ieee.es
Instituto Español de Estudios Estratégicos

Documento
Opinión

116/2026 12 de noviembre de 2026

Guillem Colom Piella *

Innovar no basta. Los tres valles entre la tecnología y la capacidad militar europea



Innovar no basta. Los tres valles entre la tecnología y la capacidad militar europea

Resumen:

Europa ha multiplicado sus instrumentos de innovación y cooperación industrial, pero sigue teniendo dificultades para transformar la tecnología en capacidad militar. Este artículo identifica tres valles: de la investigación al producto, del producto a la escala y de la adquisición a la capacidad. El tercero es específicamente militar: comprar un sistema no basta si no se completa la integración de los componentes MIRADO-I necesarios para emplearlo, sostenerlo y modificarlo. La fragmentación institucional, la lentitud contractual y la ausencia de demanda agregada agravan estas discontinuidades. España ilustra la paradoja: participa activamente en la innovación europea, pero todavía debe acortar la cadena que va de la necesidad, la prueba, el contrato, la integración y la disponibilidad.

Palabras clave:

Innovación militar, industria de defensa, adquisición, Unión Europea, España.

NOTA:** Las ideas contenidas en los ***Documentos de Opinión son responsabilidad de sus autores, sin que reflejen necesariamente el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

Innovation is not enough. The three valleys between technology and European military capability

Abstract:

Europe has expanded its defence innovation and industrial cooperation instruments, yet it still struggles to convert technology into military capability. This article identifies three valleys: from research to product, from product to industrial scale, and from procurement to capability. The third is specifically military: purchasing a system is insufficient unless the material and non-material components required to operate, sustain and modify it are fully integrated. Institutional fragmentation, procurement delays and weak demand aggregation deepen these discontinuities. Spain illustrates the paradox: it participates actively in European defence innovation, but still needs to shorten the chain linking operational need, experimentation, contracting, integration and fielded capability.

Keywords:

Military innovation, defence industry, procurement, European Union, Spain.

Cómo citar este documento:

COLOM PIELLA, Guillem. *Innovar no basta. Los tres valles entre la tecnología y la capacidad militar europea.* Documento de Opinión IEEE 116/2026. enlace web IEEE y/o enlace bie[3] (consultado día/mes/año).

Introducción

Europa ha aprendido a financiar proyectos y prototipos, pero todavía tiene dificultades para convertir los demostradores en sistemas que entren en servicio. Una empresa puede desarrollar una solución prometedora, obtener financiación pública, construir un demostrador y probarlo en un ejercicio. Nada de ello garantiza que llegue a una unidad. No necesariamente fracasa la tecnología, sino que muchas veces envejece sepultada en la burocracia, atrapada entre un requisito que no se formaliza, un presupuesto que no aparece y un comprador que no asume el riesgo. Cuando la institución termina de decidir, la amenaza ya ha cambiado.

Este recorrido no es excepcional. Europa dispone de universidades, centros tecnológicos, empresas consolidadas, nuevos actores, programas colaborativos y una creciente variedad de instrumentos de financiación de la defensa. Sus Estados miembros también han aumentado su gasto en defensa, reforzado la cooperación industrial y comenzado a corregir las restricciones históricas que dificultaban el acceso de las pequeñas empresas y del capital privado al sector. Pese a ello, continúa existiendo una distancia considerable entre investigar, desarrollar, comprar y disponer de una capacidad utilizable. La innovación puede ser técnicamente correcta, políticamente prioritaria e industrialmente viable y, aun así, perderse entre la burocracia.

En 2021, Christian Villanueva se preguntó qué capacidades debía aportar la industria española ante unos conflictos en los que convivirían plataformas heredadas, tecnologías ya difundidas y desarrollos todavía emergentes[1]. Cinco años después, la pregunta conserva su vigencia, pero el contexto obliga a ampliarla. La guerra de Ucrania y el nuevo ciclo industrial europeo exigen preguntarse no solo qué conviene desarrollar, sino qué condiciones permiten transformar esos desarrollos en sistemas adquiridos, integrados, sostenidos y modificables antes de que pierdan relevancia.

