⁸ impulsada por los SNT y otras tecnologías disruptivas demanda un compromiso político sostenido en el tiempo y una inversión significativa en investigación y desarrollo, adquisición y capacitación. Lo que implica ciclos de financiación a largo plazo y una asignación de recursos adecuada.

Además, la colaboración estrecha y continua entre la industria de defensa y las FAS es vital. Lo cual implica compartir conocimientos, desarrollar soluciones conjuntas (FAS-Industria), realizar pruebas de forma coordinada y establecer marcos ágiles para el desarrollo, la adquisición y el mantenimiento de dichos sistemas que realmente respondan a las necesidades operativas del momento.

La innovación militar y su dimensión geopolítica, económica e industrial

Como hemos visto, la innovación militar impulsada por la integración en las FAS de los SNT y otras tecnologías disruptivas, va más allá de una simple mejora técnica en el combate. Aun cuando esa integración es crucial para potenciar la eficacia en el combate moderno, su alcance también se extiende al ámbito económico, las relaciones internacionales y proyección estratégica de poder. Por ello, desarrollar, integrar y

⁸ Jordán, Javier (2014). ¿Qué factores impulsan la innovación militar? GESI 12/2014. Granada, 30 de junio de 2014.

controlar estas tecnologías antes que otros Estados se traduce directamente en una importante ventaja estratégica.

Los Estados que logran sincronizar la acelerada innovación tecnológica con sus procesos de innovación militar están en mejor posición para influir en el ámbito internacional. Es decir, la innovación militar no solo afecta a la eficacia táctica o estratégica, sino que también tiene efectos sobre la economía⁹ y la geopolítica.

Como reflejan los datos de la guerra en Ucrania¹⁰, los SNT al reducir los costes operativos y humanos, ofrecen una eficiencia económica sin precedentes. Permiten ejecutar misiones complejas sin exponer vidas humanas y con una sostenibilidad logística considerablemente menor. Además, el desarrollo de esta industria genera efectos multiplicadores en sectores civiles, creando empleo y fomentando la investigación en sectores como la aeronáutica, la inteligencia artificial o la ciberseguridad.

Además, los países exportadores de sistemas no tripulados fortalecen su influencia política a través de la cooperación en defensa¹¹, acuerdos y alianzas tecnológicas con la implicación geopolítica y geoeconómica que ello conlleva.

Por otro lado, los conflictos en curso demuestran que, en la actualidad, las FAS de muchos Estados¹² —no involucrados directamente en ellos— no están desarrollando de

⁹ «El uso del dron en la guerra de Ucrania ha despertado una gran industria, donde el principal objetivo es abaratar costes en producción y material». <https://www.lisanews.org/inteligencia/como-ha-evolucionado-el-uso-de-drones-en-la-guerra-de-ucrania/>. [Consulta 14/6/2025].

¹⁰ Cómo el dron se ha convertido en el tanque de guerra de Ucrania, una conversación con Taras Chmut (8 de marzo de 2025). <https://legrandcontinent.eu/es/2025/03/08/como-el-dron-se-convirtio-en-el-tanque-de-guerra-de-ucrania-una-conversacion-con-taras-chmut/>. [Consulta 14/6/2025].

¹¹ La cooperación en defensa es un término genérico para la gama de actividades emprendidas por el Departamento de Defensa con sus aliados y otras naciones amigas para promover la seguridad internacional. Esa actividad incluye, entre otras cosas, la asistencia en materia de seguridad, la cooperación industrial, la cooperación en materia de armamentos, la financiación militar en materia de armamentos, la capacitación, la cooperación en materia de cooperación y desarrollo, la investigación y el desarrollo, los ensayos comparativos extranjeros y el apoyo a la nación acogida (HNS). <https://www.dau.edu/glossary/defense-cooperation#:~:text=Defense%20cooperation%20is%20a%20generic,nations%20to%20promote%20international%20security>. [Consulta 14/6/2025].

