

LA INNOVACIÓN ABIERTA: UNA ALTERNATIVA PARA ADAPTARSE A UN CAMBIO TECNOLÓGICO CONTINUO Y POTENCIALMENTE DISRUPTIVO

José DÍAZ TORIBIO
Doctor en Seguridad Internacional
Miembro de la Junta Directiva de ADESyD

Introducción



ONVERTIR avances científicos en capacidades defensivas no es un proceso fácil y obvio que pueda llevarse a la práctica de manera unívoca. El objetivo de transformar el saber científico en un recurso bélico sigue una doble lógica: evitar sorpresas y alcanzar ventajas estratégicas a través de su implementación táctica y operativa. La gestión de este proceso es compleja y muchas veces frustrante, como han demostrado algunos estrategias (1).

A los avances científicos suelen suceder tecnologías emergentes que siguen unos itinerarios de maduración que no siempre desembocan en esas ventajas sobre el adversario que son tan deseadas; además, hay que contar también con su respuesta. En cualquier caso, es imprescindible

dar un significado estratégico a la gestión de la aplicación de la ciencia y la tecnología a la Defensa (2).

(1) LUTTWAK, Edward N.: *Strategy. The logic of war and peace*. Cambridge: Harvard University Press, 2001.

(2) GRAY, Colin S.: *Making Strategic Sense of Cyber Power. Why the sky is not falling*. Carlisle: US Army War College Press, 2013.

Algunos autores (3) han explicado y analizado el contexto tecnológico actual, bien en términos de revolución militar, revolución de los asuntos militares o de evolución continua. Más allá de su interpretación, todos comparten la convicción de que nos encontramos en un momento de intensa competencia tecnológica, de carácter estratégico para las grandes potencias, que tiene un impacto potencialmente disruptivo. Si España quiere cumplir sus objetivos de Seguridad Nacional (4), no puede pasar de soslayo por esta circunstancia.

Lo que se propone en este artículo es la implementación de un sistema de gestión de la innovación para la Defensa que combine dicha innovación dentro de la Base Tecnológica e Industrial de la Defensa (BTID) con la apertura a la innovación que se produce en otros sectores, o sea, fuera de ella. Dentro de las posibilidades de adaptación al cambio tecnológico actual que tiene nuestro país, se encuentra la emulación de los sistemas más vanguardistas de su entorno (por ejemplo, Francia) o de las grandes potencias (Estados Unidos). Todo ello, sin perder nunca de vista la perspectiva estratégica que le dé un sentido práctico y coherente con sus intereses: es decir, sin buscar la emulación por sí misma.

Las grandes potencias —Estados Unidos, China y Rusia— se afanan por obtener ventajas estratégicas a través de las tecnologías emergentes, y algunas de ellas han sido utilizadas en los recientes conflictos bélicos: Armenia, Ucrania, Siria o Gaza. Luego podemos decir que no sólo forman parte de la rivalidad entre los mayores poderes, sino que ya están en el campo de batalla y más allá de él, pues los enfrentamientos actuales se desarrollan de manera híbrida gracias a estos mismos adelantos tecnológicos.

La clave del progreso tecnológico de nuestros días es que su liderazgo recae en el sector civil. Esto implica que si se quieren obtener ventajas tácticas y operativas es necesario captar para la Defensa las innovaciones que se producen en otros ámbitos; otra de las claves es el abaratamiento de las tecnologías, que facilita su acceso a actores estatales y no estatales. Esto tiene enormes repercusiones para España.

En suma, el impacto del desarrollo tecnológico actual hay que contemplarlo desde la doble óptica de su origen y de su difusión.

España está realizando un esfuerzo inversor importante que ha de maximizarse de cara a la ampliación de sus capacidades de defensa y disuasión. Por lo tanto, es vital no dejarse sorprender por las posibilidades no previstas de las tecnologías emergentes. De manera paralela, ha de comprenderse que no todas las nuevas tecnologías tendrán alcance estratégico en sus fases más avanzadas

(3) COLOM PIELLA, Guillem: «Sobre innovaciones militares disruptivas». REVISTA GENERAL DE MARINA, vol. 285, diciembre 2023; y VILLANUEVA LÓPEZ, Christian: «La tercera Revolución Militar: la Revolución Militar de la información». Revista *Ejércitos*, n.º 52, septiembre 2023.