Los trabajos recientes sobre latencia adaptativa han puesto el foco en el tiempo que necesita una organización para detectar un problema, generar una respuesta e introducirla antes de que el adversario neutralice su ventaja[2]. Este documento de opinión

[1] VILLANUEVA, Christian. «La industria española de defensa ante los nuevos conflictos: capacidades a aportar», *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, vol. 7, n.º 2. 2021, pp. 63-81.

[2] COLOM PIELLA, Guillem. «Más rápido que la contramedida: aceleración, latencia adaptativa y transformación militar en la guerra de Ucrania», *Ejércitos*. 16 de julio de 2026. Disponible en: https://www.revistaejercitos.com/articulos/mas-rapido-que-la-contramedida-aceleracion-latencia-adaptativa-y-transformacion-militar-en-la-guerra-de-ucrania/

aborda otra parte del mismo proceso: por qué una innovación financiada, probada e incluso adquirida puede no convertirse en una capacidad disponible.

Europa sigue arrastrando déficits conocidos de innovación militar: inversión insuficiente, mercados fragmentados, duplicidades, dependencias tecnológicas y menor escala que Estados Unidos o China. Este trabajo se centra en otro problema menos visible: incluso cuando la tecnología existe, puede resultar difícil convertirla en una capacidad disponible. Y lo analiza mediante tres valles: de la investigación al producto, del producto a la escala y de la adquisición a la capacidad militar.

Aceleración, «sorpasso» y cambio industrial

Durante buena parte de la era industrial, los ministerios de Defensa actuaron como clientes dominantes de tecnologías que apenas tenían mercados civiles equivalentes. El Estado definía necesidades, financiaba desarrollos, asumía riesgos y sostenía relaciones de largo plazo con un número limitado de contratistas. El modelo favoreció la aparición de grandes integradores capaces de combinar subsistemas complejos, certificar plataformas y mantenerlas durante décadas. También produjo programas cada vez más costosos, ciclos extensos y barreras de entrada elevadas.

Ese equilibrio se ha alterado. La computación, la inteligencia artificial, las comunicaciones, la microelectrónica, el *software*, la robótica o los servicios espaciales evolucionan principalmente en mercados civiles.

Bellais y Fiott advirtieron hace años que la innovación comercial estaba reduciendo algunas barreras de entrada y obligando tanto a las empresas tradicionales como a las organizaciones militares a modificar su comportamiento para absorberla[3].

Villanueva denomina «sorpasso» al desplazamiento del motor tecnológico desde la industria de defensa hacia grandes compañías civiles, especialmente estadounidenses, que controlan infraestructuras, talento, datos, nubes, chips y modelos fundamentales para la guerra futura[4].

Nota: Todos los hipervínculos de este artículo se encuentran activos con fecha de 27 de julio de 2026.

[3] BELLAIS, Renaud y FIOTT, Daniel. «The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization», *The Economics of Peace and Security Journal*, vol. 12, n.º 1. 2017, pp. 37-45.

[4] VILLANUEVA, Christian. *Hacia la última guerra. Teoría estratégica, aceleración tecnológica e hipercomplejidad*. Ejércitos, 2026.

Este cambio no elimina a los contratistas tradicionales. Una aplicación, un sensor o un algoritmo pueden surgir fuera del sector, pero convertirlos en capacidad militar continúa exigiendo seguridad, certificación, integración, producción, sostenimiento y responsabilidad contractual. Las empresas emergentes aportan velocidad y especialización; los integradores aportan arquitectura, acceso al comprador y capacidad para producir a gran escala. El problema no consiste en elegir entre ambos, sino en evitar que los nuevos actores queden excluidos por procedimientos diseñados para plataformas complejas o que la incorporación de soluciones rápidas fragmente la fuerza en sistemas incompatibles, cerrados o imposibles de sostener[5].

