

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE DOBLE USO

Por MANUEL QUINTEIRO BLANCO

Tecnologías de doble uso

Históricamente un gran número de avances tecnológicos fueron promovidos con fines militares, especialmente aquellos que al requerir una fuerte financiación sólo podían ser promovidos por los Estados. La energía nuclear, el radar; las área, la tecnología espacial, etc., son ejemplos de áreas en que la tecnología recibió el impulso más fuerte de fondos y con fines militares. Pero es en el aprovechamiento civil es donde estas tecnologías alcanzaron su mayor plenitud.

También es verdad lo opuesto: tecnologías que fueron desarrolladas para fines únicamente civiles han dado lugar a productos de importancia militar. Podríamos decir que todas ellas son de doble uso.

En la última década han venido en llamarse «productos de doble uso» aquellos que, desarrollados para aplicaciones comerciales concretas, pueden ser utilizados directamente o con modificaciones menores, en aplicaciones militares, y tecnologías de doble uso a aquellas que nos permiten obtener estos productos.

Por una parte el constante crecimiento y complejidad de los procedimientos y normas técnicas de obligada aplicación a los equipos militares junto con la también creciente complicación administrativa de los procedimientos de adquisición hacen que sus precios crezcan exponencialmente. En paralelo con esta evolución ocurre un enorme desarrollo de la industria comercial

con grandes volúmenes de producción y unas mejoras en calidad sorprendentes, que han conducido a unos productos de precios muy económicos y de gran calidad que han llevado a los responsables de la adquisición de las áreas militares a una utilización creciente de productos comerciales.

Ha contribuido también a extender el uso del término «doble uso» la necesidad de proteger ciertas tecnologías, desarrolladas comercialmente en el bloque occidental, de ser transferidas a los países del Este carentes de ellas, debido a su potencial utilización en equipos militares.

Parece que empieza a decaer el uso de estos términos, quizá a causa de la evolución de la situación política internacional y los problemas industriales y económicos, en favor de una política de «integración de tecnologías militar y comercial».

Evolución en las necesidades tecnológicas de defensa

Entre los cambios más significativos ocurridos en el panorama internacional en los últimos años con repercusión en defensa podemos mencionar:

- La disolución del Pacto de Varsovia y la continuidad de los Estados resultantes de la antigua Unión Soviética como fuertes potencias militares.
- La difusión de las tecnologías modernas de armamento a potencias regionales, incluyendo muchas de comportamiento impredecible.
- El crecimiento del número de conflictos más pequeños incluyendo los originados por narcóticos, terrorismo y rebeliones.
- La cada vez más importante participación de Fuerzas de distintos países en conflictos locales o regionales como Fuerzas de acción o pacificación o ayuda humanitaria tales como la guerra del Golfo, antigua Yugoslavia, Somalia, etc.

Todos estos hechos hacen que los problemas que se plantan a la defensa de los países requieran otro tipo de equipamiento y por lo tanto de tecnología. Pasan a ser de principal preocupación los problemas de gran movilidad, de logística de respuesta rápida, de información, de comunicaciones, de coordinación, etc.

Se puede hacer notar la coincidencia de las áreas de más rápido desarrollo en la industria civil como las comunicaciones, la informática, el transporte rápido, etc., con las necesidades actuales de equipamiento militar. Esto hace que la utilización de productos de doble uso sea cada vez mayor.

A continuación, en el cuadro 1, se incluye una relación de las áreas de desarrollo tecnológico de mayor interés en aplicaciones militares.