¹² El Ex Comandante en jefe de las Fuerzas Armadas de Ucrania advirtió que el modelo de guerra de Europa está desactualizado. <https://www.escenariomundial.com/2025/05/12/el-ex-comandante-en-jefe-de-las-fuerzas-armadas-de-ucrania-advirtio-que-el-modelo-de-guerra-de-europa-esta-desactualizado/>. [Consulta 04/6/2025].

manera suficientemente ágil las doctrinas, estructuras y sistemas de defensa necesarios para contrarrestar estos nuevos vectores de ataque¹³ y otros desafíos emergentes.

Además, un desafío clave radica en revisar y agilizar los procesos actuales de planeamiento, obtención y adquisición de material. Si bien algunos países europeos han avanzado en estos aspectos, la situación contrasta con la de actores no estatales y algunos Estados, que sí cuentan con mecanismos de adquisición ágiles y flexibles que les permite adaptar y emplear rápidamente tecnologías disponibles en el mercado civil. Un ejemplo de ello es como Ucrania ha transformado su sistema de obtención y adquisición, al pasar de un modelo tradicional a uno que integra tecnologías comerciales para reducir significativamente los tiempos de obtención y distribución a meses¹⁴. En la actualidad, los procesos de planeamiento y obtención en la mayoría de los países occidentales oscilan de 5 a 10 años.

En este sentido, con independencia de aplicar otros procedimientos innovadores para reducir de forma significativa los tiempos de planeamiento, obtención y distribución, es conveniente «contar con una base tecnológica e industrial de la defensa fuerte y sólida», y complementarla «con un sistema abierto de innovación que mire más allá de ella» con el fin de «lidiar con el desafío que suponen las tecnologías emergentes»¹⁵.

Como ya se ha citado, la correcta integración en la FAS de estas tecnologías no solo proporciona los elementos clave de proyección de poder¹⁶ y capacidad de disuasión, sino que también facilita la capacidad de influencia en la dinámica de alianzas y rivalidades globales, es decir, relevancia en el escenario internacional, donde la superioridad ya no depende exclusivamente de la capacidad económica, sino de la rapidez de adaptación y la capacidad de innovar.

¹³ VV. AA «Countering Small Uncrewed Aerial Systems», Center for Strategic and International Studies (CSIS). Publicado el 14 de noviembre de 2023. https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-11/231114_Shaikh_Countering_sUAS.pdf?VersionId=qJtlCY3Z071CXLODt8_wD5ul9UldmUFj [Consulta: 04/6/2025].

¹⁴ Bondar, Kateryna. «How Ukraine Rebuilt Its Military Acquisition System Around Commercial Technology». CSIS. Publicado el 13 de enero de 2025. https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2025-01/250113_Bondar_Ukraine_Acquisition.pdf?VersionId=O4NwclUMH5YcqZeFA3tPOAPB_www2L_Z [Consulta: 03/6/2025].

¹⁵ DÍAZ TORIBIO, José. «La innovación abierta una alternativa para adaptarse a un cambio tecnológico continuo y potencialmente disruptivo». Publicado en diciembre 2024. https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2024/12/rgmdic2024_Parte08.pdf. Pág. 1090. [Consulta: 03/6/2025].

¹⁶ Joseph S. Nye, Jr., *The Future of Power*, Nueva York, Public Affairs, 2011, 300 pp.

Con respecto a las implicaciones económicas, para contextualizar su importancia podemos señalar que la industria de drones, tanto militares como civiles, está experimentando un rápido crecimiento, generando nuevas oportunidades de negocio, innovación tecnológica y empleo «El tamaño del mercado [mundial] de drones militares se valoró en USD 14.14 mil millones en 2023 y se prevé que crecerá [...] a USD 47.16 mil millones para 2032»¹⁷