La aceleración tecnológica agrava esta tensión. En el marco de Villanueva, el incremento de información genera complejidad; las microinnovaciones se acumulan; los períodos de estabilidad se acortan y la distinción entre cambio incremental y transformación sistémica se vuelve menos nítida.

La industria y la administración no cambian, sin embargo, a la misma velocidad. El *software* puede actualizarse en semanas, una línea de producción puede requerir años, y una gran plataforma puede permanecer en servicio varias décadas. La innovación militar deja así de seguir un único ritmo y pasa a combinar ciclos heterogéneos[6].

La respuesta europea no puede consistir en someter toda la tecnología al ritmo de la más lenta ni en tratar todos los sistemas como productos comerciales. Debe gobernar varias velocidades. Las plataformas tripuladas, las infraestructuras y los sistemas críticos necesitarán pruebas extensas y contratos estables. El *software*, determinados sensores, componentes electrónicos, sistemas consumibles o algunas aplicaciones de inteligencia artificial requerirán lotes cortos, experimentación continua y configuración evolutiva. El desafío es integrarlos en una arquitectura común.

[5] VILLANUEVA, Christian. «Futuro de la industria de defensa en España ante las transformaciones en Europa y Estados Unidos», *Estrategia podcast* 128. 27 de enero de 2025. Disponible en: https://global-strategy.org/futuro-industria-defensa-espana.

[6] VILLANUEVA. *Hacia la última guerra*, especialmente los capítulos dedicados a información, complejidad, equilibrio puntuado, aceleración, organizaciones proteicas y nuevo planeamiento militar.

Los tres valles de la innovación militar

La expresión «valle de la muerte» describe la fase en la que una tecnología prometedora no consigue financiación suficiente para pasar del laboratorio al mercado. En defensa, esta metáfora resulta incompleta. Un producto puede superar el valle tecnológico y comercial y no alcanzar la escala necesaria. Incluso puede ser comprado sin transformarse en capacidad militar. Por ello, conviene distinguir tres discontinuidades.

El primer valle separa una tecnología interesante de un producto capaz de responder a una necesidad militar. Aquí se concentran los problemas tradicionales: madurez técnica insuficiente, falta de capital, dificultades de certificación, escaso conocimiento del usuario o inexistencia de una demanda claramente expresada. Una solución puede resultar atractiva en una convocatoria y fracasar cuando se somete a interferencia, clima adverso, restricciones de seguridad, mantenimiento deficiente o integración con redes heredadas.

Europa ha multiplicado los instrumentos destinados a financiar, acelerar y probar tecnologías. El Fondo Europeo de Defensa (EDF) sostiene la investigación y el desarrollo colaborativos, mientras que la Comisión, la Agencia Europea de Defensa (EDA) y la Alianza Atlántica articulan iniciativas para conectar empresas, usuarios y centros de prueba. No forman, sin embargo, una cadena única. La Comisión actúa desde el presupuesto, el mercado y la política industrial; la EDA, desde la cooperación intergubernamental; y la OTAN, desde los requisitos aliados y la interoperabilidad. Möhring ha mostrado que estas iniciativas responden a visiones supranacionales, intergubernamentales y atlánticas que pueden complementarse, solaparse o competir[7].

La multiplicación de instrumentos amplía las oportunidades, pero también puede dispersar al innovador entre convocatorias, usuarios y criterios distintos. El problema aparece cuando el proyecto se diseña para ganar financiación y no para resolver una necesidad operativa. En ese caso, el éxito burocrático puede preceder al fracaso militar.

