



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS
Y LAS ARTES MILITARES

Comunicaciones académicas

Tecnologías, capacidades y defensa europea

Arturo Alfonso Meiriño

Academia de las Ciencias y las Artes Militares
Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar

26 de febrero de 2024

Introducción

La superioridad operativa ha sido, a lo largo de la historia de los conflictos bélicos, y obviamente lo sigue siendo en la actualidad, el objetivo prioritario de los países enfrentados y sus Ejércitos. Y ello, no solo de cara a asegurar el éxito en las campañas militares, sino también, en períodos de paz, como elemento fundamental de disuasión.

Una superioridad operativa que se define en la actualidad como «multidominio» y que incluye no solo a los dominios naturales históricos de carácter físico, es decir al «terrestre» y al «marítimo», sino también el «aéreo», el «espacial», el «ciberespacio» y, como han demostrado los conflictos bélicos del siglo XXI, también el «cognitivo». Un dominio, este último, que emerge como una nueva forma de guerra referida a los medios científicos y tecnológicos empleados con el fin de «alterar los procesos cerebrales del enemigo, explotar los sesgos mentales o el pensamiento para provocar con ello distorsiones del pensamiento».

En ese contexto de búsqueda continua de la superioridad operativa en los diferentes dominios a través de la identificación de tecnologías críticas, y ahora

también de las tecnologías duales, que permitan cubrir las carencias de capacidades militares ha sido, en particular, un objetivo estratégico perseguido por la Unión Europea (UE), desde que su Política de Seguridad y Defensa, empezó a andar, allá por las postrimerías del siglo pasado.

Por añadidura, la invasión Rusa de Ucrania, que provocó su absoluto rechazo con la *Declaración de Versalles* de los jefes de Estado y de Gobierno de la UE en marzo de 2022, así como de los países miembros de la OTAN, no solo nos vino a demostrar que un conflicto bélico en un entorno cercano o incluso una posible tercera guerra mundial, no era una remota posibilidad, sino que también confirmó que la prospectiva de las capacidades militares y de las tecnologías asociadas, es un ejercicio que necesariamente debe llevarse a cabo con carácter permanente para su actualización y adaptación a los nuevos escenarios geopolíticos.

El recién concluido año 2023, ha sido particularmente activo en lo referente al esfuerzo de revisión y actualización de lo identificado hasta entonces tanto en el campo de las tecnologías como en el de las capacidades militares necesarias para hacer frente a las amenazas presentes y futuras. Y ello, tanto en el marco de la Agencia Europea de Defensa (EDA en sus siglas en inglés) como en el de la Comisión Europea (EC en sus siglas en inglés)



La aportación de la EDA

El proceso iterativo de análisis e identificación entre las tecnologías y las capacidades ha sido uno de los proyectos estratégicos de la Agencia Europea de Defensa (EDA en sus siglas en inglés), desde el mismo momento de su creación.

En concreto, a través del denominado *Plan de Desarrollo de Capacidades* (CDP en sus siglas en inglés), la EDA puso encima de la mesa en 2008, por primera vez en la historia de la UE, una lista inicial de capacidades militares que marcó un nuevo

rumbo en el desarrollo conjunto, a nivel europeo, del análisis de capacidades militares. Plan que, junto con las estrategias de Investigación y Tecnología, la del fomento de la cooperación en materia de defensa y la del desarrollo de una base industrial de la defensa europea (EDTIB en sus siglas en inglés) competente y competitiva, han seguido siendo el adalid de la EDA a lo largo de sus ya casi 20 años de existencia.

La revisión del CDP, llevada a cabo en 2023, refleja los cambios geopolíticos que afectan o pueden afectar a la UE en el corto, medio y largo plazo y ha tenido en cuenta las carencias en capacidades militares, las tendencias tecnológicas y de capacidades futuras, los planes de defensa de los Estados Miembros (MS en sus siglas en inglés) y las lecciones aprendidas provenientes de las misiones y operaciones lanzadas por la UE en el marco de la CSDP. Igualmente, la EDA ha considerado como guía en la revisión del CDP, la Brújula Estratégica para la Seguridad y la Defensa de la UE de 2022. Y por supuesto, también ha tenido en cuenta las enseñanzas derivadas de la agresión de Rusia a Ucrania como, por ejemplo, los requisitos necesarios para hacer frente a un despliegue urgente de capacidades o a las operaciones de «alta intensidad».