(4) Expresados en la *Estrategia de Seguridad Nacional* de 2021, en la *Directiva de Defensa Nacional* de 2020 y en la *Directiva de Política de Defensa* de 2021.

de maduración. En definitiva, en la gestión de la innovación para la defensa habrán de tenerse en cuenta dos variables principales: evitar la sorpresa e intentar no desviar recursos hacia donde no merecen ser empleados.

Actualmente, y en relación con todo lo anterior, hay dos desafíos primordiales que plantean las tecnologías emergentes: los potenciales efectos disruptivos de los posibles progresos que se haga de ellas, y lo que Krepinevich llama la «democratización de la destrucción» (5). Ambos tienen un carácter estratégico para España, como así se entiende tras una lectura atenta de la última *Estrategia de Seguridad Nacional*.

En este trabajo nos centraremos en los efectos de las tecnologías emergentes sobre las capacidades de nuestra Defensa y en cómo gestionar su adaptación a nuestras necesidades estratégicas.

Revisando la literatura más actual sobre el tema (6), es posible distinguir cinco tecnologías emergentes con efectos potencialmente disruptivos: inteligencia artificial, fabricación aditiva, biotecnología, armas hipersónicas y computación cuántica. Salvo en el caso de las armas hipersónicas, el liderazgo es civil, en muchas ocasiones a través de pequeñas o medianas empresas o de las ya muy conocidas *startups*. En un futuro, estas tecnologías podrían marcar diferencias notables en aspectos como el análisis de datos, la identificación de objetivos, el desarrollo logístico, la encriptación, el diseño de armas biológicas, los vehículos no tripulados, el ataque en forma de enjambres de dispositivos autónomos, los sistemas espaciales, etcétera.

Hay que admitir que sus posibilidades de desarrollo para adquirir ventajas operativas y tácticas no están todavía claras, y su alcance estratégico aún menos en estos momentos. Así, por ejemplo, los sistemas de inteligencia artificial aún son muy vulnerables a ciberataques, las armas biológicas tienen un impacto incontrolado (lo opuesto de la planificación estratégica), la trayectoria de las armas hipersónicas todavía no es fácil de controlar y la computación cuántica está en una fase inicial de su potencial desarrollo futuro. Sin embargo, a pesar de estas incertidumbres, hay muchos recursos invertidos en convertir en capacidades defensivas lo que aún son posibilidades. El cambio tecnológico se vive ya en el ámbito civil y se trabaja en su proyección al militar, y en una década veremos si alguna de estas tecnologías da lugar a cambios disruptivos.

Nuestra Defensa hace un seguimiento de estos desarrollos, pero quizás este concepto no sea suficiente para gestionar la adaptación a este cambio y sus posibles realizaciones futuras.

(5) KREPINEVICH, Andrew F.: *The Origins of Victory. How disruptive Military Innovations Determines the fates of Great Powers*. New Haven: Yale University Press, 2023.

(6) LEÓN SERRANO, Gonzalo; PARDO DE SANTAYANA, José María: «Repercusiones estratégicas del desarrollo tecnológico. Impacto de las tecnologías emergentes en el posicionamiento estratégico de los países». *Cuadernos de Estrategia*, 207. Madrid: Instituto Español de Estudios Estratégicos, 2020; y KREPINEVICH, Andrew, F.: *op. cit.*

La innovación abierta

Para gestionar el cambio tecnológico, sea cual sea el horizonte final, es imprescindible contar con una base tecnológica e industrial de la defensa fuerte y sólida, y para lidiar con el desafío que suponen las tecnologías emergentes es necesario completar dicha base con un sistema abierto de innovación que mire más allá de ella.

