

SOBERANÍA TECNOLÓGICA PARA LA DEFENSA Y LA SEGURIDAD DE ESPAÑA EN LA UE: ENTRE LO DESEABLE Y LO POSIBLE

DAVID RAMÍREZ MORÁN

Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE)

GONZALO LEÓN SERRANO

Universidad Politécnica de Madrid

En el nuevo entorno estratégico resultante de la transformación que se ha producido durante las últimas décadas, la tecnología juega un papel primordial. Siempre ha sido un factor diferencial a la hora de establecer la ventaja en el enfrentamiento armado y, actualmente, la tecnología constituye uno de los principales activos en los conflictos actuales que condiciona las estrategias a seguir por los combatientes. Tras ella, se esconde la necesidad de una orientación de las capacidades industriales de los países en tecnologías avanzadas que han sido factores clave en el desarrollo de las dos guerras mundiales del siglo XX (García Riesco, 2023).

El rápido ritmo de avance del desarrollo tecnológico y la consiguiente obsolescencia de los sistemas preexistentes impone nuevas condiciones a la hora de adoptar la tecnología de forma práctica y útil. Concretamente, es necesario contar con una elevada capacidad de adaptación con la que incorporar las nuevas prestaciones, tan pronto como sea posible, en el día a día de las operaciones de defensa y seguridad manteniendo la deseable «superioridad» en conflictos armados frente a la evolución que, en paralelo, hacen otros países considerados enemigos potenciales.

La evolución hacia un número creciente de «conflictos híbridos con zonas grises» hace también necesario repensar ese marco de superioridad para que abarque mucho más de lo que se entendía habitualmente como sistemas de defensa. En este contexto, las tecnologías a emplear se han extendido amplia-

mente, así como sus destinatarios, incorporando nuevos dominios como el de las redes sociales.

Un elemento clave para entender este proceso evolutivo es que las tecnologías se desarrollan a mayor velocidad, y cada vez son más accesibles, fruto de la innovación abierta y el carácter eminentemente comercial de muchas de las tecnologías y componentes que constituyen las bases sobre las que se sustentan nuevas capacidades que desafían los sistemas de defensa y seguridad tradicionales. Son tecnologías con una dualidad potencial que, en su mayor parte, han surgido de necesidades civiles y que, posteriormente se han empleado en el ámbito de la defensa, al contrario de lo que ocurría en la primera mitad del siglo XX.

Nos encontramos, por tanto, con un creciente valor de las tecnologías duales (León, 2023a), desarrolla-

das por entidades públicas y privadas con potencial utilidad y cuya penetración en la sociedad se acelera. La consecuencia es que se incrementan los actores que van a poder hacer uso de tecnologías avanzadas para la consecución de sus fines, ya sean estos ofensivos o defensivos.

Es labor de los Estados contar con un proceso constante de actualización de las tecnologías empleadas en defensa y seguridad para hacer frente a las nuevas amenazas y desafíos asociados, posiblemente, en estrecha cooperación con otros países aliados para su adquisición, y para el desarrollo de sistemas cuya complejidad desborda las capacidades industriales existentes a nivel nacional.

La complejidad de las tecnologías actuales, especialmente de aquellas que suponen un factor diferencial, hace de su provisión una cuestión sometida a multitud de condicionantes que abarcan factores muy diversos. Detrás de una capacidad tecnológica hay toda una cadena de conocimiento y suministro que la hace posible. La investigación fundamental, la investigación aplicada, la industrialización y la fabricación de los productos finales son etapas imprescindibles para poder poner a disposición de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad un equipamiento que proporcione la ventaja necesaria con la que proteger los intereses estratégicos de los Estados.

En cada uno de estos pasos es necesario tomar decisiones sobre cómo abordar su consecución, implicando a todos los niveles de gobierno desde el diplomático hasta el operativo. Si bien un exceso de opciones realistas a corto plazo constituye un problema a la hora de decantarse por la aproximación por la que alcanzar los objetivos de manera óptima y sostenible, la falta de opciones es un problema aún mayor, por vetar la posibilidad de dotarse o hacer frente a una nueva tecnología desarrollada por potenciales enemigos que amenaza los intereses del Estado.

El análisis comparado y continuo de las capacidades tecnológicas propias y las de los potenciales enemigos incorporadas en sistemas de armas en todos los dominios (aire, tierra, mar, espacio, ciber o socio-cognitivo) constituye un elemento clave para la toma de decisiones que afecta, asimismo, a las capacidades industriales deseables.

A incrementar la preocupación por el control de la tecnología ha contribuido el hecho de que los gobiernos reconocen que el propio gobierno o la economía nacional se han hecho demasiado dependientes de las tecnologías diseñadas, proporcionadas y, por tanto, fácilmente retenidas por posibles adversarios. Disponiendo de recursos suficientes, como sucede en países con recursos naturales que sustentan su desarrollo económico en los mismos, es posible adquirir los sistemas de defensa requeridos mediante su compra a otros países «proveedores», suponiendo que las relaciones bilaterales existentes permitan que se los suministren. En otros casos, sin disponer de capacidades internas suficientes, de-

penden de decisiones de adquisición que implican endeudamiento con límites internos y externos al propio país en función del contexto económico.

Es en este contexto en el que surge la necesidad de pensar en obtener el mayor nivel posible de lo que se ha denominado «soberanía tecnológica». Informalmente, se refiere a la situación por la que un Estado cuenta con las opciones necesarias para poder acceder a aquellas capacidades tecnológicas que le resulten necesarias en unas condiciones de disponibilidad, riesgos y costes asumibles. Está íntimamente relacionada con otro concepto clave, la «autonomía estratégica», por la que apuesta la Unión Europea (UE), que se recoge en los documentos de la UE relativos a la Política Común de Seguridad y Defensa.

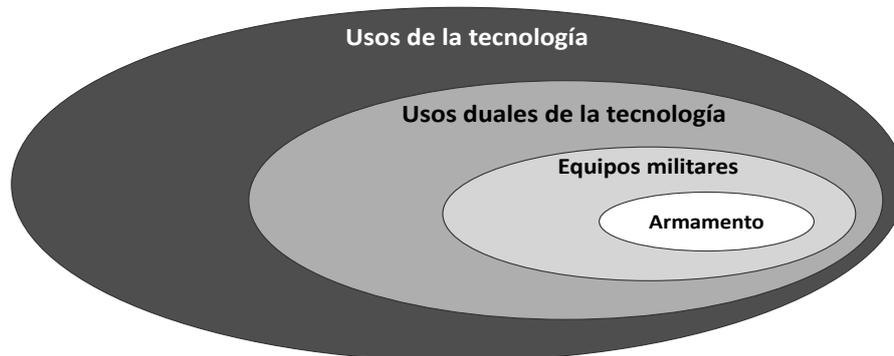
Edler *et al.* (2020), desde una perspectiva académica, definen la soberanía tecnológica como «la capacidad de un Estado o una federación de Estados para proporcionar las tecnologías que considere críticas para su bienestar, competitividad y capacidad de acción, y para poder desarrollarlas u obtenerlas de otras áreas económicas sin dependencia estructural unilateral».

El aumento de la soberanía tecnológica sería el resultado de conseguir que los Estados preserven su capacidad de actuar estratégica y autónomamente en una era de intensificación de la competencia global basada en la tecnología, por lo que esta competencia se complica cada vez más por los antagonismos geopolíticos, así como por los desacuerdos abiertos sobre los valores fundamentales (Edler *et al.*, 2023). En la venta de un sistema de armas a otro país no solo importa lo que ese sistema es capaz de hacer, sino cómo y en qué condiciones se usará. El ejemplo de los vehículos autónomos armados y el replanteamiento que todos los países están haciendo para disponer de ellos, dado su uso en conflictos actuales, define un marco tecno-ético en continua evolución.

