

Vigilancia y prospectiva tecnológica en empresas españolas de Defensa

Technological surveillance and technological prospective in Spanish Defence companies

Silvia Vicente Oliva¹, Ángel Martínez Sánchez², Francisco
Escribano Bernal¹

¹ Centro Universitario de la Defensa - Academia General Militar de Zaragoza, España

² Universidad de Zaragoza, España

silviav@unizar.es ; anmarzan@unizar.es ; fecrib@unizar.es

RESUMEN. Las capacidades y los recursos de las empresas españolas de Defensa responden a los retos tecnológicos del presente realizando una vigilancia proactiva de su entorno. Al mismo tiempo deben considerar cómo responderán a las tecnologías disruptivas o a los cambios en los sistemas de información y de contratación, así como a múltiples aspectos relacionados con la gestión tecnológica y estratégica. Este estudio muestra desde dentro cómo se realiza esta gestión en cinco empresas privadas de capital español. Como principales resultados cabe destacar la acusada relación entre áreas técnicas y comerciales –con preponderancia de ésta–, así como la dedicación de los recursos preferentemente a actividades de vigilancia, con un bajo grado de formalización.

ABSTRACT. The capabilities and resources of the Spanish defence firms face to the current technological challenges through a proactive surveillance of their environment. At the same time they should consider how to respond to disruptive technologies or changes in information and trading systems, among other several issues of technology and strategic management. This study provides a vision inside five Spanish firms in order to show how is the management carried out currently. It should be noted the accused relationship between technical and commercial areas -especially the commercial issues-, and also the resources focused to surveillance activities, with a low degree of formalization.

PALABRAS CLAVE: Base Tecnológica e Industrial de Defensa, Casos de estudio, Estrategia empresarial, Estudios cualitativos, Prospectiva tecnológica, Vigilancia tecnológica.

KEYWORDS: Business Strategy, Case Study Research, Defence Technological and Industrial Base (DTIB), Technology Foresight, Technological surveillance, Qualitative Data Analysis.

1. Introducción

En el ámbito de los estudios estratégicos, tienen un papel esencial la previsión del diseño y puesta en funcionamiento de las herramientas y dispositivos que permiten transformar unas materias en otras, así como crear y mejorar productos y servicios. Especialmente cuando el cambio tecnológico es tan intenso como en el momento actual, la gestión de los activos inmateriales -como la propiedad industrial-, los proyectos de innovación o del conocimiento de una organización, cobran especial relevancia en el diseño de la estrategia tecnológica de las empresas e instituciones. Dado que la tecnología comprende la habilidad para reconocer problemas tecnológicos, desarrollar nuevos conceptos y soluciones tangibles para estos, así como explotar soluciones de un modo efectivo (Autio y Laamanen, 1995), las tecnologías que emergen cada día abren nuevos y más complejos campos con incertidumbre, tanto en su desarrollo como en su gestión.

Las organizaciones gestionan su estrategia de negocio basándose en la capacidad para adaptar y explotar su negocio en la actualidad y en el futuro. Al mismo tiempo, desarrollan sus habilidades para adaptarse a cambios radicales, explorar nuevos mercados y embarcarse en nuevas oportunidades de negocio atendiendo a posibles discontinuidades en su entorno (Rohrbeck, 2010). En el ámbito estratégico, esta prospectiva puede considerarse como la habilidad de mantener una visión de alta calidad, coherente y funcional, así como usar la información y perspectivas de futuro de un modo útil (Slaughter, 1998, p. 382). Así, las empresas gestionan su tecnología para el presente al mismo tiempo que se preparan para el futuro.

Se ha comprobado que las empresas que realizan una prospectiva tecnológica integradora obtienen mejores resultados en las actividades relacionadas con la introducción de productos y servicios, iniciación de nuevos proyectos de I+D, provisión de inputs a planes departamentales y adopción de cambios organizativos (Nash, 2013). Pese a su utilidad, es reconocido internacionalmente que no se está desarrollando bien la gestión tecnológica en las empresas, sobre todo en lo que concierne a estos aspectos: capacidad para explotar grandes volúmenes de información disponible, modos de hacerlo rápidamente y representaciones informativas que pueden ayudar a gestionar tecnologías emergentes (Zhu y Porter, 2002). Como es natural, los suministradores de sistemas de armas y equipos al Ministerio de Defensa español (en adelante MINISDEF) también desarrollan su estrategia tecnológica para mantener y aumentar sus capacidades tecnológicas actuales (Vicente Oliva, Martínez Sánchez, Escribano Bernal y Delgado Gómez, 2015). Por ello, el propósito de este artículo es explicar cómo están haciendo la vigilancia y prospectiva tecnológica las empresas españolas del sector de Defensa.