Por otro lado, las actuales incertidumbres geopolíticas no facilitan el apoyo económico a la innovación. Según lo señalado en la introducción del Panorama Estratégico 2024 (PE 2024, pág. 11) del Instituto Español de Estudios Estratégicos «...el aumento del riesgo geopolítico está frenando la innovación». «Un 1 % de aumento del riesgo geopolítico reduce el número de patentes registrado por las empresas al año siguiente en un 0,18 %, el valor financiero de las patentes aprobadas de las compañías en un 0,24 % y el valor científico de las patentes aprobadas en un 0,08 %»¹⁸. Habida cuenta del previsible aumento del riesgo geopolítico durante este año 2025, es de esperar que ello suponga un freno aún mayor a la innovación. Una circunstancia que Europa, y España en particular, no deberían pasar por alto en el ámbito de sus respectivas responsabilidades.

La relación entre poder militar y «los objetivos políticos que se pretenden alcanzar con las operaciones militares, y la vida de quienes participan en ellas, dependen en buena medida de la capacidad real de los ejércitos. Y dicha capacidad se fundamenta en la adecuación de su doctrina, orgánica, adiestramiento y materiales a las características del entorno estratégico, operacional y táctico. Un entorno cambiante, marcado por la incertidumbre y que, en consecuencia, requiere una actitud sensible a la innovación»¹⁹, pone de manifiesto que no se puede entender ese vínculo y actitud sin tener en cuenta el papel decisivo que desempeña la innovación militar como motor de modernización. Así, quien lidere estos procesos integrales de innovación militar liderará también la nueva arquitectura del poder global.

¹⁷ <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/military-drone-market-102181>. [Consulta: 14/6/2025].

¹⁸ Referencia tomada del PE 2024: «Research: When Geopolitical Risk Rises, Innovation Stalls». Harvard Business Review, 3 de marzo de 2022. [Consulta: 2024]. Disponible en: <https://hbr.org/2022/03/research-when-geopolitical-risk-rises-innovation-stalls>.

¹⁹ Jordán, Javier (2014). Una introducción al concepto de innovación militar. Análisis GESI, 6/2014 pág. 1.

Esta modernización²⁰ no debe estar limitada al ámbito militar pues también implica a otros estamentos, donde la promoción de alianzas estratégicas con el sector privado, las instituciones de investigación, las universidades y la industria tecnológica²¹ son fundamentales para garantizar que las innovaciones se traduzcan en ventajas competitivas reales en el ámbito de la defensa.

La toma de decisiones durante el proceso de innovación tiene que ser ágil y estar respaldada por un marco legal y regulatorio que permita la integración de nuevas tecnologías sin trabas burocráticas. Esto implica, entre otros aspectos, la actualización de normativas relacionadas con el uso de la IA en conflictos, la protección de datos y la seguridad cibernética.

Asimismo, la estrecha coordinación entre la industria y las Fuerzas Armadas, es esencial para garantizar la integración rápida continua y colaborativa de sus desarrollos en el ámbito militar²².

Para facilitar estos cambios, es necesario potenciar una cultura centrada en la innovación dentro y fuera del ámbito de las FAS (cultura de defensa), al tiempo que se tienen que afrontar retos que deben ser superados para garantizar su éxito. Entre ellos, destacan la necesidad de buscar una comunión entre los principales actores: militares, industria, responsables políticos, evitar interferencias de opositores internos (resistencia organizativa²³) y mitigar injerencias de actores externos (otras potencias, grupos adversarios).

Todo ello acompañado de una mayor inversión en la preparación de las FAS; en I+D e innovación tecnológica en campos como la IA, la robótica y la ciberseguridad; la modernización y digitalización de herramientas de mando y control adecuadas a las

²⁰ Colom Piella, Guillem. Sobre innovaciones militares disruptivas. Revista General de Marina diciembre 2023. https://armada.defensa.gob.es/archivo/rgm/2023/12/RGMDiciembre2023_Parte04.pdf. [Consulta: 28/05/2025].