Bruselas ha comenzado a reconocer esta brecha. La Hoja de Ruta para la Transformación de la Industria de Defensa identifica dificultades para acceder a usuarios, contratos y financiación con la que ampliar su actividad, y propone acelerar el tránsito desde la tecnología hasta el mercado. El programa *AGILE*, acordado políticamente en julio de

[7] MÖHRING, Johanna. *EUDIS, HEDI, DIANA: What's behind Three Defense Innovation Acronyms?* IFRI, 25 de septiembre de 2024. Disponible en: https://www.ifri.org/en/memos/eudis-hedi-diana-whats-behind-three-defense-innovation-acronyms

2026 y previsto para 2027, pretende desarrollar, probar y desplegar soluciones en semanas o meses mediante retos definidos con los Estados.

La experimentación deja así de ser una actividad genérica y se vincula a problemas concretos. Su éxito dependerá, no obstante, de que exista una vía contractual después de la prueba[8].

El segundo valle aparece cuando existe un producto viable, pero no capacidad para fabricarlo, financiar su crecimiento o sostener una demanda suficiente. Muchas empresas pueden producir decenas de unidades; pocas pueden entregar miles, mantener la calidad, garantizar el suministro de componentes y cumplir los requisitos de seguridad. Sin pedidos previsibles, la inversión en líneas, personal o inventarios resulta arriesgada. Sin capacidad industrial, el comprador desconfía de la entrega. La empresa queda atrapada entre la ausencia de contrato y la imposibilidad de ampliar la producción sin él.

La guerra de Ucrania ha devuelto la producción al centro de la estrategia. La calidad sigue importando, pero una solución que no puede reponerse, repararse o modificarse al ritmo del consumo tiene un valor limitado. Esto no significa que toda capacidad deba producirse masivamente. Significa que el volumen, la resiliencia de la cadena de suministro y el tiempo de entrega forman parte de la eficacia militar.

La OTAN ha situado esta dificultad en el centro de su agenda. El Plan de Acción para la Adopción Rápida de 2025 fijó como referencia localizar, probar y adoptar nuevos productos tecnológicos generalmente en un máximo de veinticuatro meses. El paquete para ampliar la escala industrial aprobado en Ankara en 2026 añadió tres elementos: una señal agregada de demanda, la movilización de capital privado y una red de fabricación —el *NATO Engine*— destinada a conectar empresas con fábricas y capacidad productiva flexible[9]. Sin demanda creíble, financiación y capacidad de fabricación, la innovación permanece como demostrador[10].

[8] COMISIÓN EUROPEA. *EU Defence Industry Transformation Roadmap*. 19 de noviembre de 2025; y *Programme for Agile and Rapid Defence Innovation*, acuerdo político de 15 de julio de 2026. Disponible en: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/programme-agile-and-rapid-defence-innovation_en

[9] OTAN. *Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan*. 25 de junio de 2025. Disponible en: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2025/06/25/summary-of-natos-rapid-adoption-action-plan

[10] OTAN. *NATO Innovation Scale-Up Package*. 8 de julio de 2026. Disponible en: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2026/07/08/nato-innovation-scale-up-package

El Banco Europeo de Inversiones también ha ampliado el capital disponible para empresas de seguridad y defensa, incluidas operaciones específicas en España. Estas medidas alivian la restricción financiera, aunque no sustituyen la señal decisiva: un cliente dispuesto a contratar[11].

Aquí aparece una tensión: la industria necesita estabilidad de la demanda para invertir; las fuerzas armadas necesitan libertad para modificar una tecnología que puede cambiar con rapidez. Los contratos demasiado breves impiden escalar. Los demasiado rígidos congelan la configuración. Una posible salida consiste en comprometer volumen sin fijar todos los componentes: familias de productos, lotes sucesivos, normas de interfaz, derechos de actualización y competencia en subsistemas. La escala debe estabilizar la producción sin inmovilizar la solución.

El tercer valle es el menos visible y el más propiamente militar. Un sistema puede haber sido desarrollado, certificado, entregado y adquirido sin constituir una capacidad. La entrega marca el final del contrato industrial, pero no necesariamente su entrada efectiva en servicio. Todavía deben completarse e integrarse los componentes necesarios para emplearlo, sostenerlo y modificarlo.