Analizar todos los factores relacionados con la vigilancia y la prospectiva en este campo requiere analizar dentro de las propias organizaciones el trabajo que están realizando. Los estudios con datos generales sobre esfuerzos en I+D, ventas, contratación de personal, etc. no pueden explicar las acciones internas de las empresas, sus dinámicas de trabajo y expectativas de futuro. Por ello se recurrió a una metodología cualitativa aplicada a un número pequeño de casos. En concreto, cinco empresas colaboraron desinteresadamente con la investigación.

Es preciso tener en cuenta que la industria de Defensa requiere importantes flujos de recursos en Investigación y Desarrollo (I+D) para mantener su posición tecnológica (Aguirre y colaboradores, 2000, p. 103). Dado que la vigilancia tecnológica es “un proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (AENOR, 2011), se configura como una herramienta fundamental para las empresas del sector.

La prospectiva tecnológica se define como “un proceso sistemático realizado para explorar el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad, con el objetivo de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes y las áreas de investigación estratégicas necesarias para su desarrollo, que tengan mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales” (AENOR, 2006). Por ello, si el futuro se forja en la intersección de los cambios de la tecnología, estilos de vida, regulaciones, demografía y geopolítica (Hamel y Prahalad,



1994) realizar actividades de prospectiva requiere de las empresas dedicación de recursos y acciones para ejercicios internos –si los realizan-, o consultar trabajos externos como los realizados por el Ministerio de Defensa español los últimos años y que tienen su máxima expresión en las Estrategias de Tecnología e Innovación para la Defensa –ETID-, de las que la versión más reciente es de diciembre de 2015 (Ministerio de Defensa, 2015). De todo ello pueden obtener información, que debe ser integrada en sus procesos estratégicos, incluidos los de gestión tecnológica.

La evolución de los conflictos armados genera nuevos conceptos y actualmente se prevén necesidades adicionales de flexibilidad, movilidad y trabajo conjunto que suponen retos para la comunicación, la coordinación, el suministro energético, etc. (Saritas y Burmaoglu, 2016). Por ello, la integración efectiva de los aspectos tecnológicos en la estrategia de las empresas suministradoras de material a Defensa es hoy aún más necesaria. La brecha entre las necesidades reales operativas y las solicitadas por la contratación sigue siendo un tema abierto de debate, si bien los aspectos relativos a políticas de contratación pública, integración del usuario en los procesos de desarrollo, cooperación internacional para el desarrollo de programas, etc. no se ha considerado estudiarlos individualmente dentro de este trabajo.

Los aspectos inherentes a la gestión tecnológica residen en la alta dirección de la empresa y existen múltiples relaciones con otras áreas como la dedicada a comercialización, finanzas o producción. Debido a que cada organización puede desarrollar unas capacidades internas únicas e inimitables para afrontar los rápidos cambios del entorno (Teece, Pisano y Shuen, 1997) y que sus proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) se convierten en un reflejo futuro de la propia empresa (Turner, 2009), las organizaciones deben ser capaces de adaptar sus capacidades actuales a usos futuros.

La estructura de este artículo es la siguiente. En esta introducción se han explicado los fundamentos de la estrategia tecnológica de las organizaciones respecto a las actividades de vigilancia y prospectiva, así como el propósito del estudio que se realizó y el contexto en el que fue desarrollado. El siguiente apartado explica la metodología cualitativa utilizada para la recogida de información y su análisis. El apartado tercero presenta los resultados obtenidos una vez analizada toda la información, así como representaciones gráficas que resultan ampliamente informativas. El artículo termina con un apartado de discusión de los resultados donde se incluyen también las conclusiones principales.