Una revisión que, a su vez, ha buscado la coherencia con la OTAN y también su interrelación con la EDTIB, un elemento clave de la estrategia de la UE en Seguridad y Defensa en el proceso de obtención de capacidades militares en el marco de la «autonomía estratégica» promulgada en la *Estrategia Global de la UE* de 2016 (EUGS en sus siglas en inglés). El conjunto de dichas estrategias es el que alimenta a la denominada *Revisión Anual Coordinada en Defensa* (CARD en sus siglas en inglés), y que se concreta en los *Casos de Contenido Estratégico* (SCC en sus siglas en inglés) cuyo objetivo es orientar la aplicación de las Prioridades Europeas de manera que mejore realmente la coherencia en el panorama europeo de capacidades y dé lugar a proyectos de cooperación que contribuyan a subsanar las carencias de capacidades detectadas. Una CARD, la segunda desde que se inició el proceso de coordinación, que se realizó en el ciclo 2021-2022 y de la que se derivaron cinco áreas de recomendaciones:

- i. Gasto en defensa.
- ii. Planeamiento en defensa.
- iii. Operaciones y misiones de la UE en el marco de la CSDP.
- iv. Implementación de los objetivos de capacidad de alto impacto.
- v. Cooperación en defensa.

Recomendaciones cuyo objetivo final es proponer proyectos y programas que cumplan con el triple requisito de «más prometedores», «más urgentes» y «más

necesarios», para su ejecución en el marco de iniciativas de la Comisión Europea (EC en sus siglas en inglés) como son el *Fondo Europeo de Defensa* (EDF en sus siglas en inglés) o la *Cooperación Estructurada Permanente* (PESCO en sus siglas en inglés).

Como resultado del segundo CARD se han identificado un conjunto de proyectos que, gestionados por la EDA a través de la *plataforma Europea de Colaboración en Defensa* (EUCLID en sus siglas en inglés) ha permitido, a través de una interfaz unificada con el fin de fomentar el intercambio de información entre la EDA, los MS y terceros y de poder compartir documentos y datos en el contexto del CDP, CARD, PESCO y el *Concepto de Nación Marco* (FNC en sus siglas en inglés). Concepto éste último dirigido por Alemania para incrementar la capacidad militar europea dentro de la OTAN y crear una Fuerza Europea de Defensa que, eventualmente, podría actuar por sí misma. Los proyectos identificados son los siguientes:

- 1) Sistemas aéreos no tripulados
- 2) Helicópteros ligeros multipropósito
- 3) Ciberoperaciones
- 4) Sistemas tácticos de telecomunicaciones e información (CIS)
- 5) Capacidades de defensa química, biológica, radiológica y nuclear (CBRN).

Siguiendo en el contexto EDA, pero esta vez referido a las iniciativas relacionadas con el análisis y desarrollo de las tecnologías para la defensa, que necesariamente deben alimentar el CDP y la CARD, la Agencia ha continuado trabajando para asegurar la identificación de aquellas tecnologías que impactan o podrían impactar en las presentes y futuras capacidades militares, en concreto en 2040+, y que puedan ser de interés en el marco de la cooperación de los MS.

El documento publicado por la EDA en 2021 bajo el título *Ejercicio de previsión tecnológica 2021*, ha sido la referencia para el análisis de prospectiva a 20 años vista, y es el que orienta el denominado «Ejercicio de Vigilancia Tecnológica» de la EDA con los MS y otros (Industria y Academia), dirigido a difundir la información técnica entre la comunidad de expertos y a mantener la investigación en un determinado campo haciendo frente a cuestiones como las siguientes: «¿Qué avances científicos mundiales podrían repercutir en la defensa y la seguridad en el futuro?» «¿Cómo podemos estar al tanto de los nuevos avances científicos?» «¿Cómo aprovechamos las nuevas tecnologías y formas de pensar para superar nuestros retos actuales?».