El desarrollo de capacidades de defensa y seguridad proporcionó durante muchos años tecnologías de aplicación en el ámbito civil que actualmente forman parte del día a día de un gran número de ciudadanos. Este traspaso de capacidades hacia el mundo civil se ha revertido porque la capacidad de adopción de tecnologías del mundo civil y su mercado potencial ha permitido disponer de inversiones muy elevadas para el desarrollo de tecnologías, superando con creces la del mundo de la defensa y la seguridad, haciendo que las tecnologías se desarrollen y apliquen con mayor velocidad en el mundo civil (1).

Ahora es el ámbito de la defensa y la seguridad el que debe determinar la aplicabilidad de esas nuevas tecnologías en sus operaciones y adaptarlas a su contexto especializado en estrecha interacción con los proveedores de los sistemas tecnológicos identificados.

FIGURA 1
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA



Fuente: León, 2023a

En este contexto de conflictividad creciente, de conflictos híbridos y de desarrollos estimulados desde el ámbito civil, la soberanía tecnológica en la esfera militar (defensa y seguridad) constituye un ámbito de relevancia creciente basado en el uso de tecnologías duales. *Doble uso* es un término en el contexto tecnológico que hace referencia a tecnologías que pueden emplearse desde dos perspectivas antagónicas que requieren planteamientos de desarrollo, regulación y control de acceso diferenciados. La acepción de doble uso más empleada, y la que será utilizada fundamentalmente en este artículo, es la de «civil versus militar» (León, 2023a).

Esta acepción de uso dual es aplicable a gran parte de las tecnologías habilitadoras actuales (aquellas sobre las que se desarrollan multitud de productos y sistemas finalistas en ambos entornos) empleadas en casi todos los procesos de desarrollo tecnológico, así como en otras tecnologías emergentes con uso (real o potencial) en aplicaciones finalistas civiles y de defensa. Como marco de referencia, la figura 1 describe esquemáticamente el ámbito de aplicación del uso de una tecnología, del uso dual de la misma (un subconjunto del anterior), del equipamiento militar (aún más focalizado), y del armamento (parte del equipamiento militar).

Actualmente, la dimensión dual de las tecnologías se desarrolla en un contexto en la que la frontera entre los usos civil y defensa se ha hecho más difusa, y se imbrica en la batalla por la superioridad técnico-económica ante competidores, ya sean países o empresas, con políticas tecnológicas e industriales específicas, así como sobre la necesidad de establecer un control de la tecnología en la sociedad para incrementar la seguridad colectiva (este es el caso de las redes sociales basadas en plataformas digitales que son también empleadas para influir y difundir posiciones e informaciones personalizadas con valoraciones útiles para la defensa y la seguridad, incluida la desinformación).

La transversalidad de las tecnologías (duales) las convierte en activos de los Estados en términos tan-

to internos como externos, dando lugar a modelos de negocio para el desarrollo de tejidos industriales especializados capaces de desarrollar productos competitivos a nivel internacional. La relevancia del dominio sobre las tecnologías también convierte su dominio en fuente de competencia por alcanzar la posición de actor relevante e incluso hegemónico, aunque sea únicamente en áreas específicas como es la digital (Burwell y Propp, 2022).

En el contexto presentado, las preguntas clave son determinar cuáles deben ser las capacidades industriales deseables a nivel nacional y cómo conseguirlas, desde un enfoque realista, para satisfacer las necesidades de las Fuerzas Armadas dentro de su planeamiento estratégico. Capacidades que deben también servir de base para la participación en programas internacionales de desarrollo tecnológico que permitan afianzar el posicionamiento estratégico internacional del país.

El resto del artículo describe el entorno global desde la perspectiva de la competencia internacional por la hegemonía, el panorama estratégico tecnológico, atendiendo a las dependencias e interdependencias, las iniciativas puestas en marcha por algunos países, y los esfuerzos realizados por la OTAN en el contexto de DIANA para pasara a describir la situación de la UE y, dentro de ella, a la de España.

ENTORNO GLOBAL ↓

Entorno VUCA tecnológico ↓

Las dificultades crecientes en mantener el orden mundial y las inestabilidades crecientes en el entorno geopolítico que se han producido en los últimos años han puesto el foco en asegurar una superioridad en caso de conflictos que son difícilmente previsibles. En nuestra opinión, nos encontramos en un entorno caracterizado como VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo) concepto surgido en el contexto del U.S. Army War College (Sthiem *et al.*, 2002) sobre el que gobiernos, instituciones y todo tipo de

entidades deben aprender a anticipar y reconocer cambios sistémicos, y a tomar decisiones en ese entorno, asumiendo riesgos y costes.

Esta situación es especialmente compleja en el caso de implicar sistemas tecnológicos en defensa y seguridad con tecnologías emergentes cuyo nivel de madurez es hoy reducido, su desarrollo no puede ser fácilmente planificado y cuya evolución depende de otros muchos factores del contexto económico, regulatorio y geopolítico en el que se desenvuelva. Los costes y riesgos asociados son muy elevados, por lo que es un grupo reducido de países con altas capacidades tecnológicas industriales el que puede permitirse su desarrollo.

La competencia internacional por la hegemonía tiene, por tanto, una dimensión tecnológica creciente que, como ha sucedido en otras etapas históricas, resulta en políticas de bloques determinadas por la capacidad de acceso a la tecnología de uno u otro actor dominante. El proceso se acelera cuando se produce una situación de convergencia tecnológica en periodos de tiempo muy reducidos como ocurre en la actualidad. El desarrollo simultáneo de sistemas de armas que combinan las comunicaciones celulares de banda ancha, la nanoelectrónica, los nanomateriales, los sistemas autónomos, la inteligencia artificial, la propulsión hipersónica, la ciberseguridad, las tecnologías de energía dirigida y, en un futuro muy próximo, las tecnologías cuánticas o la propulsión por reactores de fusión, entre otras, ha acelerado la dimensión tecnológica de la hegemonía, y la consiguiente carrera hacia la superioridad en nuevos sistemas de armas.

Panorama estratégico tecnológico de la defensa ▼

El uso de las tecnologías mencionadas para el desarrollo de sistemas de defensa competitivos implica disponer no solo de recursos económicos y de gestión, sino también de unas capacidades tecnológicas e industriales muy desarrolladas.

Aceptando que el modelo comercial (adquisición de sistemas y componentes disponibles para la industria civil) es más flexible y dinámico que el modelo basado en la contratación pública de desarrollos compuestos por múltiples fases que deben ejecutarse en secuencia durante largos periodos, su puesta en marcha exige cambios en la industria y en los planeamientos de los ministerios de defensa.

Los retornos son más inmediatos y evidentes si se emplean componentes y subsistemas existentes en el mundo civil, facilitando el acceso a la financiación, gracias a modelos de inversión más factibles y con retornos de inversión en menores plazos si los desarrollos se reutilizan en el ámbito civil, lo que justifica una mayor asunción de riesgos.

Pero no siempre va a ser posible. A pesar del uso creciente de componentes duales, el acceso a tec-

nologías de uso militar muy concreto no es abierto, y los países que las poseen establecen sistemas muy restringidos de su uso o venta a otros países, incluso de los considerados aliados. Además, al adquirir los sistemas «llave en mano» de un proveedor de otro país, la transferencia de conocimiento asociada es muy escasa, salvo para un papel de usuario final.

En estas condiciones, la forma en la que se configuran estratégicamente los sectores industriales ligados a la política de defensa y determinar las áreas prioritarias en las que se desea y se pueden tener capacidades propias constituye un elemento relevante para grandes y medias potencias tecnológicas, lo que se aborda seguidamente.

INICIATIVAS DE TRANSFORMACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL MUNDO TECNOLÓGICO ▼

Son muchos países los que han definido una estrategia nacional a medio y largo plazo para alcanzar el nivel de soberanía tecnológica que consideran apropiado a sus capacidades e intereses. La forma de relacionarlo con una política industrial en defensa exige un análisis geopolítico de aliados factibles en alianzas específicas de desarrollo tecnológico enmarcadas en alianzas de defensa más generales. Prestemos atención a países medios de tres continentes.