2. Metodología

Las empresas españolas de Defensa pertenecen a diferentes sectores, por lo que el análisis comprende un sector industrial heterogéneo (Aguirre y colaboradores, 2000) y el presente estudio tomó de la taxonomía que realizó en 2013 el MINISDEF (Ministerio de Defensa, 2013). De acuerdo a ésta, se han realizado casos de estudio en cinco empresas con actividad en tierra, naval, aeronáutica, espacio, vehículos armas, misiles, electrónica e informática y servicios generales que corresponden a la Clasificación Nacional de Actividades (CNAE): 2910, 7112, 2540, 7112, 2540 y 7022¹. Todas ellas son proveedores del MINISDEF, de capital privado y disponen de tecnología propia, ya que poseen patentes y/o modelos de utilidad de su propiedad, o han presentado productos y/o partes de productos en ferias especializadas que han sido diseñados y fabricados totalmente por ellas mismas.

La metodología elegida para esta investigación fue la del estudio de casos (Yin, 2003) debido a tres razones. En primer lugar porque el fenómeno a estudiar en su contexto actual (las empresas españolas del sector de Defensa como un sector con peculiaridades políticas y económicas propias), se encuentra muy diferenciado de otros, aun cuando las empresas estén parcialmente diversificadas y tengan ventas de productos y servicios fuera del sector de Defensa. En segundo lugar, las relaciones complejas dificultan el uso de métodos

¹ Clasificación Nacional de Actividades (CNAE) y relación con las actividades. 2910 – Fabricación de vehículos a motor (cubre la temática de vehículos terrestres); 7112- Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico (sector naval, aeronáutico, espacial, eléctrico e informático); 2540 Fabricación de armas y municiones (armamento y misiles), 7022 Otras actividades de consultoría y gestión empresarial (servicios generales).

cuantitativos si se pretende obtener mucha información con pocas observaciones. Los factores estratégicos son difícilmente cuantificables de manera objetiva (especialmente cuando se trata de acciones que tendrán impacto en el futuro y, por tanto, su reflejo potencialmente económico se producirá en un plazo indeterminado de tiempo). Y, en tercer y último lugar, la perspectiva de múltiples casos de estudio permite replicar y contrastar resultados. Al tratarse de aspectos estratégicos, además de la dificultad de estimar parámetros generales en las empresas, se une que los factores que influyen en los mismos no se pueden interpretar fuera del sector de Defensa.

Con el fin de asegurar la validez interna del estudio, la metodología cualitativa para la recogida de información se diseñó de acuerdo con las indicaciones de Stake y Eisenhardt (Eisenhardt, 1989; Stake, 1995) (Tabla 1). Para asegurar la validez externa, el análisis cruzado de casos, entre cuatro y diez de ellos, permite una valoración acertada en función de los aspectos a estudiar.

Propósito	Investigar cómo realizan la vigilancia y la prospectiva tecnológica los contratistas del MINISDEF españoles
Metodología	Estudio de casos contemporáneos exploratorio, descriptivo y explicativo
Unidad de análisis	Empresas privadas de capital privado español que han suministrado bienes y servicios al Ministerio de Defensa (informe 2013) con conocimientos y tecnología propia
Ámbito geográfico	España
Universo	Empresas contratistas españolas de Defensa
Tipo de muestra	Muestra con capacidad de generalización analítica del fenómeno estudiado. Elegida conforme a criterios que responden al propósito de investigación (no de forma aleatoria)
Muestra	5 empresas
Método de recogida de evidencias	Revisión documental (documentación técnica e información económica) Realización de entrevistas múltiples en profundidad (<i>Formato IG</i>); abiertas, cerradas y semiestructuradas; presenciales, telefónicas y por e-mail Observación directa Uso de dispositivos físicos y tecnológicos (grabación y transcripción de las entrevistas con confirmación)
Fuentes de información	Generada por la empresa y sus trabajadores (Interna): memorias, informes, estudios internos, páginas web, presentaciones, archivos de imagen y sonido, artículos en revistas científicas, patentes registradas, entrevistas en profundidad, y contexto físico real (ubicación en polígonos de experiencia y tiro) Generada por fuentes externas: publicaciones especializadas, bases de datos SABI y WIPO, informes de organismos oficiales y medios de comunicación
Informadores clave	- Empleados en áreas técnicas - Directivos implicados en la definición estratégica y/o tecnológica
Métodos de análisis de la evidencia	De tipo cualitativo: - Identificación de la función de vigilancia y prospectiva tecnológica y búsqueda de factores explicativos que demuestren su utilidad - Identificación de las fuentes de información y su análisis - Búsqueda de patrón de comportamiento común - Creación de explicación teórica e identificación de relaciones causales (si es posible)
Enfoque científico	Inducción analítica a través de la comparativa de elementos comunes o diferenciales si muestran divergencias y procesos deductivos sobre la propuesta inicial
Evaluación de rigor y calidad metodológica	Validez constructiva, fiabilidad y consistencia teórico-interpretativa y contextual
Fecha de realización	Marzo a Junio de 2015