Utilizando como herramienta de IT la llamada *Monitorización de la Innovación en Defensa* (DIM en sus siglas en inglés) se proporciona información para el proceso

de priorización desarrollado a través de actividades como son, la *Agenda Estratégica Global de Investigación* (OSRA en sus siglas en inglés). La OSRA ofrece una visión armonizada de las prioridades europeas en investigación considerando las capacidades militares futuras y las tecnologías emergentes y define los *Bloques de Construcción Tecnológica* (TBB en sus siglas en inglés) centrados en áreas específicas de I+T de defensa; o como la actividad de *Armonización de las Agendas de Investigación Estratégica* (SRAS en sus siglas en inglés), para la que trabajan los 14 *Grupos Tecnológicos de Capacidades* (CapTechs) y que tiene como objetivo compartir entre los MS y otros actores no gubernamentales (industria y academia), participantes en dichas CapTechs, los retos técnicos más urgentes para cada CapTech y proponer un plan de inversión en I+T; o también como las *Actividades Estratégicas Clave* (KSA en sus siglas en inglés) que a su vez alimentan el pilar B, el del largo plazo, del CDP. Y sin olvidar el proyecto *Hub para la Innovación en Defensa* (HEDI en sus siglas en inglés) que sirve como plataforma para promover soluciones innovadoras en el campo de las capacidades militares y para estimular y facilitar la cooperación en innovación en defensa entre los MS, al mismo tiempo que asegura la sinergia con las iniciativas relacionadas de la CE y coherencia con las iniciativas de innovación de la OTAN

En el ejercicio de previsión tecnológica de 2021 se identificaron 14 temas clave. A modo de ejemplo, sirva la descripción de uno de ellos, el de la *Evolución del Campo de Batalla*. En ella se indica que:

El campo de batalla de 2040 será un campo de batalla basado en *software*. El desarrollo de tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial, el aprendizaje, las redes de comunicación 5G/XG, harán que los conflictos se conduzcan de forma más rápida.

Y también que:

La aplicación de nuevas dimensiones científicas y tecnológicas introducirá nuevas capacidades o las mejorará. En este sentido, las tecnologías cuánticas serán fuente de avances técnicos que pueden revolucionar aspectos del campo de batalla como la cartografía en tiempo real de entornos dinámicos basados en capacidades avanzadas de detección y navegación.

En definitiva, toda esa panoplia de actividades e iniciativas ha llevado a la publicación en septiembre de 2023, por parte de la EDA del documento *Mejora de las Capacidades más allá del 2040: Principales conclusiones de la evaluación a largo plazo del CDP*. Documento en el que se incluyen las siguientes nueve *Tecnologías Disruptivas Emergentes* (EDTs en sus siglas en inglés):

- 1) Internet de las cosas.

- 2) Biotecnología y mejora del factor humano.
- 3) Materiales avanzados y fabricación.
- 4) Sistemas de armas hipersónicos.
- 5) Nuevas tecnologías espaciales.
- 6) Tecnologías cuánticas.
- 7) Cadena de bloques (*blockchain* en su denominación inglesa).
- 8) Robótica y sistemas autónomos.
- 9) Inteligencia artificial.

Todas las iniciativas coordinadas o gestionadas por la EDA en el campo de las tecnologías tienen como objetivo el análisis desde la perspectiva del desarrollo de capacidades, de sus posibles aplicaciones militares, así como identificar los retos asociados y sus posibles mitigaciones, para mantener la superioridad multidominio a la que hacíamos referencia al comienzo de esta comunicación.



La aportación de las instituciones

Las instituciones de la UE, en particular la EC, también ha venido jugando un importante papel con un protagonismo en asuntos de defensa que ha ido *in crescendo* desde diciembre de 2013, fecha en la que, por primera vez en la historia de la UE, el Consejo de Jefes de Estado y de Gobierno dedicó una reunión monográfica a la «Defensa Europea».