Más allá del caso de la UE, que se analizará posteriormente, los casos de Arabia Saudita, Japón, e Israel, así como los programas de innovación de la OTAN son relevantes para analizar diversas opciones estratégicas posibles. Dejamos al margen los casos de Estados Unidos, Rusia o China, cuya estructura y volumen no permiten extraer muchas consecuencias para España.

El caso de Arabia Saudita ▼

La política de Arabia Saudita en relación con la soberanía tecnológica para la defensa es un caso paradigmático en el que el contexto internacional y las capacidades propias del país lo han llevado a intentar reducir la dependencia exterior mediante la producción doméstica de ciertas capacidades militares. Además de los efectos que esto supone para su balanza de pagos, también permite afrontar riesgos de suministros, siendo conscientes de la posición geoestratégica que ocupa.

El rearme producido tras la Guerra del Golfo «le permitió adoptar una presencia militar agresiva en los conflictos regionales. [...] a causa de esta misma intervención militar y de supuestas violaciones del derecho internacional humanitario, los Países Bajos, Alemania, Finlandia y Dinamarca han dejado de exportar armas a Arabia Saudí» En 2022 se publicó la Estrategia Nacional Industrial, basada en el Plan Gubernamental de Financiación e Inversión consistente en el desarrollo de una industria armamentística propia para fabricar en el país más del 50 por ciento del

equipamiento militar en el que se invertirá en 2030 (Torregrosa, 2022).

Es un ejemplo de un país que decide incrementar sus capacidades aprovechando los recursos generados por los combustibles fósiles buscando el máximo nivel de independencia frente a otras grandes potencias, y poder jugar una baza política creíble en Oriente Medio, con conflictos abiertos como el del Yemen.

El caso de Japón

Japón es un caso particular dadas las especiales limitaciones que su Constitución impone a las capacidades de defensa con las que puede contar. Sin embargo, el contexto estratégico del país ha llevado a que el último presupuesto de defensa se haya incrementado un 26.3% hasta alcanzar un importe de 6.82 miles de millones de yenes. Adicionalmente, se han reservado otros 3.4 trillones de yenes para financiar su plan a cinco años de fortalecimiento de la defensa (Fernández-Aparicio, 2022). Con esta inversión se hace frente a la escalada de la tensión que se está produciendo en la zona con los lanzamientos de misiles por encima de su territorio llevados a cabo por Corea del Norte y la situación de Taiwán.

Resulta relevante que parte de esta inversión, que normalmente se utilizaba para la construcción de infraestructuras, se utilizará también para la construcción de plataformas navales. En definitiva, Japón ha considerado que su seguridad va a depender también de alcanzar un grado de soberanía en defensa para que la industria japonesa tenga un marco de actuación alineado con el Gobierno, sin poner en peligro su relación con Estados Unidos.

El incremento presupuestario también se alinea con las líneas marcadas por la OTAN a sus aliados de alcanzar una inversión en defensa que se aproxime al 2% del PIB, pese a que Japón no forma parte de la alianza ni que lo forme en el corto o medio plazo.

Aun con la estrecha relación entre Japón y Estados Unidos en cuestiones de defensa, esta se puede ver afectada bien por las necesidades propias, a falta de un producto en el mercado que satisfaga las necesidades específicas, o bien por la búsqueda de alternativas que reduzcan el grado de dependencia. Como ejemplo de ello, «*La Fuerza de Autodefensa Aérea de Japón (JASDF) actualmente opera fundamentalmente con tres tipos de aviones: el Lockheed Martin F-35 y el F-15J Eagle estadounidenses, y el F-2 construido íntegramente por Mitsubishi. En la actualidad, junto a Reino Unido e Italia, se desarrolla otro avión de combate que deberá entrar en servicio en torno al año 2035 y sustituirá a los F-2, aunque esta iniciativa no goce de la simpatía estadounidense. En julio de 2020, Boeing y Mitsubishi alcanzaron otro acuerdo para implementar un programa de actualización del F-15.*» (Fernández-Aparicio, 2022).

El caso de Israel

La convulsa historia del estado moderno de Israel, desde su constitución al final de la Segunda Guerra Mundial, ha hecho que para su Gobierno y población la existencia de unas fuerzas armadas capaces constituya un elemento clave de su propia supervivencia. Se creía, además, que no era posible conseguirlo en términos numéricos, sino que su defensa debía basarse en una superioridad tecnológica frente a sus potenciales enemigos. No es extraño que Israel ocupe el primer puesto del mundo en gasto en I+D con respecto al PIB con un 4.9% e invierta un 6% de su PIB en educación; dos variables que, cuando se habla de superioridad tecnológica van ligadas.

Actualmente, Israel posee una industria de defensa (casi) «autosuficiente», que no solo satisface las necesidades operativas de sus Fuerzas Armadas, incluyendo armamento nuclear (2), sino que es capaz de suministrar armas a otras naciones amigas fomentando una industria de exportación de sistemas tecnológicos de defensa avanzados.

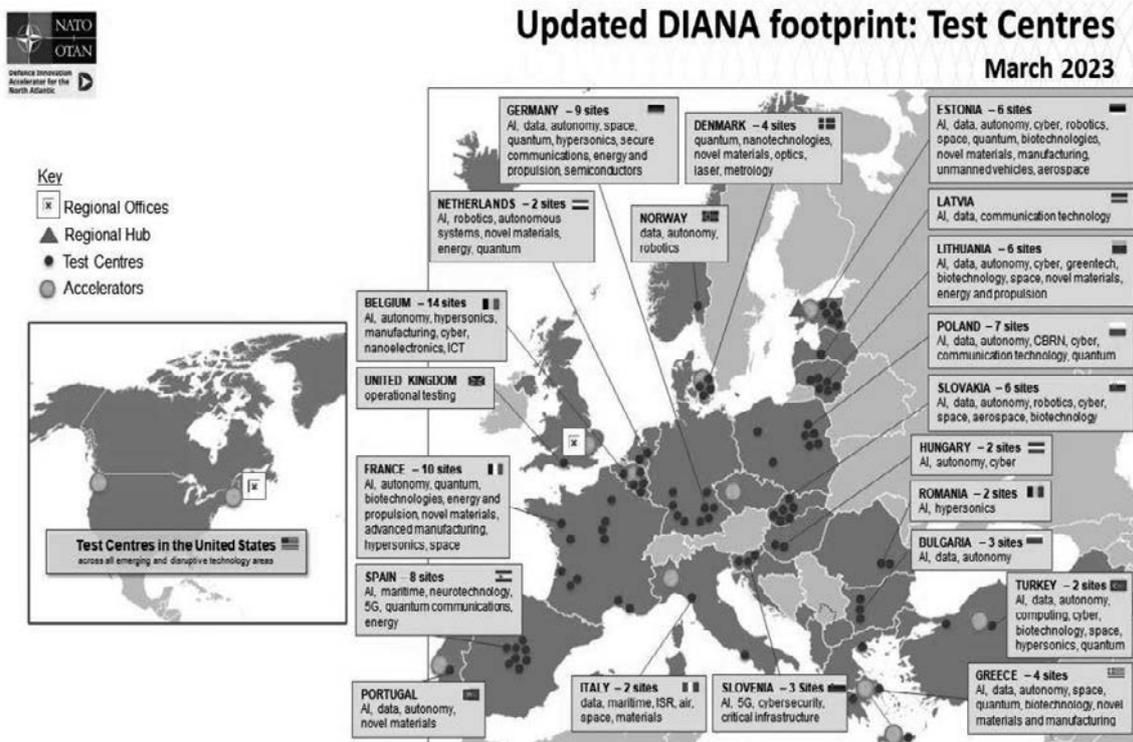
La industria de defensa de Israel produce armamento ligero y equipos de protección corporal, pero también artillería, tanques, y misiles balísticos. Además, Israel tiene la tecnología para fabricar barcos militares, submarinos, drones y aviones de combate. La denominada «cúpula de hierro» de Israel de defensa antimisil y los sistemas de defensa de haces recientemente desarrollados son reconocidos como eficaces. El tejido industrial relacionado con la ciberdefensa ha experimentado un rápido desarrollo en las últimas décadas y produce algunas de las herramientas más utilizadas para operaciones de defensa, inteligencia e incluso respuesta. Empresas del sector de defensa como Elbit, Rafael, e Israel Aerospace Industries están entre las principales exportadoras del mundo en equipamiento militar (3).