Tabla 1. Ficha Técnica del Estudio de Casos.



Tres de las empresas estudiadas pueden clasificarse como pymes (pequeñas y medianas empresas) ya que tienen menos de 250 trabajadores, su volumen de negocio es inferior a 50 millones de euros, o su cifra de balance es inferior a 43 millones de euros. Las otras dos son grandes, ya que superan al menos dos de estos tres valores. En el año 2014 estas cinco empresas tenían en media 373 empleados, un volumen de negocio de 97.090.000 € y un balance de 157.028.000 €. Y su antigüedad promedio en el mercado era de 43,6 años.

Para asegurar la fiabilidad, se recogieron evidencias documentales como patentes, catálogos comerciales e información económica, a la vez que se contrastó y amplió con entrevistas presenciales y/o telefónicas grabadas y transcritas a personal de dirección, de gestión de la innovación y producto. Para ello, se diseñó un guion de entrevista que se utilizó en todas las empresas y que había sido consensuado previamente con expertos civiles, militares e investigadores de México, Colombia y España.

Desde marzo hasta junio de 2015 se efectuó el trabajo de campo. A partir de junio se pudieron enviar las transcripciones escritas a las empresas para que pudieran mejorar la precisión de sus argumentos (revisión del lenguaje coloquial) y manifestar su conformidad para el tratamiento agregado de los datos, recibiendo todas ellas en octubre de 2015. Para evitar problemas de varianza común y mejorar la validez interna y externa, la información recogida fue triangulada por fuentes de acceso público cuando fue posible (Gibbert, Ruigrok y Wicki, 2008). El proceso de análisis se extendió a los siguientes meses, en los que además se necesitó alguna puntualización por parte de expertos y entrevistados para configurar las conclusiones.

La duración de las entrevistas fue de sesenta minutos la más corta y ciento veinticinco minutos la más larga. Una vez transcritas y estructuradas en etiquetas constituyeron 1.329 unidades de texto que se analizaron mediante el programa NUDIST -de investigación cualitativa-, del siguiente modo. A partir de ochenta y tres conceptos abiertos asociados con las empresas y más repetidos en todas ellas (al menos cuatro de las cinco) se etiquetaron por los investigadores y agruparon en categorías. Finalmente se eliminaron las redundancias de significado y se pudo reducir a cuatro grupos que se relacionaban con la prospectiva estratégica. En concreto, el grupo de la estrategia tecnológica, que es analizado en este artículo, se consideran las actividades tecnológicas (que incluye la vigilancia tecnológica), los proyectos de I+D, la prospectiva tecnológica así como todos los aspectos relacionados con las mismas de índole comercial, política y empresarial.

La modelización gráfica de estas relaciones se realizó con el programa Gephi para cada etiqueta y relaciones existentes en al menos cuatro empresas. La infometría se realizó con los nodos analizados en NUDIST y las relaciones existentes intra- e inter-caso. Para forzar relaciones, se aplicó la técnica de escalado multidimensional (MDS) diseñada por Fruchterman y Reingold (Fruchterman y Reingold, 1991), que aproxima los vértices entre aristas y permiten que su extracción no sea demasiado cerca unos de otros, lo que permite una mejor visualización y comprensión de la información. Los nodos iniciales y finales están etiquetados con los conceptos provenientes del NUDIST y su peso con las frecuencias en cada bloque de texto con respecto al resto de etiquetas. La red que forma permite tener una visión de la información que afecta a múltiples variables al mismo tiempo (Miles, Huberman y Saldaña, 2013, p. 111), por lo que las explicaciones sobre relaciones entre los factores investigados, resultan visuales para todos los observadores, así como su grado de importancia representado por el tamaño del nodo.