La capacidad militar no es el sistema. En la lógica española de planeamiento, es la combinación de material, infraestructura, recursos humanos, adiestramiento, doctrina, organización e interoperabilidad —MIRADO-I— necesaria para generar un efecto militar. La compra cubre, como máximo, la «M». Sin los demás componentes existe material en inventario, no capacidad[12].

Las políticas de innovación suelen medir recursos movilizados e hitos intermedios: financiación, empresas participantes, patentes, prototipos, pruebas o contratos. Son indicadores útiles, pero no responden a la pregunta decisiva: ¿cuántas unidades pueden emplear la solución, en qué condiciones y con qué sostenimiento? El tercer valle comienza precisamente donde termina buena parte de la política industrial.

[11] BANCO EUROPEO DE INVERSIONES. «EIB Group powers up flagship investment instruments to boost Europe's tech leadership and defence capabilities». 25 de marzo de 2026. Disponible en: https://www.eib.org/en/press/all/2026-113-eib-group-powers-up-flagship-investment-instruments-to-boost-europe-s-tech-leadership-and-defence-capabilities

[12] COLOM PIELLA, Guillem. *Fuerza futura, decisiones presentes: el planeamiento de la defensa como política pública*. Documento de Opinión IEEE 24/2026. 2 de marzo de 2026. Disponible en: https://www.defensa.gob.es/ceseden/-/ieee/2026-planeamiento-defensa-politica-publica

La hipercomplejidad refuerza este problema. Cada sistema adicional incorpora dependencias, interfaces y exigencias de información. Un sensor puede mejorar la observación y aumentar simultáneamente la firma, el tráfico de datos y la carga cognitiva. Un dron puede ampliar el alcance de una unidad y, al mismo tiempo, multiplicar las baterías, las frecuencias, las aplicaciones, las necesidades de adiestramiento y las cargas de sostenimiento. La ventaja local puede convertirse en fricción sistémica. De ahí la importancia que Villanueva atribuye a las arquitecturas abiertas y a organizaciones capaces de reconfigurarse sin perder coherencia[13].

Este esquema permite ordenar tres resultados que suelen confundirse: una tecnología abre una posibilidad; un producto ofrece una solución reproducible; una capacidad integra sus componentes MIRADO-I para producir un efecto militar. La innovación solo completa su recorrido cuando alcanza este último nivel.

En Europa, la cooperación puede contribuir a cerrar estos valles mediante la agregación de demanda, la ampliación de las series industriales y la definición de normas comunes. Pero no sustituye a los Estados como compradores ni a las fuerzas armadas como usuarias. Todo proyecto debería contar desde el inicio con una necesidad operativa identificada, una vía de experimentación, una autoridad compradora y una previsión sobre cómo ampliar la producción[14]. Sin esa continuidad, la cooperación puede generar consorcios, financiación y demostradores sin producir capacidades disponibles.

Ucrania como espejo, no como plantilla

La integración creciente de Ucrania en el ecosistema europeo ofrece una oportunidad excepcional para reducir la distancia entre la tecnología y la experiencia operativa. *BraveTech EU* combina selección de soluciones, experimentación realista y evaluación por expertos europeos y ucranianos. En julio de 2026, la EDA comenzó a trabajar con el primer grupo de empresas seleccionadas para probar drones, comunicaciones resilientes y municiones en escenarios derivados del conflicto. La utilidad del modelo

[13] VILLANUEVA. *Hacia la última guerra*.
[14] COMISIÓN EUROPEA. *European Defence Industrial Strategy*. 5 de marzo de 2024. Disponible en: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edis-our-common-defence-industrial-strategy_en y *Readiness Roadmap 2030*. 16 de octubre de 2025. Disponible en: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/readiness-roadmap-2030_en

reside en que la prueba deja de organizarse alrededor de una demostración controlada y se aproxima a las condiciones que pueden degradar el sistema[15].