La innovación abierta ya se practica en Estados Unidos (7) y Francia, país este último que comenzó a institucionalizarla en 2018. También en algunos documentos de la Unión Europea hay intentos por difundirla (8). En el año 2003, Chesbrough (9) comenzó a hablar de este concepto, y su propuesta de apertura es ahora casi un imperativo en el contexto tecnológico actual, a pesar de las barreras que impone el nuevo proteccionismo. La innovación abierta en lo militar consiste fundamentalmente, fijándonos en el modelo francés (10), en:

- Detectar, estimular y captar innovaciones del sector civil.
- Integración de las mismas en el ámbito militar en un ciclo corto de tiempo.
- Suma a las capacidades ya existentes de la BTID.

La innovación abierta ya aporta valor en el campo de operaciones. Algunos de sus resultados se han visto en Ucrania —en el caso del sistema de información geográfica (GIS ART FOR ARTILLERY)— o hace unos años en Armenia —el papel desempeñado por los drones *TB2* y *HARPY 2*—. Por añadidura, completa la innovación convencional incorporando a los grandes programas de armamento tecnologías emergentes de manera rápida. De esto último tenemos ejemplos como el programa Phoenix Ghost o JIGSAW.

En líneas generales, hay tres formas de integrar la innovación abierta a los ciclos de planeamiento:

- Modelo estadounidense e israelí: levantando barreras en sus programas de armamento para permitir el acceso a los mismos de las innovaciones del sector civil.

(7) United States Department of Defense: *National Defense Science and Technology Strategy 2023*.

(8) Comisión Europea: *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Plan de acción sobre las sinergias entre la industria civil, de la defensa y espacial*. Bruselas, 2021. Al respecto de las tecnologías emergentes, nos interesa fundamentalmente el punto 4.

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

(10) BRIANT, Raphaël: «Open Innovation in Defence. Passing Fad or New Philosophy?». París: *Briefing de l'IFRI (Institut Français des Relations Internationales)*, 2022.

- Modelo turco: a través de la revitalización rápida de su industria de Defensa.
- Modelo francés: el eje de la innovación reside en la BTID, pero se dispone de un presupuesto específico para la innovación abierta, que sirve de complemento.

Este último modelo podría ser el de referencia para España. En 2018, nació la Agencia de Innovación en Defensa en Francia. Este organismo gestiona e impulsa la apertura de la innovación a pymes y *startups*, contando con un presupuesto propio para apoyar proyectos que podrían ser interesantes pero que no pueden ser abordados financieramente por estas empresas en sus fases tempranas. Es cierto que la Agencia todavía no ha encontrado su hueco definitivo y que su dependencia de la Dirección General de Armamento es muy estrecha (11), pero ha de decirse que el embrión de una innovación abierta ya



(Fuente: aesmide.es)

(11) DEVAUX, Jean-Pierre; SCHNITZLER, Gaspard: «Defence Innovation: new models and procurements implications: the French case». *Armament Industry European Research Group. Policy Paper 63*, septiembre, 2020.

está creado. En ese sentido, merece la pena visualizar los modelos contrapuestos: el italiano o el alemán (12).

En lo que respecta a España, la gestión de la innovación para la Defensa se centra en el fortalecimiento de la BTID ya existente. La *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa 2020* (13) (ETID 2020) lo expresa claramente, marcando como eje «... impulsar el desarrollo de las capacidades tecnológicas en los agentes del sector...», y confiere a la innovación para la Defensa un carácter aplicado y finalista (enfocado a las capacidades que específicamente se fijan como estratégicas de manera predeterminada y a los agentes del sector como sus proveedores casi exclusivos). A pesar de reconocer que existen «usos innovadores de la tecnología de Defensa en algunos países», no llega a concretar modelo alguno digno de emulación, ni tan siquiera prevé crear un presupuesto específico para la innovación en tecnologías emergentes, sino que únicamente establece mecanismos de seguimiento para vigilar posibles desarrollos con impacto en la Defensa.