Un proceso que se ha concretado con la adopción de relevantes documentos en el marco estratégico de la Seguridad y Defensa tanto por parte del Consejo, como por la Comisión Europea, a través de la aprobación, adopción y puesta en marcha de políticas, estrategias, directivas, planes o iniciativas, incluidas las financieras, y que bajo el paraguas de la ahora ya denominada Política Común de Seguridad y Defensa (CSDP en sus siglas en inglés) han supuesto un cambio de paradigma en el tratamiento de los asuntos de Defensa por parte de la Unión. Incluso creando una nueva «Dirección General de Industria de Defensa y Espacio» (DGDEFIS) dentro de las responsabilidades del Comisario de Mercado Interior.

La *Estrategia Global para la Política Exterior y de Seguridad de la Unión* (2016)(EUGS en sus siglas en inglés); el *Plan Europeo de Acción en Defensa* (2016)(EDAP en sus siglas en inglés); la *Cooperación Estructurada Permanente* (2017)(PESCO en sus siglas en inglés); la *Acción Preparatoria para Investigación en Defensa* (2017)(PARD en sus siglas en inglés); el *Programa Europeo para el Desarrollo Industrial de Defensa* (2017)(EDIDP en sus siglas en inglés); el *Marco Financiero Plurianual 2021-2027* (MFF en sus siglas en inglés); el *Reglamento del Fondo Europeo de Defensa* (2021) (EDF en sus siglas en inglés); la *Hoja de ruta sobre las tecnologías críticas para la Seguridad y la Defensa* (2022); la *Brújula Estratégica para la Seguridad y la Defensa de la UE* (2022); el *Reglamento para el refuerzo de la industria europea de defensa mediante la adquisición Común* (2022)(EDIRPA en sus siglas en inglés); la *Estrategia Espacial en Seguridad y Defensa* (2023)(EUSDS en sus siglas en inglés); la *Ley de Apoyo a la Producción de Munición* (ASAP en sus siglas en inglés), son solo algunos ejemplos de esos múltiples documentos e iniciativas.

Además de las políticas e iniciativas antes mencionadas, y en lo que respecta a actividades relacionadas con las tecnologías de la defensa llevadas a cabo en 2023, la CE, a través de su Centro de Investigación Conjunta (JRC en sus siglas en inglés), también ha contribuido con el informe denominado *Identificación de Tecnologías críticas futuras para el Espacio, la Defensa y las Industrias civiles relacionadas*. El informe del JRC presenta las conclusiones de un ejercicio participativo de prospectiva tecnológica basado en 46 tecnologías emergentes y disruptivas relevantes para el espacio, la defensa y las industrias civiles relacionadas y que por tanto se consideran de importancia estratégica para la Unión Europea (UE).

El análisis del ejercicio del JRC se ha centrado en aquellas tecnologías críticas definidas por la EC como:

Tecnologías relevantes en los ámbitos de la defensa, el espacio y los sectores civiles relacionados que contribuyen a la soberanía tecnológica europea y reducen el riesgo de sobre dependencia de otros para las cosas que más necesitamos.

Tecnologías que, por sí mismas y por sus posibles combinaciones y fertilización cruzada, podrían, en un futuro, generar valor añadido en los sectores objetivo del análisis.

El análisis se enfocó en cuatro grandes grupos:

- 1) Nuevos componentes y materiales, fabricación y energía.
- 2) Conectividad y campo digital.
- 3) Movilidad, sistemas autónomos y mejora del rendimiento humano.
- 4) Espacio.

Y para cada uno de ellos se definieron 10 temas comunes y transversales con la idea de obtener una foto del contexto mundial e identificar tendencias en cada uno de ellos. Esos 10 temas fueron:

- 1) Geopolítica.
- 2) Cooperación.
- 3) Inversiones.
- 4) Mercado.
- 5) Competencias y conocimiento.
- 6) Aspectos éticos.
- 7) Regulaciones y estándares.
- 8) Desarrollo de bloques tecnológicos.
- 9) Transición hacia tecnologías verdes y digitales.
- 10) Seguridad.