El contexto multilateral de la OTAN

La OTAN no ha tenido explícitamente capacidades industriales propias dado que su objetivo ha estado ligado a asegurar la defensa mutua desde un enfoque operativo. Eran los países miembros de la Alianza los que tenían que poner estas capacidades al servicio de la OTAN (con excepción de los sistemas AWACS de vigilancia aérea). Más allá de «forzar» compromisos de incremento de las inversiones de defensa (mínimo del 2% del PIB), estaba la identificación de tecnologías emergentes (a través de STO (4) y sus grupos de trabajo) y asegurar la interoperabilidad con la definición de estándares técnicos.

En la Cumbre de la Alianza de Bruselas, en 2021, los aliados decidieron crear el programa NATO's Defense Innovation Accelerator for the North Atlantic (DIANA) (5), que proporcionará a empresas fuertemente tecnológicas e innovadoras de doble uso de países

FIGURA 2
UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE PRUEBA DEL PROGRAMA DIANA A MARZO DE 2023



Fuente: OTAN.

aliados financiación y una vía rápida para adaptar sus soluciones tecnológicas a las necesidades de defensa y seguridad. También ayudará a asegurar que la Alianza mantenga su vanguardia tecnológica en áreas prioritarias para la defensa común, lo que incluye también el procesado de big data, inteligencia artificial, cuántica, biotecnología, energía y propulsión, nuevos materiales y fabricación avanzada, sistemas hipersónicos y espacio.

El programa proporciona a las empresas acceso a:

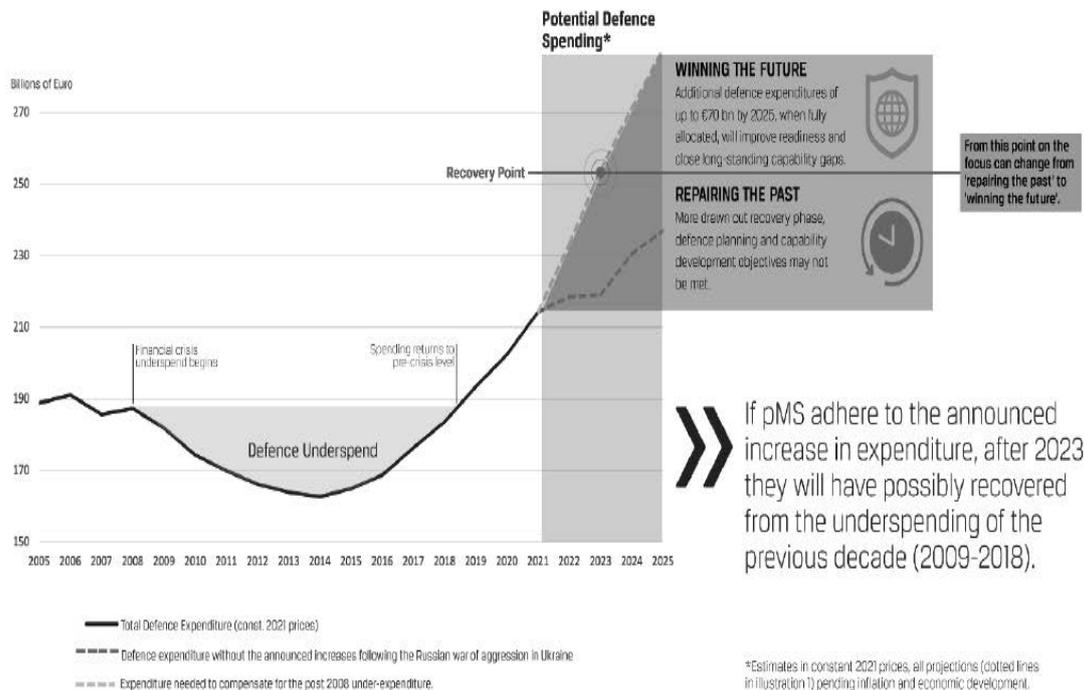
- Aportaciones para ayudar a cubrir los gastos del programa acelerador de DIANA.
- 11 aceleradores ubicados en varios países cuyo número se incrementará paulatinamente.
- 91 centros de prueba de alta tecnología (Figura 2) donde los emprendedores podrán demostrar y validar sus propuestas de soluciones tecnológicas de uso dual. Ocho de ellos están situados en España.
- Mentorización de científicos, ingenieros, expertos de la industria, usuarios finales y expertos en licitación de los gobiernos.
- Una red de inversores para la financiación por terceras partes, ligada al Fondo de Innovación.

- Oportunidades para desplegar tecnologías en entornos operacionales.
- Acceso al mercado dentro de la organización y a los 30 mercados de los países aliados.

Como complemento a estas actuaciones, durante la Cumbre de Madrid de 2022 de la OTAN se anunció la creación del Fondo de Innovación de OTAN, dotado con una financiación de 1.000 millones de dólares a lo largo de 15 años, con la participación de 17 de los países aliados. Se trata de un «fondo multinacional que ayudará a OTAN a conservar su vanguardia tecnológica proporcionando inversión a tecnologías de uso dual de aplicación potencial a la defensa y la seguridad» (NATO, 2022). Se pretende enfatizar el escalado de start-ups en el dominio de la defensa y no (solo) las grandes empresas.

La puesta en marcha de estas iniciativas no debería ser óbice para que tanto otros organismos internacionales como los países miembros justifiquen no llevar a cabo actividades en estas líneas, que, a su vez, redundarían también en una mayor soberanía tecnológica. En definitiva, la OTAN asume que también es su papel ayudar a madurar tecnologías emergentes que ayuden, posteriormente, a preservar la superioridad tecnológica colectiva mediante el desarrollo de sistemas tecnológicos que las incorporen.

FIGURA 3
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EN DEFENSA



Fuente: EDA, 2022

SITUACIÓN ACTUAL DE LA UE

La adquisición de capacidades industriales en la UE

Tindemans (2020), asumiendo un enfoque pragmático, decía que «Europa será soberana cuando tenga acceso a todas las tecnologías clave, posea liderazgo o, al menos, una posición similar a otros socios inevitables en algunas de ellas; y sea capaz de regular el funcionamiento de empresas que tiene, o amenazan con tener, una posición de monopolio al explotar estas tecnologías». No se puede decir que lo haya conseguido hasta ahora.

Como punto de partida, con datos proporcionados por la Comisión Europea (2021), el ecosistema industrial aerospacial y de defensa europeo incluye los sectores aeronáuticos, espacial y defensa. Representa 376.000 millones de euros de volumen de negocio anual y cuenta con 44.000 empresas y 1.5 millones de empleados. Adicionalmente, según datos de 2015, la industria europea de la seguridad emplea a 4.7 millones de personas y representa un volumen de negocios anual de 200.000 millones de euros en más de 20 subsectores de la economía europea. Estamos hablando, por tanto, de un sector agregado de defensa y seguridad muy relevante en la UE, con una cifra de negocio abultada y que, sin embargo, presenta ineficiencias claras derivadas de un desarrollo histórico en el que las visiones nacionales de los Estados miembros han primado por encima de una visión colectiva que promueva la eficiencia en las inversiones.