Condiciones para compaginar la innovación para la Defensa actual con la innovación abierta

No hemos de concebir la innovación abierta sino como complementaria de la que se lleva a cabo dentro de la BTID, sin restarle protagonismo a esta última. Para implantarla con éxito se deberían crear unidades especiales para su gestión, con unos vínculos bien perimetrados con el resto de actores que conforman la BTID en el caso de España, en coordinación con el trabajo que lleva a cabo el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Al mismo tiempo, se debe facilitar su integración en los procesos de planeamiento y contar con un presupuesto específico.

Desde el punto de vista conceptual, la innovación abierta tiene como objetivo acelerar la innovación para la Defensa y ampliar su radio de acción más allá de la vigilancia y el seguimiento de las tecnologías emergentes. Por ello, se contemplan cuatro ámbitos de actuación que deben integrar la gestión de la innovación abierta para la Defensa:

- Un seguimiento específico, ampliado, consistente en un mapeo intenso del ecosistema de la innovación en su conjunto, en concreto detectando *startups* potencialmente interesantes antes de su desaparición.

(12) ARTEAGA, Félix: «Tecnología y Autonomía Estratégica en la Defensa Española: El modelo de innovación abierta como alternativa a la base tecnológicas e industrial de la Defensa». Madrid: *Elcano Policy Paper. Real Instituto Elcano*, 2021, pp. 21-35.

(13) Ministerio de Defensa: *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa 2020*.

- Una comunicación ampliada que atraiga hacia la Defensa a sectores de la ciencia y la tecnología que hasta el momento no han estado interesados en ella o desconocen sus necesidades.
- La cooperación con actores ajenos al sistema actual de innovación para la Defensa para compartir conocimientos y actividades.
- La captura y el estímulo de innovaciones que ya se están produciendo fuera de la BTID. Deben incluir el diseño



Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).
(Fuente: www.wikipedia.org)

de estímulos financieros para que las empresas que desarrollen proyectos con aplicación en la Defensa puedan superar el llamado «valle de la muerte» (14). Se ha de facilitar el dimensionamiento de las *startups* cuyos trabajos en tecnologías emergentes puedan tener aplicación en el ámbito militar, ya sea por sí mismos o por su posible incorporación a los grandes programas de armamento que están en marcha.

Todo ello se debería llevar en la práctica a un escenario que eliminara las barreras existentes que impiden que la innovación avance a la velocidad que se necesita para su rápida conversión en capacidades defensivas (15), a saber: falta de liderazgo, seguridad, autoridad para operar, rigidez de los modelos contractuales, etcétera (16).

(14) Programas como el norteamericano Small Business Act (cuyo origen se remonta a 1953), que obliga a las agencias federales a destinar parte de su presupuesto de compras a realizar adquisiciones a pequeñas empresas. Su desarrollo ha permitido que dichas agencias federales canalicen parte de sus presupuestos en I+D a pymes y *startups*.

(15) «Lowering Barriers to Innovation». *Defense Innovation Board*. Washington, 2023. Disponible en https://innovation.defense.gov/Portals/63/2_%2020240118%20DIB%20LBI%20Study.pdf

(16) BRIANT, Raphaël: *op. cit.*

Proponemos que la innovación abierta entre en la Defensa española a través de dos mecanismos: su inclusión en la redacción de la nueva *ETID*, que haga evolucionar el actual sistema de seguimiento de las tecnologías emergentes hacia un sistema activo de innovación abierta, incorporándola en la próxima *Estrategia Industrial de Defensa* y añadiendo un nuevo eje (la actual tiene diez) para la innovación abierta en coordinación con la BTID.

En definitiva, se trataría de superar en el ámbito de la Defensa una de las debilidades que la propia *Estrategia Española de Ciencia Tecnología e Innovación (2021-2027)* atribuye al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en su conjunto: una rigidez que se extiende a muchos de sus ámbitos y que condiciona su funcionamiento.