Ucrania aporta algo que Europa difícilmente puede reproducir en tiempo de paz: usuarios sometidos a presión constante, problemas operativos inmediatos y ciclos rápidos de prueba y modificación. Europa aporta laboratorios, certificación, capital, capacidad industrial y acceso a mercados más amplios. La complementariedad es evidente. También lo son los riesgos. Una solución válida para una brigada ucraniana puede no cumplir las exigencias de seguridad, interoperabilidad o sostenimiento europeas. Una tecnología diseñada para un consumo rápido puede no integrarse en las redes aliadas. Y una empresa adaptada a una demanda de guerra puede tener dificultades para sobrevivir a ciclos presupuestarios ordinarios.

Su experiencia permite identificar dónde los procedimientos europeos añaden valor y dónde introducen demora sin reducir riesgos. No todo debe acelerarse del mismo modo. La prueba operativa puede comprimirse; la certificación de una plataforma tripulada, no. La compra de un lote consumible puede aceptar más incertidumbre; la integración en una red de mando exige garantías superiores. La lección no consiste en reproducir una economía de guerra, sino en construir, durante la paz, mecanismos reversibles para aprender antes de comprometerse a gran escala.

La cooperación con Ucrania tendrá verdadero valor transformador si sus resultados atraviesan los tres valles. Seleccionar y probar tecnologías es solo el comienzo. Deben existir compradores nacionales, financiación para producir a mayor escala, integradores capaces de conectarlas y unidades dispuestas a modificar sus procedimientos. De lo contrario, Europa importará lecciones del frente y las convertirá en otra colección de demostradores.

España: participación elevada, conversión incierta

España participa activamente, pero todavía sabemos poco sobre cuántos de esos proyectos terminan convirtiéndose en capacidades disponibles. Su base industrial

[15] AGENCIA EUROPEA DE DEFENSA. *EDA will work with the first group of innovators under BraveTech EU Phase II*. 14 de julio de 2026. Disponible en: https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2026/07/14/eda-starts-working-with-the-first-group-of-innovators-under-bravetech-eu-phase-ii

dispone de competencias en plataformas navales y aéreas, electrónica, espacio, mando y control, simulación, misiles, vehículos, drones y tecnologías digitales. El artículo de Villanueva de 2021 insistía en identificar capacidades realistas y nichos donde la industria nacional pudiera aportar valor, evitando la pretensión de dominar todas las tecnologías. Esa recomendación conserva plena vigencia[16].

Su presencia en el EDF confirma su capacidad para integrarse en consorcios y competir por proyectos. Fiott contabilizó 291 participaciones de entidades españolas en las convocatorias de 2021 a 2023, situando a España entre los Estados más activos del Fondo[17]. Este desempeño acredita densidad empresarial y tecnológica y una posición relevante en los consorcios, pero la participación y los retornos industriales no garantizan que los sistemas resultantes encuentren un comprador nacional, una unidad usuaria o una vía de integración. La métrica relevante no es solo cuántas entidades participan, sino cuántos proyectos atraviesan la secuencia completa: demostración, contrato, integración, disponibilidad y actualización.

La literatura española ya había identificado parte del problema. Martí Sempere señaló que la innovación en defensa exige que necesidades y tecnologías coevolucionen y que los contratos tradicionales pueden ser excesivamente rígidos para programas sujetos a incertidumbre, revisión y fracaso[18]. Más recientemente, otro estudio describió el ecosistema español como fragmentado y organizado en compartimentos estancos, con conexiones todavía limitadas entre defensa, innovación civil, *start-ups*, universidades, centros tecnológicos y compradores públicos[19].