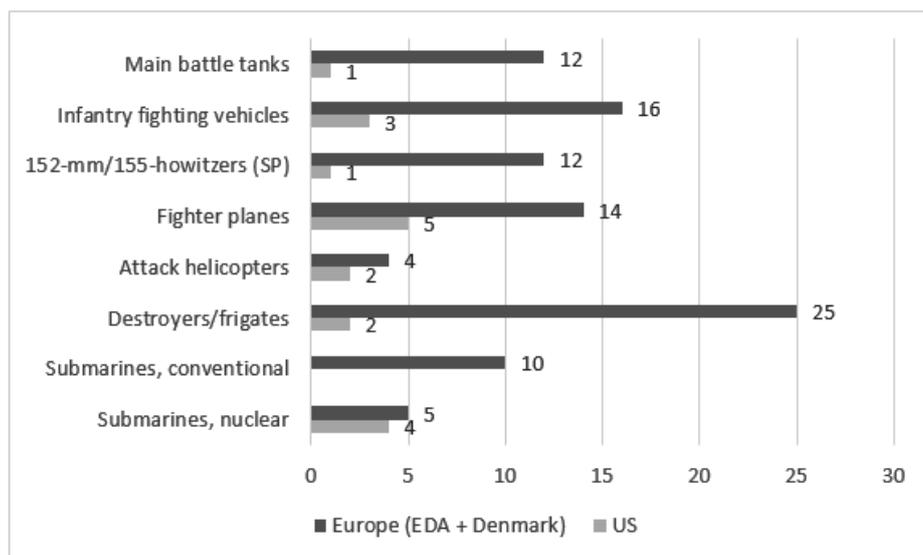
La figura 3 indica la evolución de los gastos de defensa hasta 2021 y los escenarios de evolución posibles en los próximos años. El gasto en defensa creció significativamente hasta 214.000 millones de euros en 2021. Un incremento continuado de este gasto permitirá un fortalecimiento de la industria de defensa europea, si se actuase conjuntamente. Europa tiene una oportunidad.

Las ineficiencias que produce un mercado de defensa europeo fragmentado en términos de producción, con varios fabricantes proveedores de una misma capacidad tecnológica, y el mantenimiento de decisiones de adquisición de forma nacional, que no permite alcanzar niveles de producción suficientes para amortiguar los costes de investigación y desarrollo, ya se ponía de manifiesto en 2004 con la publicación del «Libro Verde. Los contratos públicos de defensa» (Comisión Europea, 2004).

Las implicaciones de esta fragmentación se traducían en unos mayores costes para los contribuyentes y una menor competitividad de la industria europea de defensa, trasladada también a la industria global por la naturaleza dual de muchas de las tecnologías. Tampoco eran despreciables los problemas de interoperabilidad, mantenimiento y actualización de equipos que surgían de esa misma fragmentación que todos conocían, pero que no se quería evitar.

La base legal para justificar este comportamiento por parte de los Estados miembros era recurrir al artículo 346 1.b) del Tratado Fundacional de la Unión

FIGURA 4
COMPARACIÓN DE NÚMERO DE PLATAFORMAS PRINCIPALES EN EU Y DINAMARCA FRENTE A EE. UU



Fuente: Olssen 2021

Europea (antiguo artículo 296 del Tratado), que indica que «*todo Estado miembro podrá adoptar las medidas que estime necesarias para la protección de los intereses esenciales de su seguridad y que se refieran a la producción o al comercio de armas, municiones y material de guerra; estas medidas no deberán alterar las condiciones de competencia en el mercado interior respecto de los productos que no estén destinados a fines específicamente militares*».

Casi veinte años después, los problemas detectados siguen presentes. La fragmentación del mercado sigue siendo patente como puede comprobarse al comparar el número de plataformas diferentes con que cuenta EEUU frente a las que dotan a las Fuerzas Armadas de los socios europeos, como se aprecia en la figura 4.

El resultado con ello es que la provisión conjunta de sistemas de armas avanzadas, cuya necesidad se ha puesto de manifiesto con la guerra de Ucrania, se hace a partir de las decisiones que toma la UE con sanciones o uso de algunos recursos fuera del presupuesto comunitario, a través del 'European Peace Facility' (EPF), pero la mayor parte de los equipamientos militares entregados proceden de los arsenales nacionales tras decisiones tomadas por los respectivos gobiernos.

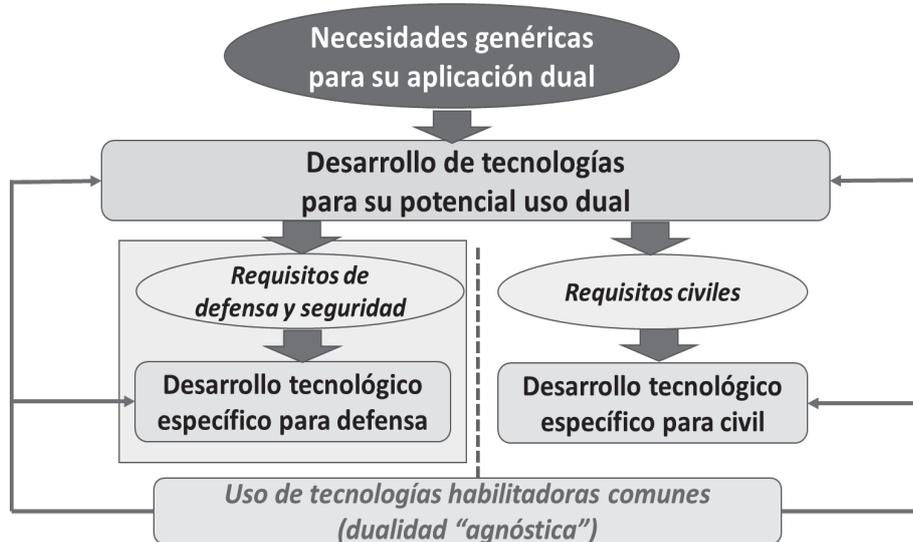
Un paso en la dirección de mutualización del esfuerzo se ha dado en 2022 con la propuesta de la Comisión Europea de adquirir armamento con el presupuesto comunitario por un pequeño monto de 500 M€ (Comisión Europea, 2022). Las discusiones para su incremento siguen en marcha en marzo de 2023 con múltiples análisis pidiendo un nuevo marco de actuación (Zandee, 2022), (Lannoo, 2023).

En la actualidad, el sector industrial de defensa, predominantemente nacional, es un sector proteccionista donde el desarrollo de ciertas tecnologías se realiza de forma local, cuando se dispone de los conocimientos necesarios, en la que el mantenimiento del sector prima sobre otras cuestiones como la resiliencia, el precio o las prestaciones de los dispositivos.

Dado que la industria de defensa presenta unas barreras de entrada que, a diferencia del mercado civil, no provienen tanto de la competitividad o la normativa, sino de su implicación con los grandes contratos gubernamentales, la presencia de PYMEs es reducida. En el mundo militar son cuestiones como la fiabilidad, la mantenibilidad y la adaptación a las condiciones de conflicto las que imponen la principal barrera de acceso al mercado. Ello ha llevado a intentar atraer a start-ups disruptivas con programas especiales, tanto en Estados Unidos como en el contexto de la OTAN con DIANA, que aceleren el proceso de innovación tecnológica.

Los esfuerzos llevados a cabo tanto por la Comisión Europea como por el Parlamento Europeo por conseguir una unificación del mercado de defensa europeo se manifiestan en las restricciones que se imponen a los tipos de empresas y consorcios que pueden acceder a la investigación pública dentro de los programas de financiación de la UE. Los criterios de selección requieren o priman la presencia de socios de diferentes nacionalidades y la incorporación de PYME también puede ser valorada positivamente. Por su parte, las instituciones y agencias de la UE creadas para facilitar la coordinación, básicamente la Agencia Europea de Defensa, tiene un poder y capacidades limitadas.

FIGURA 5
MODELO DE DESARROLLO INTEGRADO DUAL



Fuente: León, G. 2023a.