3. Resultados

Debido a que la investigación es más extensa que los factores de vigilancia y de prospectiva tecnológica considerados en el presente artículo, así como a la dificultad de representar gráficamente en un tamaño suficientemente informativo todos los datos, se han iluminado los nodos correspondientes a estas dos actividades respecto a la red total (Figura 1 y Figura 2), pero se encuentra disponible el trabajo completo bajo petición a los autores.

Como se observa en la Figura 1 la vigilancia tecnológica está influenciada por la inteligencia tecnológica de la organización en la que se diseñó –aunque sea un antecedente débil atendiendo al grosor de la flecha y el

tamaño del nodo que la representa. La vigilancia tecnológica se basa fundamentalmente en información accesible en Internet, visitas a ferias del equipo técnico de la empresa y los contactos comerciales informales (aunque en menor medida) y que se encuentran representados por las flechas que recibe el nodo.

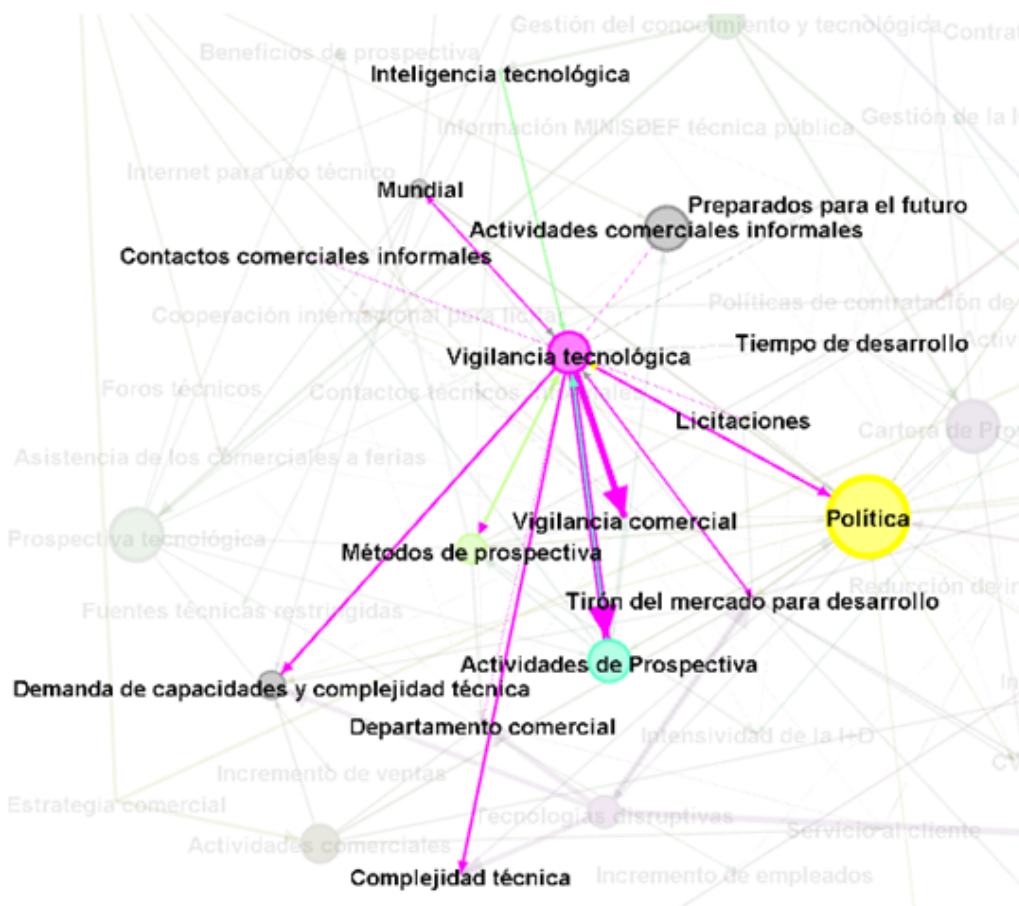


Figura 1. Relaciones de la Vigilancia Tecnológica.