Valor estratégico de un sistema de innovación abierta para la Defensa

La innovación abierta no tiene por sí misma valor si no implica una gestión estratégica de las tecnologías emergentes (17). Aquí hemos de retornar al debate principal que se produce en torno a la tecnología y la defensa: si la tecnología ofrece por sí misma ventajas estratégicas (18) o si es un elemento más, ni tan siquiera el principal, que conjugado con otros propicia la consecución de los objetivos perseguidos en un conflicto bélico.

El carácter de este artículo es ecléctico; ambos planteamientos forman parte de un contexto al que hemos de adaptarnos y en el que debemos precisar el papel de la tecnología, sobre todo de las tecnologías emergentes.

Las preguntas a formular son las siguientes: ¿en qué medida las tecnologías emergentes impactan en nuestro contexto estratégico?; ¿cómo pueden ayudar a España a conseguir sus objetivos estratégicos?; si se determina su utilidad, ¿qué puede aportar la innovación abierta?, y por último, ¿qué camino debe seguir nuestra Defensa para implementar mecanismos de innovación abierta si se estima su eficacia?

El impacto de las tecnologías emergentes en nuestro contexto de seguridad

La competencia entre las tres grandes potencias globales, Estados Unidos, China y Rusia, se desenvuelve en multitud de ámbitos, y uno de ellos es el tecnológico, particularmente el de las tecnologías emergentes. Tanto Rusia como China pugnan por su desarrollo para contrarrestar la

(17) Autores como Luttwak ya han advertido sobre las paradojas de la tecnología si no se concibe en términos estratégicos.

(18) A lo que se inclinan autores como Krepinevich.

superioridad norteamericana y entorpecer su libertad de acción. Las tecnologías emergentes ya utilizadas por estas potencias revisionistas están conformando dominios nuevos y obligan a Washington a cambiar sus estrategias y doctrinas (19).

Simultáneamente, algunos autores no quieren que se olvide que, a pesar de su inmensa superioridad tecnológica, la potencia estadounidense no alcanzó sus objetivos estratégicos en Afganistán o en Irak. Otros han planteado la paradoja de que a veces los nuevos prodigios técnicos fallan en el marco de la estrategia (20).

Sin embargo, es previsible que la competencia tecnológica en la búsqueda de desarrollos disruptivos a partir de las tecnologías emergentes siga intensificándose. Esto tiene importantes repercusiones para nuestra Defensa en la medida que nos obliga a adaptarnos para mantener el ritmo de nuestros aliados y de nuestros posibles rivales estratégicos. España tiene intereses geopolíticos que ha de atender en el llamado Sur Global, y el abaratamiento de las tecnologías emergentes incide en las condiciones en las que se desarrollan nuestras misiones en la región y en la manera indirecta mediante la que se protegen nuestros intereses.

En su ya clásico trabajo, Hoffman (21) explicó que las nuevas tecnologías (en ese momento se refería sobre todo a las de la información), intentando eliminar la niebla de la guerra habían conseguido el efecto contrario creando escenarios aún más difusos. Esta advertencia sobre la guerra híbrida caló profundamente. La *Estrategia de Seguridad Nacional 2021* fija como desafío principal, precisamente, las amenazas híbridas. Las tecnologías emergentes, su abaratamiento y su fácil difusión son elementos importantes, pero no los únicos, pues la amenaza híbrida y su manifestación más extrema, la guerra híbrida, se conforman en torno a la tecnología, la organización o la propia configuración del teatro de operaciones. En suma, las tecnologías emergentes hacen posible la amenaza híbrida junto a otros elementos. Igual que se exige a las Fuerzas Armadas cambios doctrinales y organizativos para acomodarse a los nuevos escenarios, también es importante una actualización de la gestión de las propias tecnologías emergentes.