Cuadro 1.— *Tendencia en los requerimientos tecnológicos actuales.*

<i>Movilidad</i>	Plataformas	Aeronáuticas, terrestres y navales
<i>Información</i>	Sensores	Satélites, AWACKS, RPV,s, radares y electro óptica
<i>Comunicaciones</i>	Satélites, estrategias, tácticas, FFI identificación y GPS localización auto	
<i>Tratamiento de la información</i>	Informática en tiempo real, inteligencia artificial y apoyo a la decisión (C3I)	
<i>Haces de energía</i>	Láser, designadores (sistemas de guiado) y protección contra haces de energía	
<i>Robótica</i>	Guiado y seguridad	

Plan de tecnologías críticas de defensa

Es de gran interés para nuestro trabajo el plan realizado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos sobre tecnologías críticas cuyos objetivos son :

1. Proporcionar avances que permitan realizar el diseño, fabricación y despliegue de sistemas de armas avanzadas así como de sus subsistemas y sistemas de apoyo para todas las Fuerzas militares.
2. Seleccionar y entrenar a los futuros líderes y expertos en las áreas de tecnología avanzada, críticas para la defensa, para tenerles disponibles en todo el proceso tecnológico. Transferir la tecnología adecuada a la industria privada para aumentar su competitividad internacional.

Tiene además como objetivos de apoyo:

- Gestión adecuada de los recursos (experiencia, instalaciones, presupuestos).
- Protección contra transferencia de los avances técnicos y científicos a terceros no autorizados.

— Comunicación adecuada, efectiva y a tiempo, internamente en el Ministerio y con el Congreso, la comunidad científica y la industria.

El plan clasifica las tecnologías críticas en 21 áreas tecnológicas cuya relación se incluye en el cuadro 2.

El plan se basa en gran medida en tecnologías de doble uso. Al menos 15 de las 21 áreas que comprende la clasificación tienen aplicaciones o potencial comercial. Por ejemplo, los avances en materiales semiconductores y circuitos microelectrónicos, ingeniería de *software* y biotecnología producirán beneficios sustanciales a la economía civil y a la defensa. Sólo seis de ellas, radares sensibles, control de firmas, entorno de sistemas de armas, energía pulsada, proyectiles de hipervelocidad y materiales de alta densidad energética son de interés únicamente militar.

Hace resaltar que la convergencia entre las tecnologías militar y comercial se hace cada vez mayor a medida que los sistemas de armas avanzados, se hacen más dependientes de tecnologías de la información que son también vitales para un amplio margen de aplicaciones comerciales e industriales.

Cuadro 2.—Tecnológicas críticas para la defensa.

1. Materiales semiconductores y circuitos microelectrónicos.
 2. Ingeniería de *software*.
 3. Cálculo alto nivel.
 4. Máquinas inteligentes y robótica.
 5. Simulación y modelización.
 6. Fotónica.
 7. Radares avanzados.
 8. Sensores pasivos.
 9. Tratamiento de señal e imagen.
 10. Control de firmas.
 11. Entorno de sistemas de armas.
 12. Fusión de datos.
 13. Cálculos de dinámica de fluidos.
 14. Propulsión con aspiración de aire.
 15. Energía pulsada.
 16. Hipervelocidad. Proyectiles y propulsión.
 17. Materiales con alta densidad de energía.
 18. Materiales compuestos.
 19. Superconductividad.
 20. Biotecnología.
 21. Fabricación flexible.
-

Fuente: *Critical Technologies Plan. Department of Defence USA. Mayo, 1991. ADA 234 900.*

Situación española

Cuando se echa una mirada hacia el panorama de las necesidades de defensa en relación con la capacidad de la industria española que ha de atenderlas, el panorama es descorazonador.

Al hablar de tecnología de doble uso es requerimiento básico disponer de tecnología para el primer uso. En nuestro caso nos encontramos con una industria que en muy pocos sectores dispone de productos modernos que puedan ser de interés para su utilización en defensa.

Quizá en las áreas de alimentación, vestido y en *software* existe capacidad y tecnología suficiente para cubrir la mayor parte de nuestras necesidades. En otras áreas o no existe industria o la que existe es dependiente de organizaciones exteriores y se dirige a la producción de equipos muy determinados sin libertad ni capacidad para extrapolar su técnica a otras producciones.