España ha reaccionado. El Plan Industrial y Tecnológico para la Seguridad y la Defensa de 2025 movilizó una inversión inicial de 10.471 millones de euros y abrió nuevos

[16] VILLANUEVA. «La industria española de defensa».

[17] FIOTT, Daniel. «¿Un socio de elección? El desempeño de España en el Fondo Europeo de Defensa en 2023», *Real Instituto Elcan.* 3 de julio de 2024. Disponible en: https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/un-socio-de-eleccion-el-desempeno-de-espana-en-el-fondo-europeo-de-defensa-en-2023. Para una visión más amplia de la participación española en los marcos europeos de cooperación en defensa, véase: CÓZAR MURILLO, Beatriz. *The Permanent Structured Cooperation (PESCO) of the European Union: Means, Ways, Ends and Tempo*. Ejércitos, 2025.

[18] MARTÍ SEMPERE, Carlos. *Defence Innovation: New Models and Procurement Implications. The Spanish Case.* París, IRIS/ARES Group, septiembre de 2020. Disponible en: https://www.iris-france.org/149317-defence-innovation-new-models-and-procurement-implications-the-spanish-case

[19] ARTEAGA, Félix; FIOTT, Daniel y SIMÓN, Luis. «The defence dilemma: can Spain ride Europe's defence revival?», *Real Instituto Elcano*. 2025. Disponible en: https://www.realinstitutoelcano.org/en/policy-paper/the-defence-dilemma-can-spain-ride-europes-defence-revival

programas de modernización, tecnologías duales y refuerzo industrial[20]. La *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa 2026* reconoce expresamente la aceleración tecnológica, promueve la innovación abierta y dual, y plantea modernizar la planificación, la contratación, la evaluación, la experimentación y la interacción con la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa (BTID)[21]. El diagnóstico oficial se aproxima, por tanto, al problema de la conversión.

El resultado puede ser una continuidad acelerada: más autorizaciones, contratos y programas sin una conversión equivalente en disponibilidad a corto plazo[22]. En términos del marco aquí propuesto, este impulso puede ayudar a reducir el segundo valle —aportando financiación, demanda y escala—, sin cerrar necesariamente el tercero, donde todavía debe completarse la integración de los componentes MIRADO-I necesaria para disponer de una capacidad efectiva.

El riesgo reside en que el nuevo esfuerzo reproduzca una preferencia por grandes programas y retornos industriales sin crear una vía equivalente para tecnologías rápidas. Los programas especiales de modernización (PEM) proporcionan estabilidad, volumen y capacidad de integración, pero están diseñados para sistemas complejos y horizontes largos. No pueden convertirse en la única puerta de entrada a la modernización. Si un componente de *software*, un sensor, un dron consumible o una herramienta de inteligencia artificial debe esperar el ciclo completo de un gran programa, llegará tarde o quedará absorbido en una arquitectura cerrada.

España necesita preservar sus integradores, porque son esenciales para convertir subsistemas en capacidades, sostener plataformas y participar en programas europeos. Pero debe exigirles interfaces abiertas, acceso a los datos, competencia entre proveedores de componentes y mecanismos para incorporar nuevos suministradores. La autonomía estratégica no consiste en fabricar cada pieza, sino en conservar libertad suficiente para mantener, modificar y conectar los sistemas críticos.

[20] GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan Industrial y Tecnológico para la Seguridad y la Defensa*. Gobierno de España. Disponible en: https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/resumenes/Documents/2025/230425-plan-industrial-y-tecnologico-para-la-seguridad-y-la-defensa.pdf

[21] MINISTERIO DE DEFENSA. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa 2026*. Marzo de 2026. Disponible en: https://tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/descripcion-de-la-estrategia

[22] COLOM PIELLA, Guillem. «After the war begins: Ukraine's shock and Spain's accelerated continuity in defence procurement», *Defence and Peace Economics*. Disponible en: https://doi.org/10.1080/10242694.2026.2642698

Del proyecto a la capacidad

Los tres valles no se cruzan creando otro fondo, ni añadiendo una nueva aceleradora, ni formando nuevos grupos de trabajo. Se cruzan asignando responsabilidad a cada transición. No hay innovación militar sin usuario, escala sin demanda ni capacidad sin integración. Cuatro medidas pueden convertir esta lógica en práctica.