²¹ Información sobre las funciones del Ministerio de Defensa y sus organismos públicos, vinculados o dependientes. https://transparencia.gob.es/transparencia/transparencia_Home/index/PublicidadActiva/OrganizacionYEmpleo/Funciones/Historico/Funciones-XIV-Legislatura/Funciones-MDEF.html?imprimir=1#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Defensa%20es,gesti%C3%B3n%20de%20la%20administraci%C3%B3n%20militar [Consulta: 8/06/2025].

²² Defence Drone Strategy. The UK's Approach to Defence Uncrewed Systems. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65d724022197b201e57fa708/Defence_Drone_Strategy_-_the_UK_s_approach_to_Defence_Uncrewed_Systems.pdf. [Consulta: 28/05/2025].

²³ CEBOLLERO MARTÍNEZ, Conrado. «Escribir para pensar: La doctrina militar como motor de la innovación». Documento de Opinión IEEE 21/2019. enlace web IEEE y/o enlace bie3 [Consulta: 23/02/2025].

nuevas necesidades que plantean los SNT; el fortalecimiento de la ciberdefensa y la guerra electrónica; y en la colaboración público-privada.

Conclusiones

En un contexto de cambios acelerados, la irrupción de los sistemas no tripulados en el combate moderno está incidiendo en la modernización de las FAS y, más allá de su impacto tecnológico, estos ingenios están transformando rápidamente la forma en que se conciben y ejecutan las operaciones militares a todos los niveles y, por lo tanto, tienen un efecto significativo en áreas como la doctrina, la preparación de la Fuerza y la estructura orgánica de las mismas.

Los Estados cuyas Fuerzas Armadas logren adaptar antes sus procedimientos y superen las resistencias internas para fomentar una innovación militar rápida y continua, obtendrán una mayor libertad de acción y capacidad de ejecución en su política de defensa. Además, contarán con una mayor capacidad de disuasión y una ventaja decisiva en la configuración de los equilibrios de poder a nivel internacional.

El desfase entre el ritmo de la innovación tecnológica y la velocidad de adaptación institucional representa un riesgo crítico. Para mitigarlo, es esencial fomentar una cultura, en el seno de las FAS y fuera de ellas, centrada en la innovación militar respaldada por liderazgos capaces de guiar, convencer e instruir con una visión transformadora.

El impulso innovador en tecnología militar debe sustentarse en una visión estratégica que priorice proyectos con un impacto duradero en el tiempo y con el fin de evitar modas tecnológicas carentes de relevancia operativa. Asimismo, es preciso crear mecanismos de evaluación continua que permitan reasignar los recursos según surgen nuevas necesidades o riesgos, asegurándonos así que la transformación no se queda en iniciativas técnicas aisladas, sino que va a evolucionar de manera coherente y sostenible. En lo económico, la revolución tecnológica militar puede impulsar el crecimiento industrial y la modernización económica, pero exige una reorientación congruente y significativa del gasto público.

Establecer protocolos claros y con visión de futuro en seguridad y ética desde el inicio de todos los procesos de innovación tecnológica militar no solo es una condición indispensable, sino también un pilar para evitar el desarrollo o adquisición de tecnologías

que no se puedan usar plenamente, lo que incide en el planeamiento e implementación de una innovación militar coherente.

Por último, aunque existe cierta controversia sobre el rol de los sistemas no tripulados — en particular, los drones—, puesto que algunos analistas argumentan que, hasta ahora, su función ha sido complementaria y no sustitutiva de las fuerzas tradicionales y, tal como se sostiene a lo largo de este trabajo, resulta preciso iniciar cuanto antes procesos de innovación militar —que incluyan la revisión doctrinal, la actualización de la formación y la consecuente reestructuración orgánica— con el fin de anticiparse a la capacidad disruptiva y el impacto transformador que encarnan tanto esta tecnología como aquellas otras que la sustentan, en especial la inteligencia artificial y la robótica avanzada.

.

*Luis F. Rey Arroyo**

Coronel del Ejército de Tierra (Artillería), DEM. (Ret.)