Las características de nuestro mercado de defensa en relación con su tamaño también son negativas. En primer lugar no es bien conocido ya que la programación se hace a muy corto plazo y con criterios cambiantes que no permiten hacer a la industria previsiones de inversión. Incluso son frecuentes los recortes de los presupuestos aprobados y ya en ejecución. Por otra parte el volumen de los presupuestos de Defensa para inversiones es tal que difícilmente puede justificar inversiones por parte de la industria en tecnología o en capacidad productiva.

De las 21 áreas tecnológicas críticas para defensa en que el plan del Departamento de Defensa USA clasifica sus necesidades, escasamente en dos o tres de ellas tiene nuestro país alguna actividad y en ningún caso ésta es de importancia suficiente para ser mencionada en la revisión que hace de la capacidad de todos los países del mundo. Ésta es la situación de la industria española que no ha sido capaz de seguir el ritmo de evolución de los países más avanzados en inversiones en equipo de producción, en adquisición de tecnología y en formación de equipo humano para una gestión eficiente, todo lo cual trae como consecuencia una falta de competitividad que agrava cada vez más el problema.

Apoyo a la industria

El apoyo eficaz a la industria es una labor muy difícil. Adjudicar contratos a una empresa en apuros para salvar la situación, en general, no resuelve nada.

Resulta muy difícil, incluso al Estado, por razones de defensa, sostener a empresas ineficientes que producen a precios no competitivos con el mercado y que por lo tanto no pueden contar con más mercado que el del propio país. Los mecanismos de mercado actúan cada vez con más fuerza y acaban siendo las únicas leyes que dictan la supervivencia o el fracaso de cualquier empresa.

Los mecanismos de ajuste automático del mercado hacen que, paulatinamente, estas empresas sin tecnología avanzada pero con mercado cautivo, vayan cayendo en las redes de las grandes empresas multinacionales que, frecuentemente, una vez conseguido el mercado, acaban haciéndolas desaparecer pasado cierto tiempo.

El Estado puede y debe sostener ciertas actividades industriales que considere críticas para la seguridad de la defensa, independientemente de su balance económico; pero lo ha de hacer consciente de su coste y mediante actuación programada a plazo largo. En caso contrario el esfuerzo acabará en fracaso.

En cuanto a la participación en los programas de grandes desarrollos multinacionales, la experiencia es que obtienen ventaja de ellos quienes tienen la mayor capacidad tecnológica y económica para explotar los resultados obtenidos y que en general no son las industrias de nuestro país. El resultado es que los países más débiles tecnológicamente financian a los más poderosos.

Aunque éste es el camino que suele seguir la participación en grandes proyectos, no quiere decir que deba rechazarse radicalmente esta vía ya que en ellos existen posibilidades, quizá las mejores, para un avance tecnológico de los participantes con suficiente capacidad para asimilar la tecnología y encontrar su aprovechamiento en otros productos, quizá nuevos.

Se requiere muchos conocimientos y mucha experiencia para poder determinar por parte de la Administración donde existen condiciones adecuadas para que el apoyo tenga garantías de éxito.

Empresa grande, empresa pequeña. Empresa antigua, empresa nueva

Es una experiencia vivida repetidamente que cuando el que ocupa un puesto de responsabilidad en el que se tienen que tomar decisiones de adjudicación de contratos, la tendencia va en el sentido de salvar la propia

responsabilidad adjudicando al ofertante más importante y más grande. De esta forma es difícil que si algo va mal en su desarrollo se le puedan exigir responsabilidades.

Esto hace muy difícil a las empresas de tamaño medio y pequeño, o a las que quieren entrar con productos nuevos como puede ser el caso de tecnologías de doble uso, abrirse camino en el área de defensa, cuando es generalmente admitido, en especial en épocas recientes, que las empresas medianas y pequeñas suelen ser mucho más eficientes siendo las responsables de la mayor parte de los avances tecnológicos a nivel mundial.

Cuando se llega a proyectos de gran envergadura económica es cuando se hace inevitable la intervención de la gran empresa que, haciendo frente a la totalidad del proyecto, adquiere la tecnología o su desarrollo de las empresas más pequeñas que en muchos casos acaban siendo absorbidas por ella.