La brújula estratégica y el programa marco de la UE

Europa no ha sido ajena al fenómeno de la necesidad de defensa tecnológica como nos enseña la historia del programa ESPRIT (*European Strategic Programme of Research in Information Technology*) y del programa EUREKA (6) surgidos en defensa de la industria tecnológica europea frente a competidores tecnológicos como Japón y Estados Unidos que amenazaban con «colonizar tecnológicamente» el mercado europeo; sobre todo, en el ámbito de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) y, posteriormente, en biotecnología.

La posterior evolución de los programas marco de investigación e innovación de la UE, como es el caso actual del programa Horizonte Europa 2021-2027, y las consideraciones geopolíticas en la cooperación internacional han tomado forma de manera mucho más evidente que en los programas marco anteriores. Ello ha conducido a establecer criterios más estrictos de aceptación de la participación de entidades procedentes de países de fuera de la UE en proyectos financiados por la Comisión Europea, no solo referido a recibir financiación europea, sino a su mera participación en consorcios, pero también a incrementar las sinergias con un Plan concreto pensando en aplicaciones duales (Comisión, Europea, 2021).

En la figura 5 se presenta esquemáticamente un modelo en el que la industria de defensa europea adopta una visión de desarrollo integrado dual para incrementar las sinergias civil-defensa. La hipótesis de partida es que el sistema a diseñar será utilizado en ambos dominios, por lo que la arquitectura hardware/software del sistema debe diseñarse de manera modular para facilitar la adaptación poste-

rior a cada uno de los mercados (civil o militar) con el menor coste y tiempo posible, retardando lo más posible la inclusión de elementos de diferenciación propios del mercado final.

Hoy asistimos también a otro fenómeno que facilita aún más el uso de un enfoque de desarrollo dual integrado: el aprovechamiento de un «impulso tecnológico» en el que muchos componentes comerciales (COTS), particularmente en el ámbito del software y el hardware de tecnologías de la información, se consideran componentes o soluciones listas («as is») para cubrir los requisitos de defensa con procesos de adaptación mínimos y sin necesidad de realizar desarrollos tecnológicos específicos. Con ello, las empresas tecnológicas que atienden a mercados duales pueden optimizar sus procesos de desarrollo tecnológicos de nuevos productos como se indica en la figura 5.

En junio de 2020, los ministros de defensa acordaron desarrollar una *brújula estratégica para la seguridad y la defensa*, una idea forjada durante la presidencia alemana del Consejo de la UE. La iniciativa se ha perfilado durante dos años, finalizando durante la presidencia francesa, tras su aprobación por el Consejo el 21 de marzo de 2022 (Consejo de la UE, 2022). La brújula estratégica aborda la cuestión de la soberanía tecnológica desde el punto de vista de la dependencia, al impulsar la innovación tecnológica en el ámbito de la defensa para subsanar las carencias estratégicas y reducir las dependencias tecnológicas e industriales.

La brújula estratégica ha respaldado la iniciativa que desde 2011 empezaba a gestarse con la creación del programa piloto de seguridad que introducía la investigación y desarrollo en el área de seguridad

TABLA 1
ANÁLISIS DAFO DEL SECTOR EUROPEO DE LA DEFENSA

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación del mercado interno • Diversidad económica y de población de los Estados miembros. • Pérdida de interés de los estudiantes en áreas STEM. • Intereses y visiones divergentes entre los socios • Rechazo social al incremento de gasto en equipamiento e industria militar 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperación muy arraigada en las instituciones • Conocimientos tecnológicos del tejido industrial • Importancia de la I+D+i para la UE • Excelencia del tejido académico • Normativa de calidad de referencia internacional
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de actores preponderantes • Dependencia de materias primas importadas • Riesgos políticos y diplomáticos de la exportación de sistemas de armas 	<ul style="list-style-type: none"> • Industria internacionalizada • Acuerdos comerciales con muchos países • Sensibilización de la población por los conflictos en curso

Fuente: Elaboración propia

dentro de los programas marco de investigación de la UE, cuestiones que habían tenido vetada la financiación y que entraron dentro de las áreas en las que la labor conjunta de la UE iba a promover su desarrollo. Entre 2017 y 2019, ante el éxito de la iniciativa de seguridad, se puso en marcha un nuevo programa piloto, PADR Preparatory Action on Defence Research, con una dotación de 90 millones de euros, que se centraba específicamente en la investigación en materias relacionadas con la defensa.

En 2019-2020 se ejecutó el Programa EDIDP European Defence Industrial Development Program, por el que se movilizaron 500 millones de euros para el desarrollo de capacidades y el desarrollo conjunto de productos y tecnologías de defensa. Actualmente la defensa, al menos en cuestiones de naturaleza dual, militar y civil, forma parte de las áreas que pueden recibir financiación en el programa marco de investigación y desarrollo de la UE, Horizonte Europa. La iniciativa del Fondo Europeo de Defensa, puesta en marcha por la Comisión Europea como parte de Marco de Financiación Multianual de la UE, es la evolución de las iniciativas llevadas a cabo en los programas previos.

ESCENARIOS FUTUROS PARA LA UNIÓN EUROPEA ↓

Más allá de la coyuntura actual, la Unión Europea debe adoptar decisiones muy relevantes en relación con su soberanía tecnológica en defensa. Los factores que afectarán de forma inevitable a la soberanía tecnológica europea se verá determinada por muchos factores de entre los cuales se pueden destacar los recogidos en el análisis DAFO (tabla 1).

Es posible adelantar diversos escenarios hacia los que podría tender el modelo de provisión de capacidades de defensa y seguridad como resultado de la materialización en mayor o menor medida de los diferentes factores recogidos en el análisis anterior.

Cliente-consumidor ↓

Se trata del escenario en el que la dependencia de la UE es mayor. La UE adoptaría una posición poco significativa en el ámbito del desarrollo y fabricación de tecnologías y recurriría directamente al mercado para dotarse de las capacidades tecnológicas.

En este escenario la UE considera que no es posible mantener el pulso ante otras grandes potencias en el desarrollo de grandes sistemas de armas y, por tanto, detiene el desarrollo del tejido industrial de defensa en determinadas áreas para basar la mejora operativa de sus Fuerzas Armadas en adquisiciones de sistemas ya desarrollados en el mercado internacional. Salvo para sistemas más tradicionales, armamento ligero, municiones, o pequeñas plataformas, consumiría productos de otros países, básicamente de Estados Unidos.

Las consecuencias asociadas a esta vía son diversas en términos económicos, técnicos, diplomáticos y políticos. En primer lugar, los proveedores, que seguramente también lo serán de su nación anfitriona, imputarán en estas ventas los costes de desarrollo haciendo subir los precios unitarios. En segundo lugar, la pérdida de conocimiento técnico que supone no contar con una industria nacional supone una menor capacidad para la especificación de sistemas avanzados y para la evaluación de la calidad de los productos recibidos. Además, según sea la situación geopolítica, podría ser vetado el uso de las capacidades en atención a posibles intereses políticos o diplomáticos, con lo que también se estaría incurriendo en un riesgo de no poder acceder a ciertas tecnologías avanzadas o emergentes cuando fueran necesarias.

Bajo este modelo la obtención de capacidades está muy condicionada por el momento en el que se requiere sustituir las capacidades existentes, lo cual se puede hacer de forma inmediata median-

te adquisición con la contrapartida de un mayor precio, una menor capacidad de especificar las características de los productos y la no adquisición de conocimiento tecnológico asociado por parte del tejido industrial del país receptor.

Cliente-proveedor ↓

Bajo este escenario, el tejido industrial europeo se especializaría en la producción de subsistemas o tecnologías que formarían parte de plataformas desarrolladas por terceros países incluso para la venta a los socios europeos. Las prestaciones y características de estos sistemas deberían superar a las del mercado para asegurar la necesidad de integrarlos en las plataformas o bien establecer requerimientos específicos para que lo sean para clientes de la UE. Esta última vía podría dar lugar a problemas adicionales para conseguir la imprescindible colaboración de terceros, mientras que podría constituir un freno a la comercialización de las plataformas a otros clientes internacionales.