Un usuario responsable. Toda iniciativa relevante debería responder a una necesidad expresada por una unidad, un mando o una autoridad de capacidad. El patrocinador no debe elegir empresas ni sustituir al comprador, pero sí validar el problema, participar en las pruebas y asumir las consecuencias doctrinales y organizativas. Sin un usuario responsable, la innovación corre el riesgo de convertirse en una oferta tecnológica en busca de una misión.

Comprar para aprender. España dispone de programas de I+D, contratos, consultas de mercado y unidades capaces de probar sistemas. Falta una vía estable para comprar lotes limitados, emplearlos en condiciones realistas, comparar alternativas, introducir modificaciones y cancelar sin que cada prueba deba convertirse en un programa permanente. La compra experimental —especialmente la de material que debería ser considerado fungible, como muchos de los sistemas no tripulados más pequeños— no debe eludir controles; debe producir información antes de comprometer recursos a gran escala.

Estabilizar el volumen, no la configuración. Para tecnologías rápidas, el contrato debería comprometer cantidades, capacidad productiva o efectos requeridos, pero permitir que los componentes y el *software* evolucionen dentro de interfaces definidas. Esto obliga a negociar derechos técnicos, acceso a datos, ciberseguridad, sustitución de proveedores y procedimientos de actualización. La arquitectura pasa a ser más importante que la configuración inicial.

Medir capacidad, no actividad. Además del gasto, los proyectos y la participación industrial, convendría registrar el tiempo entre la necesidad y la prueba; entre la prueba y la primera compra; entre el contrato y la integración; el número de unidades capaces de emplear la solución; el volumen mensual de producción sostenible; el porcentaje de componentes sustituibles; y la frecuencia de actualización. También deben contabilizarse los proyectos cancelados. Una organización que nunca cancela no necesariamente acierta más: quizá experimenta poco o evita reconocer el fracaso.

Estas medidas no suprimen la incertidumbre. La distribuyen de manera distinta. En lugar de intentar eliminar todo riesgo antes de comprar, permiten asumir riesgos pequeños, reversibles y medibles antes de consolidar una decisión. Esta lógica resulta compatible con la seguridad, el control financiero y la responsabilidad pública, siempre que se diferencien las tecnologías, los costes y las consecuencias.

Conclusiones

Innovar no es financiar una investigación, demostrar un prototipo o adjudicar un contrato. Es convertir una tecnología en un producto, producirlo a la escala requerida e integrarlo en una fuerza capaz de emplearlo, sostenerlo y modificarlo. Entre esas fases se abren tres valles diferentes. El tercero — el que se sitúa entre la adquisición y la capacidad— es el que con mayor facilidad queda oculto por las estadísticas industriales.

España se encuentra bien posicionada para aprovechar el nuevo ciclo europeo. Dispone de empresas competitivas, capacidades de integración, experiencia cooperativa y una participación destacada en el EDF. También ha reforzado sus estrategias e inversiones. Su prueba real no será, sin embargo, cuántos proyectos inicia, sino cuánto tarda en transformar una necesidad en una capacidad disponible.

La aceleración tecnológica no elimina los grandes programas ni convierte la defensa en un mercado comercial ordinario; obliga a ir a distintas velocidades. Las grandes plataformas deberán convivir con componentes, *software* y sistemas fungibles sometidos a una iteración continua. Quien no consiga conectar ambos ritmos financiará innovación, comprará tecnología y continuará llegando tarde a la guerra.

*Guillem Colom Piella**

Doctor en Seguridad Internacional
Profesor asociado del IEEE
@gcolpie