Cualificación tecnológica del personal

Nunca se pondrá suficiente énfasis en la necesidad de cualificaciones tecnológicas muy altas así como experiencia en gestión empresarial en los responsables de diseñar y llevar a cabo la política tecnológica e industrial de defensa, incluyendo saber limitar ésta al mínimo imprescindible. Verdaderamente no hemos detectado en el pasado una sensibilidad especial en este sentido.

Formar y disponer de personal con cualificaciones tecnológicas adecuadas, así como regular las condiciones de su carrera para asegurar su continuidad debería ser una de las primeras prioridades de defensa en relación con la tecnología.

Tener un interlocutor que conozca en detalle la tecnología de los equipos en discusión, así como los aspectos de gestión de un proyecto de sistema es el mejor apoyo con que pueda contar cualquier empresa suministradora.

Centros tecnológicos de defensa

Estos centros especializados en áreas tecnológicas de interés prioritario para la defensa en las que se lleva a cabo, con personal propio o de empresas contratadas para ello, el desarrollo de proyectos de interés especial por su tecnología o por razones de seguridad, y donde se comprueban y experimentan los resultados de los trabajos de la industria,

pueden ser la vía por la que esta reciba el apoyo más eficaz para el desarrollo de su tecnología y para la obtención de productos competitivos en el mercado de defensa.

Por otra parte es en estos centros donde verdaderamente podría el personal de Defensa adquirir un nivel avanzado de conocimientos y experiencia, una de las primeras prioridades de defensa en relación con la tecnología.

Resumen y conclusiones

La evolución de la situación internacional en los últimos años y la crisis económica actual que afecta a un gran número de países y especialmente al nuestro, contribuyen en gran medida a los problemas de la industria de defensa que se podrían resumir en:

- Disminución drástica de los presupuestos de inversión en equipo y por lo tanto en el tamaño de los pedidos.
- Cancelación de proyectos de desarrollo tanto nacionales como de colaboración internacional.
- Quiebra o abandono del aérea de defensa por parte de muchas de sus industrias.

En estas circunstancias adquiere mayor relevancia el hacer uso de las tecnologías de doble uso, que permitan aprovechar cada vez en mayor proporción equipos civiles con menor costo, mayor fiabilidad y menor requerimiento en cuanto a programación a largo plazo.

Para ello será necesario integrar tanto como sea posible las industrias militar y civil:

- Modificar simplificando los procedimientos de contratación de defensa.
- Modificar las especificaciones técnicas de los equipos de manera que permitan la adquisición de productos comerciales existentes.
- Modificar las exigencias de cualificación de las industrias de manera que pueda participar la industria civil sin mayores problemas.
- Potenciar los centros tecnológicos de defensa para que, en colaboración con la industria civil pueda facilitar la adecuación de sus productos en aplicaciones de defensa.
- Disminuir las exigencias en materia de cesión de propiedad intelectual y en información técnica y de procedimientos de fabricación que sean de valor para la empresa.

Teniendo en cuenta la capacidad y situación tecnológica actual de nuestra industria y la economía del país, las prioridades de defensa en relación con la tecnología deberán ser:

1. Preparar y disponer de personal con cualificación tecnológica alta con condiciones adecuadas para asegurar su continuidad.
2. Disponer de unos procedimientos de adquisición actualizados, flexibles, eficientes y muy coordinados.
3. Un conocimiento profundo de la capacidad y disponibilidad de la industria civil que trabaja en temas de posible interés para defensa.
4. Presencia en los organismos internacionales de defensa que permita negociar eficientemente para conseguir un mayor equilibrio en la relación importación-exportación.
5. Potenciar la capacidad de la industria para efectuar revisiones, mantenimiento y modernizaciones del material existente para prolongar su vida y aumentar su eficacia. Esto puede significar una parte muy importante del coste del ciclo total de vida del material.