La dependencia bajo este escenario alcanzaría niveles variables en función de la criticidad de los desarrollos externos. Mientras subsistemas de menor complejidad o valor añadido podrían ser objeto de una mayor oferta de proveedores, si se requiere adquirir alguna capacidad principal de la plataforma, esta constituiría la principal fuente de dependencia.

En cuanto a la cadena de valor, esta opción permitiría retornar al tejido industrial de la UE el valor generado por sus aportaciones, pero no necesariamente en los eslabones de mayor valor añadido si no se dispone de una industria puntera y competitiva cuyos productos superen las características de los existentes en el mercado.

Colaborador ↓

Se trata de un escenario similar al anterior con la diferencia sustancial de que la realización de aquellas tareas externas a la UE se implementaría mediante un procedimiento de desarrollo colaborativo entre industrias de diversos países que permitirían cubrir el desarrollo de todos los componentes. En lugar de un modelo de adquisición de los subsistemas al mejor postor, se establecerían contratos de colaboración directa.

Obviamente, en caso de capacidades similares el problema se traslada a una decisión política de los países implicados, lo que implica negociaciones prolongadas. La experiencia en el caso de la aeronáutica con la necesidad de varios países de la UE de sustitución de las plataformas existentes con aviones de otros países (por ejemplo, F35) antes de que el nuevo avión de combate europeo promovido por Francia, Alemania y España (EFCAS) esté disponible en 2040 es un ejemplo de esta dependencia y el problema de llegar a tiempo (Csernatoni, 2021).

Nuevo actor ↓

Se trata del escenario más transformador con respecto a la situación actual. La UE desarrollaría su tejido industrial mediante una nueva política tecnológica común por la que, en lugar de confiar en el mercado o las relaciones internacionales con otros actores, asumiría la capacidad de desarrollo propio.

Para que este escenario fuese factible sería necesaria una modificación sustancial de la normativa europea porque un cambio de este calado no podría llevarse a cabo sin la participación de la UE en el fomento del necesario desarrollo del tejido industrial como una función de los organismos comunitarios. También sería necesario un apoyo considerable para colocar la industria europea en una posición competitiva con respecto al resto de actores actuales y futuros. Las magnitudes de la UE como su población, PIB, capacidad académica y resiliencia económica resultan fundamentales para hacer viable este escenario. Pero esta situación también podría generar riesgos adicionales ante la transformación de las relaciones internacionales con países no de la UE de los hasta ahora proveedores, que pasarían a ser competidores en algunos ámbitos.

La puesta en marcha del Fondo Europeo de Defensa (FED), precedida de dos programas piloto, ha sido un gran avance: la primera vez en la historia que el presupuesto de la Unión se asignaba a gastos en el sector de la defensa. Como expresa Zandee (2022), un paso importante fue vincular la financiación al requisito previo de la participación de al menos tres Estados miembros y tres industrias en diferentes países de la UE: romper con las cadenas industriales nacionales de suministro militar.

NECESIDADES Y RIESGOS DE ESPAÑA ↓

La industria de defensa en España ↓

La industria de defensa española está compuesta por más de 350 empresas, en su mayoría PYMEs, con más de 50.000 empleos directos. Está agrupada principalmente en torno a TEDAE (Asociación Española de las Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio) y AESMIDE (Asociación de empresas contratistas de las Administraciones Públicas).

En la memoria de TEDAE de 2021 (<https://pdfonline.tedae.org/memoria2021/>) se indica que la facturación en ese año alcanzó los 11.594 millones de euros, de los que un 47% se ha destinado a la exportación. El sector aeronáutico sumó unos 8.100 millones de euros (44% civil y 56% defensa) con una tasa de exportación del 44%. En defensa y seguridad la facturación ascendió a 7.249 millones de euros, con una tasa de exportación del 45%. Finalmente, el sector del espacio alcanzó los 900 millones de euros con un 80% de exportación sobre facturación.

Una primera conclusión de estas cifras es que la industria de defensa española tiene una clara orientación dual (sobre todo en espacio y aeronáutica) con un nivel de exportación elevado. De hecho, no sobrevive como industria para las necesidades exclusivas de las Fuerzas Armadas españolas, sino que atiende a un mercado global.

Una segunda conclusión relevante del análisis del sector es que muchas de estas industrias están participadas o controladas por empresas no españolas. Realmente, nuestra potencia exportadora depende de ello.

El futuro va a depender también del esfuerzo que haga España en el incremento del gasto en defensa hasta el 2% del PIB (en 2022 fue del 1,2%). Para ello, son fundamentales los sistemas de armas en los que se ha embarcado con una alta tasa de innovación tecnológica. La buena participación en Horizonte Europa (gran parte en tecnologías duales) y el Fondo Europeo de Defensa debe ser también un elemento clave para asegurar la competitividad internacional.

Pero, no lo podemos hacer solos. De aquí que las alianzas internacionales suponen un elemento clave como se indica seguidamente.

Opciones de mercado a través de las alianzas ↓

La necesidad de un mercado para una industria de características muy específicas como la de defensa se puede ver satisfecha con la participación de la industria española en los procedimientos de provisión y adquisiciones internacionales. La participación en condiciones de libre competencia pone sobre la mesa la competitividad de la industria nacional con respecto a la industria del resto de países, si tiene la dimensión que necesita para poder participar.

Esta competitividad no viene determinada únicamente por la que afecta a la cualificación del personal de las empresas, sino que otros factores también se ven involucrados. La disponibilidad de las tecnologías de base sobre las que se construyen desarrollos complejos puede suponer una diferenciación sustancial. Los intereses estratégicos pueden permitir reducir márgenes, tanto para conseguir el acceso a ciertos mercados como para negociar contraprestaciones paralelas en sectores donde ambas partes pueden ser complementarias. Incluso pueden llegar a plantearse acuerdos por los que las partes consigan un beneficio mutuo por la provisión de capacidades.

La pertenencia a organizaciones internacionales también abre la puerta a que la industria nacional pueda acceder a vías de comercialización reservadas a los socios. La pertenencia a la OTAN posibilita que la industria nacional, sujeta, por supuesto, a la necesidad de que los productos desarrollados cumplan los requerimientos en términos de prestaciones y precio, pueda convertirse en proveedora

de productos específicos de defensa y contribuir así a que estos gastos o inversiones retornen a territorio nacional para contribuir al fortalecimiento del tejido industrial y a la financiación de la investigación y desarrollo. Esta investigación y desarrollo, cuando se trata de tecnologías duales, también contribuye al posicionamiento de la industria nacional en ámbitos ajenos a la defensa y seguridad.

Adquisición de capacidades a través de las alianzas ↓

Con objeto de facilitar el acceso a las tecnologías necesarias para poder llevar a cabo operaciones internacionales de forma interoperable, Estados Unidos pone a disposición de sus miembros los mecanismos FMS y DCS, a través de los cuales una nación aliada puede adquirir una capacidad completa a proveedores americanos.

Por un lado, está el programa FMS (Foreign Military Sales), por el que se adquiere un producto desarrollado de acuerdo a los criterios de calidad y especificaciones de las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. A través de este programa se puede incluso recurrir a la financiación proporcionada por el propio Gobierno de Estados Unidos. (7)

Por otro lado, es posible también acceder a la tecnología de Estados Unidos a través de lo que se conoce como DCS (Direct Commercial Sales) (8), donde el cliente puede negociar directamente con el fabricante las condiciones del contrato. En ambos casos, las ventas están sujetas a un proceso de autorización que impone límites a partir de los cuales es necesario realizar un proceso de notificación de la operación al Congreso de Estados Unidos.

Es importante resaltar que, bajo estos modelos, el fabricante americano sirve el producto desarrollado bajo las mismas normas y criterios que resultan de aplicación a los equipamientos proporcionados a las Fuerzas Armadas estadounidenses. Los precios de los productos son elevados mientras que la transferencia tecnológica, como ya se adelantaba previamente, es muy reducida.