El resultado final ha sido la identificación y selección de cuatro futuras tecnologías críticas que requieren de un análisis más profundo. Estas son:

- 1) Comunicaciones y criptografía cuánticas.
- 2) Plataforma espacial.
- 3) Fotónica integrada.
- 4) Micro reactores nucleares.

Su selección se basa en el alto nivel de impacto y la elevada probabilidad de que la UE dependa para ellas, de otros, en los próximos 5+ años. Además de esa identificación, el informe analiza, para cada uno de dichas tecnologías críticas, los

riesgo, retos y futuras dependencias, así como posibles acciones para mitigar dichos aspectos.

A modo de ejemplo, en el caso de la «fotónica integrada» y dentro de uno de los 8 grupos de análisis considerados al estudiar los riesgos, retos y futuras dependencias, el de «Educación, talento y habilidades de la mano de obra» en este campo, indica que:

La educación en fotónica no es homogénea en toda la UE, aunque algunas universidades europeas cuentan con buenos programas en este campo. Sin embargo, algunos expertos temen que la UE se enfrente a la falta de talentos (por ejemplo, ingenieros) y/o a dificultades para retenerlos en la UE (EE.UU. y Canadá podrían resultar más atractivos) para mantener la innovación a un alto nivel en este ámbito.

Igualmente, propone una serie de acciones para su mitigación. En el caso que nos ocupa, el informe indica:

Atraer expertos y mano de obra cualificada ofreciendo oportunidades profesionales y condiciones de empleo atractiva y desarrollar una estrategia para facilitar la movilidad entre industrias y ámbitos de las tecnologías facilitadoras.

Otro de los elementos identificados, es la comunalidad entre algunos aspectos de las cuatro tecnologías. Se refieren a la falta de talento y de mano de obra cualificada, al riesgo de fuga de cerebros, a la necesidad de apoyar a las nuevas empresas de la UE y a la importancia de que la UE desempeñe un papel activo en la regulación y la estandarización.

También es interesante la interconexión que señala el informe entre estas cuatro tecnologías, tanto desde la perspectiva de su desarrollo e interdependencia como de los riesgos y retos comunes a los que se enfrentan. Por ejemplo, la fotónica integrada desempeñará un papel importante para las tecnologías de comunicación cuántica y las dos serán necesarias para el desarrollo de servicios espaciales en órbita. Consecuentemente, cualquier acción que mitigue los riesgos en una de esas cuatro tecnologías, tendrá un efecto positivo en una o en varias de las otras tecnologías.

Por otra parte, la Comisión Europea publicó una recomendación en el último trimestre del pasado año, que bajo el título *Recomendación de la Comisión sobre áreas de Tecnologías críticas para la seguridad económica de la UE para posterior gestión de riesgos con los Estados Miembros. C(2023) 6689 final. 3 oct 2023*, va dirigido a la Seguridad Económica en general pero que, sin duda, dado el carácter dual de un importante número de tecnologías emergentes y disruptivas, son

igualmente críticas y relevantes para la Defensa. El resultado es un listado de las 10 tecnologías críticas necesarias para proteger la soberanía y la seguridad económica de la Unión, poniendo mayor énfasis en cuatro de ellas, al considerarlas con una elevada probabilidad de presentar los riesgos más sensibles e inmediatos de fuga tecnológica. Estas son:

- 1) Semiconductores avanzados.
- 2) Inteligencia artificial.
- 3) Tecnologías cuánticas.
- 4) Biotecnologías.

La UE considera que, con prioridad máxima, estas tecnologías deben ser objeto de una valoración de riesgo por parte de los MS.

Esta clasificación llega en un escenario al que la UE califica como de «aumento de tensiones geopolíticas, de mayor integración económica y de aceleración del desarrollo tecnológico». Microchips de última generación, sistemas basados en inteligencia artificial, computación cuántica e ingeniería genética tendrán que ser profundamente analizados para determinar si sus importaciones o exportaciones representan un peligro para la seguridad de la UE. La EUGS identifica cuatro categorías amplias y no exhaustivas de riesgo para estas tecnologías críticas:

- 1) La resiliencia de las cadenas de suministro, incluyendo la seguridad energética.
- 2) La ciberseguridad y la seguridad física de las infraestructuras críticas.
- 3) La seguridad y la filtración de tecnología.
- 4) La instrumentación o militarización (*weaponización*) de las dependencias económicas y la coerción económica.