Ello quedó demostrado por los comentarios recibidos en varias de las entrevistas con responsables de las empresas, como por ejemplo:

Empresa grande – Entrevista a dirección

La mayor parte de la información válida nos viene de fuentes públicas, de un modo formal e informal. Probablemente le sacamos más partido a la informal. Si te encuentras un concurso cuando sale ya no tienes nada que hacer. Lo que nos resulta más eficaz es si puedes intervenir de alguna manera en la elaboración de pliegos, consultas o influir de algún modo. La información internacional es útil pero la clave para conseguir un contrato está en conversaciones privadas.

La vigilancia tecnológica influye –mediante las flechas salientes– en la vigilancia comercial de manera muy intensa, así como en la demanda de capacidades y complejidad técnica entendida de dos maneras. En primer lugar, según las capacidades que tenga la empresa y lo complejo que le resulta acceder a esta tecnología, cada una valora o no su utilidad para la función comercial. Y en segundo lugar, hay tecnologías que por su complejidad y posible evolución a futuro no interesan a las empresas.

Empresa mediana

Hay una tecnología base en la que los suecos, los alemanes o nosotros podemos estar a un nivel,

mientras que fabricantes del antiguo bloque soviético y similares están a otro inferior, pero suelen ser más baratos. Hay tecnologías muy punteras, en las que el hecho de ser una pyme es un hándicap, como por ejemplo (...) la usaran antes otros países y nosotros no. Pero lo que vemos frecuentemente es que el último 1% de prestaciones puede costar un montón.

El mercado al que suministra ejerce como tirón o market-pull sobre los desarrollos tecnológicos, la política y los aspectos relacionados con la internacionalización, al mismo tiempo que las actividades de prospectiva tienen flechas bidireccionales. La interrelación entre todas estos factores y su relevancia detallan una imagen del sector muy clara.

Empresa mediana

Influyen en las ventas en el futuro inmediato y por tanto desarrollos a corto plazo, tiene mucho impacto aunque lo inminente siempre preocupa más que lo que está un poco más lejos. A lo mejor en España es de los sitios donde menos te influye porque está medianamente ordenado y serio, pero cuando te vas a otros países donde los dirigentes cambian de otra forma, pueden ser muy influyentes, del todo a la nada y de la nada al todo.

Empresa mediana

Nuestro producto es utilizado en conflictos. La tipología de conflicto que está surgiendo en los últimos años ha hecho que haya habido mucha presión para adaptar productos a utilizarlo en este tipo de misiones y no se parece nada al (producto) que fue hace diez años a una misión o al que habrá. Hay presión del usuario porque el producto de hace ocho años ya no le sirve. Si no te has adelantado un poco en el tiempo, te has quedado fuera. Estamos trabajando en algunas líneas que pueden terminar en producto o no, el concepto no está todavía maduro.