Otra circunstancia que nos gustaría señalar de nuestro contexto de seguridad es el del incremento de las capacidades defensivas a nivel global de la mano de un mayor esfuerzo presupuestario. España también está en ello, dedicando crecientes recursos a viejos y nuevos programas de armamento. El eje son las grandes plataformas y las capacidades de interés para la Defensa. Las

(19) KREPINEVICH, Andrew, F.: *op. cit.*

(20) LUTTWAK, Edward N.: *op. cit.*

(21) HOFFMAN, Frank G.: *Conflict in the 21.st century: The rise of Hybrid wars*. Arlington: Potomac Institute for Policy Studies, 2007.

tecnologías emergentes son una amenaza potencial a la efectividad de estas nuevas inversiones, ya que la computación cuántica, los vehículos autónomos de todo tipo, la inteligencia artificial de nueva generación, etc, aplicados de manera táctica y hasta operativa, podrían poner en peligro los objetivos de las nuevas inversiones. En el escenario actual, las grandes plataformas continuarán siendo claves para la proyección de poder disuasorio y la participación en misiones internacionales y, por tanto, seguirán teniendo, desde nuestro punto de vista, una función estratégica central. Precisamente, para salvaguardar su eficacia —nos referimos a los grandes sistemas de armas— deben incorporar las actualizaciones tecnológicas que permitan su protección, tanto pasiva como activa, frente a las nuevas amenazas.

¿Cómo pueden ayudar a España las tecnologías emergentes a conseguir sus objetivos estratégicos?

Hemos escogido los términos de la pregunta porque en ellos ya expresamos la respuesta: las tecnologías emergentes pueden ayudar a conseguir esos objetivos estratégicos, pero como un elemento más, junto a otros.

Según Crevelde (22) —opinión que compartimos—, la ventaja tecnológica es un multiplicador de capacidades, aunque con el tiempo tienda a diluirse. Las nuevas tecnologías son imprescindibles, y eficaces desde el punto de vista estratégico, si se combinan con otros elementos. Podemos verlo con claridad en el caso de España. El multiplicador de capacidades que aportan las tecnologías emergentes es especialmente necesario en el marco de su contexto geopolítico y de la democratización de la destrucción que pone en peligro su capacidad disuasoria. Nuestras Fuerzas Armadas deben estar abiertas a las nuevas tecnologías que emanan del conjunto de la sociedad. Colin Gray advierte (23) que las guerras las ganan las sociedades, no las máquinas. Una apertura eficiente a la innovación que surge en la sociedad es vital para conferir un sentido estratégico a la adaptación a las nuevas tecnologías.

Es posible que las tecnologías emergentes creen un entorno más competitivo, en el que incluso las fricciones sean mayores (armas espaciales e hipersónicas, ciberguerra, etc.), por lo que se necesitarán mecanismos para acelerar la incorporación de las innovaciones detectadas en las sociedades a los sistemas de planeamiento.

La traslación de cualquier cambio tecnológico al ámbito militar tiene unas consecuencias impredecibles, pero ello no significa que no sea ineludible

(22) CREVELD, Martin van: *More on war*. Oxford University Press, 2017, pp. 191-209.

(23) GRAY, Colin S.: *op. cit.*

abordarlo. En el caso de España, hay tres razones principales: su proyección geoestratégica vulnerable a las tecnologías emergentes, la optimización de las nuevas inversiones y mantener su capacidad de disuasión en su entorno geopolítico.

¿Qué utilidad puede aportar la innovación abierta?

En primer lugar, ésta implica el empleo de recursos específicos destinados a ella, y es un paso más que cualquier sistema de vigilancia de la evolución de las tecnologías emergentes. El objetivo principal es evitar que se pierdan tecnologías aún no maduras con aplicación militar, abriendo para ellas el mercado de la Defensa. Por otra parte, la innovación abierta permite superar algunas de las inercias que arrastra la innovación convencional dentro de la BTID, superando barreras burocráticas y potenciando un nuevo estilo de liderazgo en la innovación que debería convivir con el tradicional.