El especial carácter transformador de las tecnologías críticas y su potencial para usos militares o para la violación de los derechos humanos son los criterios que se han utilizado para definirlos y la Comisión considera que los riesgos deben ser estimados conjuntamente con representantes políticos de los MS y con el aporte de la industria.

Conclusiones

La panoplia de siglas que hemos utilizado en este artículo ha querido dar una idea de la multiplicidad de políticas, estrategias, planes, iniciativas y actividades que se están llevando a cabo en el marco de la Unión a fin de mantener vivos los asuntos

de la cooperación en defensa, de mantener actualizadas las capacidades militares que son necesarias para hacer frente a las amenazas presentes y futuras y de continuar trabajando en el proceso iterativo de identificación de las tecnologías críticas para la defensa asociadas a estas capacidades militares.

Por tanto, no se puede decir que la maquinaria de los asuntos de defensa en la UE esté parada. Muy al contrario, considero que son quizás demasiadas todas las actividades que están en marcha, ya que todas ellas requieren de recursos humanos y financieros por parte de las organizaciones y de los MS, que no siempre están disponibles. Sin embargo, es necesario reconocer que la cooperación en la identificación y desarrollo de tecnologías críticas para la defensa sigue teniendo una importante componente de soberanía nacional, lo que frena e impide la contribución y participación de los MS y la de las propias industrias de defensa a la hora de compartir información sensible. Sirva de ejemplo Francia y su capacidad militar nuclear.

En el último informe publicado por la EDA en noviembre de 2023 sobre datos agregados de defensa de los MS, referido al 2022, muestra que, por cuarto año consecutivo, hay un incremento del compromiso de los MS a la hora de cumplir y superar el punto de referencia colectivo acordado de dedicar el 20% de sus gastos de defensa a reforzar la defensa de la UE. En el mismo período, los MS destinaron 3500 millones de euros a I+T de defensa en toda la UE, lo que supone una reducción de 200 M€ en comparación con el año anterior y significativamente por debajo del punto de referencia del 2%. Un mínimo de 1300 M€ adicionales serían necesarios para alcanzar ese punto de referencia. Todo un reto para mantener la coherencia del panorama europeo de la defensa.

No obstante, está todavía por ver el posible impacto positivo que las adjudicaciones de proyectos ligados a los fondos europeos derivados del PADR y del EDIDP, los dos planes piloto puestos en marcha para servir de modelo en la implementación posterior del EDF, pudieran tener en la inversión cooperativa. EDF que, ya bajo la financiación del MFF 2021-2027, debería, a su vez, tener también un impacto positivo en la cooperación en defensa, a nivel europeo, tanto para el desarrollo de tecnologías críticas como para su aplicación concreta en las capacidades militares requeridas por los Ejércitos de los MS.

Será interesante volver a revisar en un futuro próximo el panorama europeo en este contexto de las tecnologías y las capacidades y, en particular, su concreción en programas de cooperación. De momento, el programa NGWS/FCAS del futuro avión de combate europeo de sexta generación, probablemente el más ambicioso de los que están ahora en marcha, no está, al menos de momento, en el radar de los proyectos, ni de los financiados, ni de los gestionados por alguna de las

instituciones europeas. Ni siquiera de los gestionados por la OCCAR, que, en sus más de 20 años de historia desde que adquirió el estatuto legal para poder contratar en nombre de los países participantes, ha demostrado su excelente capacidad en la gestión de programas de desarrollo y producción de sistemas de armas complejos.

En cualquier caso, la involucración de los MS en todo ello, y en particular la del Ministerio de Defensa y la industria de defensa españoles, es fundamental, porque eso repercutirá positivamente en el nivel de las capacidades militares de nuestras Fuerzas Armadas y en el acceso a nuevas tecnologías y programas de nuestra industria de defensa. ■

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2024