CONCLUSIONES ↓

La dependencia tecnológica entre países es un proceso cuyo avance es difícil de frenar dada la velocidad a la que se desarrollan y despliegan tecnologías emergentes, y la necesidad de acumular conocimientos y recursos, rara vez disponibles en su totalidad en manos de un único país.

Limitar la dependencia actual y la procedencia geográfica de la misma es relevante porque permite hacer frente a los conflictos actuales con los equipamientos que requieren las Fuerzas Armadas para desarrollar su labor. Las geografías del conflicto son muy dinámicas, por lo que también lo son los aliados con los que se pueden realizar desarrollos colaborativos; el resultado es un freno al desarrollo

de sistemas complejos en periodos prolongados de tiempo.

Sin embargo, no es posible circunscribirse a la situación actual a la hora de tomar decisiones. Cada vez es más patente que los conflictos están cambiando y que las capacidades necesarias para hacerles frente, además de ser distintas, están evolucionando hacia unas características cada vez más complejas, que requieren un tejido industrial potente y capaz, y es del todo imposible pensar que en un futuro sería posible volver a producir equipamiento puntero tras haber perdido las capacidades.

Las dificultades de la UE en su intento de recuperar el papel industrial que tuvo en una tecnología habilitadora tan relevante como la microelectrónica con escasas capacidades de fabricación de circuitos avanzados, o en el caso de las células solares en las que la transición hacia una economía verde depende de proveedores que se han convertido en «competidores sistémicos» de la UE, demuestran las consecuencias de una débil soberanía tecnológica. Esto no quiere decir que no haya posibilidades como ocurre en el caso de la tecnología de satélites en la que España, en el contexto de la Agencia Espacial Europea, es una potencia (León, 2023b).

Adoptando una perspectiva posibilista, la contribución de España a la mejora de soberanía europea en defensa debe hacerse mediante un esfuerzo continuado en el tiempo para fortalecer la base industrial de defensa, aprovechando nuevos recursos económicos, aunque ello implique participar con decisión en programas de defensa multinacionales como se ha hecho en el caso del nuevo sistema de combate aéreo junto a Francia y Alemania, y alinear nuestros programas nacionales de investigación e innovación a los europeos.

NOTAS ↓

- (1) Pocas tecnologías siguen teniendo como impulso las necesidades militares.
- (2) De acuerdo con STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE en enero de 2022 Israel poseía 90 cabezas nucleares.
- (3) <https://www.defencexp.com/israeli-defence-industry-the-journey-of-military-tech-superpower/#:~:text=Israel's%20defense%20industry%20produces%20every,%2C%20drones%2C%20and%20fighter%20jets>
- (4) La STO es un organismo subsidiario de la OTAN creado para satisfacer las necesidades colectivas de ciencia y tecnología de la Alianza de la OTAN y sus países socios, generando, compartiendo y difundiendo conocimientos científicos avanzados, desarrollos tecnológicos e innovación resultantes de sus actividades completadas dentro del Programa de Trabajo de Colaboración (CPoW).
- (5) www.diana.nato.int
- (6) El programa EUREKA de investigación internacional financiada con fondos públicos en 1985, fue la respuesta a la iniciativa de defensa estratégica (Star

Wars) que implicó una gran inversión en investigación básica que dejaba a Europa en desventaja en áreas estratégicamente importantes (Tindemans, 2020).

- (7) <https://www.dsca.mil/foreign-military-sales-fms>
- (8) <https://www.dsca.mil/foreign-military-sales-faq>

REFERENCIAS ↓

Burwell, F.G. & Propp, K. (2022). Digital Sovereignty in Practice: The EU's Push to Shape the New Global Economy. Atlantic Council. Europe Center.

Comisión Europea (2004). LIBRO VERDE. Los contratos públicos de defensa. Comisión de las Comunidades Europeas. COM(2004)608 23/09/2004 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52004DC0608&qj-d=1681111861392&from=EN>

Comisión Europea (2021). Plan de Acción de sinergias entre las industrias civil, de la defensa y espacial. Comunicación de la Comisión. COM (2021) 70 final. 22 de Febrero 2021. https://commission.europa.eu/document/2353ded9-0e39-4d35-a46c-67c62779afe1_es

Comisión Europea (2022). Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se establece el refuerzo de la industria europea de defensa mediante la Ley de adquisición común COM(2022)349 final 2022/0219 (COD). Bruselas, 19.7.2022.

Consejo de la UE (2022). Una Brújula Estratégica para la Seguridad y la Defensa – Por una Unión Europea que proteja a sus ciudadanos, defienda sus valores e intereses y contribuya a la paz y la seguridad internacionales. Bruselas, 19 de abril de 2022. <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>

Csernaton, R. (2021). The EU's Rise as a Defense Technological Power: From Strategic Autonomy to Technological Sovereignty. 12 August, 2021. <https://carnegieeurope.eu/2021/08/12/eu-s-rise-as-defense-technological-power-from-strategic-autonomy-to-technological-sovereignty-pub-85134>

EDA (2022). Coordinated Annual Review On Defense Report. European Defense Agency. 2022.

Edler, J., Blind, K. & Frietsch, R. (2020). Technological Sovereignty: From Demand to Concept.: <https://www.isi.fraunhofer.de/en/presse/2020/presseinfo-11-Technologiesouveraenitaet.html>

Edler, J., Blind, K., Kroll, H. & Schubert, T. (2023). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. Research Policy. Volume 52, Issue 6, 2023, 104765, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>.

Fernández Aparicio, Javier (2023) Prioridades estratégicas para Japón en su Libro Blanco de la Defensa 2022: China y el Indopacífico. Documento de Análisis IEEE 79/2022. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2022/DIEEEA79_2022_JAVFER_Japon.pdf

García Riesco, J.A. (2023). Importancia de la movilización industrial y la dificultad de su implementación. Documento de Opinión IEEE 35/2023. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2023/DIEEO35_2023_JESGAR_Industrial.pdf (consultado 12/abril/2023).

Lannoo, K. (2023). After one year of war, the EU must create a single market for defence. CEPS. 23 Feb 2023. <https://>

www.ceps.eu/after-one-year-of-war-the-eu-must-create-a-single-market-for-defence/

León, G. (2023a). Relevancia geopolítica de las tecnologías duales: consecuencias y oportunidades para reforzar la soberanía tecnológica de la Unión Europea. UPM Press. 2023.

León, G. (2023b). Soberanía Tecnológica: visión geopolítica desde la Unión Europea. Informe Autonomía Estratégica, ICE Enero-marzo 2023. N° 930. pp 121-144. <https://doi.org/10.32796/ice.2023.930.7570>

NATO (2022). NATO Allies take the lead on the development of NATO's Innovation Fund https://www.nato.int/cps/en/SID-0C67DCCF-129F290A/natolive/news_187607.htm?selectedLocale=en

Olsson (2021). The European Defence Market - Unevenly Fragmented FOI Memo 7730. <https://foi.se/en/foi/reports/report-summary.html?reportNo=FOI%20Memo%207730>

Stiehm, Judith Hicks and Nicholas W. Townsend (2002). *The U.S. Army War College: Military Education in a Democracy*. Temple University Press. p. 6. ISBN 1-56639-960-2.

Tindemans, P. (2020). Technological Sovereignty: From the Hype to the Real Questions. *Euroscientist*. October 2020. <https://www.euroscientist.com/technology-sovereignty/>

Torregrosa, Natalia (2023). La Visión 2030 en Arabia Saudita. Documento de Análisis IEEE 24/2023. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2023/DIEEEA24_2023_NAT-TOR_Arabia.pdf

Zandee, P. (202). Open strategic autonomy in European defense: What countries must do. Policy Brief. CLINGEN-DAEL. December 2022. <https://www.clingendael.org>