La gran ventaja de estos dos factores es una aceleración de la incorporación de las innovaciones a los procesos de planeamiento y a los grandes programas de armamento. Desde nuestro punto de vista, la innovación abierta es la pata que falta por incorporar a la innovación para la Defensa en España. La apertura de la actual BTID al mercado civil en la busca y el seguimiento de innovaciones no es suficiente para captar todas las potencialmente útiles para la Defensa. Como los ejemplos de Estados Unidos, Francia o Israel demuestran, es necesario una apertura más amplia, activa, en la que no sólo se acepten las iniciativas novedosas de los actores de la BTID, sino que se atraigan al ámbito militar los avances tecnológicos de la mano de quienes los lideren, estén donde estén.

¿Cómo podría implantarse la innovación abierta en España?

Según algunos autores (24), hay cinco vías principales para adquirir las tecnologías más avanzadas: inversión en *startups*, espionaje industrial, vigilancia tecnológica, tecnología inversa y adquisición de empresas tecnológicas.

Como hemos visto, en España prevalece la innovación dentro de la BTID con un sistema adicional de vigilancia de las tecnologías emergentes. La idea que proponemos es que en las próximas publicaciones de la *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa* y la *Estrategia Industrial de Defensa* se añadan mecanismos para implantar la innovación abierta, pero de tal

(24) LEÓN SERRANO, Gonzalo; PARDO DE SANTAYANA, José María: *op. cit.*



Aviones *Harrier* a bordo del LHD *Juan Carlos I*.
(Foto: Armada)

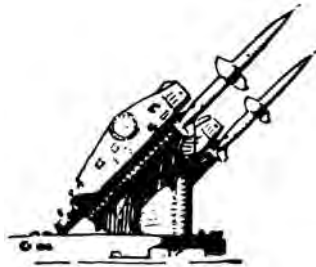
forma que permitan combinarla de manera flexible con la innovación convencional dentro de la BTID. Como hemos venido diciendo, implicaría unas estructuras y un presupuesto específico y, de igual manera, debería diseñarse un mecanismo de coordinación para incorporar la innovación captada a los ciclos de planeamiento —también a los grandes programas de armamento—, así como atender las demandas de tecnologías emergentes del Ejército de Tierra, de la Armada o del Ejército del Aire y del Espacio.

Existen dos alternativas para llevar todo esto a la práctica: emular el ejemplo francés con la creación de una Agencia de Innovación en Defensa que gestionara específicamente la innovación abierta en coordinación con el INTA y la Dirección General de Armamento y Materiales (DGAM), o bien, dentro de la propia DGAM, establecer unidades para su gestión, aunque esto último podría diluir su papel. Ambas opciones deberían ser estudiadas en un análisis que superaría las características de este trabajo.

Conclusiones

Quizás no deberíamos exagerar el alcance estratégico de las sorpresas provocadas por las novedades tecnológicas. Lawrence Freedman (25) aportó numerosos ejemplos sobre los límites de dichas sorpresas, pero también habló de la necesidad de seguir gestionando las posibilidades tecnológicas como una de las obligaciones de los gobiernos. Hoy en día, no sabemos exactamente el recorrido de las tecnologías emergentes ni su capacidad para irrumpir de manera disruptiva en los conflictos o en los campos de batalla, pero debemos contemplar todas las posibilidades. La innovación abierta es una de ellas, la que permite capturar el mayor número de esas posibilidades.

Nos gustaría acabar con una reflexión final. La experiencia de las dos últimas décadas demuestra que la tecnología por sí sola no garantiza la victoria, pero también nos revela que quienes vencen a pesar de contar con pocos recursos económicos y tecnológicos lo hacen a un precio inasumible y dramático, lo que nos lleva a pensar que tal vez estas tecnologías están diluyendo la frontera entre la victoria y la derrota, tal y como éstas se han entendido en términos clásicos.



(25) FREEDMAN, Lawrence: *La Guerra Futura*. Barcelona: Crítica, 2019.

Alumnos de la Escuela Naval Militar visitando la isla de Alborán durante su crucero de instrucción en la fragata *Santa María* (F-81). (Foto: Francisco García Flores)