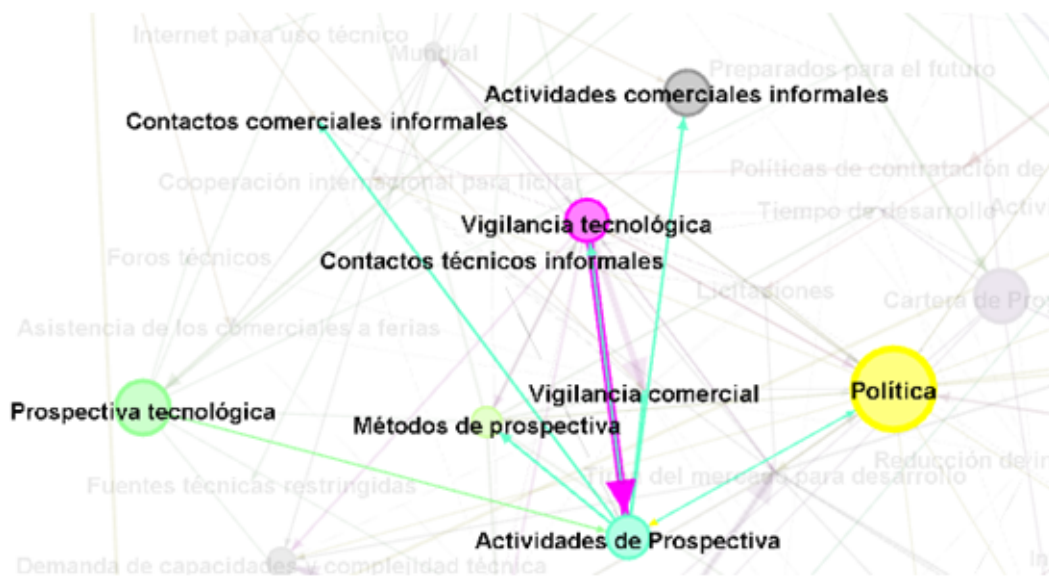


Figura 2. Relaciones de la Prospectiva Tecnológica.

A la vista de la figura 2, las relaciones de las actividades de prospectiva tecnológica se encuentran muy relacionadas con las de índole comercial y técnico, siendo los factores políticos bidireccionales.

Empresa mediana

Los ingenieros vamos a las ferias desde hace 4-5-6 años porque vimos que era fundamental. Históricamente iba el departamento comercial y dirección y desde hace cinco años consideramos básico ir: lo que ve un ingeniero no lo ve un comercial y al revés.

Hay acuerdo en que la vigilancia tecnológica influye en estar preparados para el futuro. Sin embargo, esto no se refleja en la prospectiva tecnológica. La explicación hay que encontrarla en que no se están realizando ejercicios internos de esta índole, pese a que algunas empresas han empezado a organizarse para gestionar la innovación y reconocen su utilidad.

Empresa grande

Reconozco que no lo tenemos muy estructurado, pero precisamente quiero poner en marcha observación tecnológica, acuerdos con universidades... Como más lo hacemos ahora es hablando con clientes, vigilando lo que hacen los competidores en la medida de lo posible. Justo en Defensa es donde es más complicado, porque no tienes tanta información.

Empresa mediana

Todas las empresas hacen prospectiva, (...) hace cincuenta años, a lo mejor no tenían un sistema procedimiento, pero lo hacían. Una sistemática te da una herramienta, porque si no lo hacen pueden no estar aquí ya.

4. Discusión y conclusiones

Los resultados que se obtuvieron de este estudio hay que entenderlos en el contexto económico, político y estratégico actual, teniendo en cuenta que las empresas analizadas son totalmente españolas, de capital privado y proveedores del MINISDEF pero no grandes integradores de sistemas. Dentro de la categorización de Walker, Graham y Harbor (1988), corresponderían a los escalones de subsistemas, armas completas y conjuntos de comunicación, así como componentes y materiales. Ninguna empresa participante en el estudio es desarrolladora de grandes plataformas armamentísticas o sistemas integrados de información y armas, que serían los escalones superiores. Por ello, las limitaciones inherentes a su diseño deben tenerse en cuenta a la hora de entender la estrategia empresarial, en este tamaño y tipo de empresa.

Existen muchos trabajos –como por ejemplo Hartley (2008, 2011)- acerca de la estructura y el comportamiento de la Base Tecnológica e Industrial europea (EDTIB, en sus siglas en inglés), sobre las empresas de Defensa en países pequeños y medianos (Struys, 2004), o en concreto sobre la industria en España (Duch-Brown y Fonfría, 2014; Duch-Brown, Fonfría y Trujillo-Baute, 2014). Sin embargo ninguno de ellos profundiza sobre las capacidades dinámicas de las empresas del sector de Defensa cuando se trata de diseñar su estrategia tecnológica. Tal y como apuntan estos autores, la implicación del MINISDEF en la exportación y comercialización de los productos españoles de empresas del sector sí se ha podido contrastar durante las entrevistas. De hecho, constituye uno de los ejes de actuación de la Estrategia Industrial de Defensa (Ministerio de Defensa, 2015). Ello potencia las capacidades comerciales de las empresas pero, si se realizase con suficiente antelación o de un modo más intenso, priorizando recursos y tecnologías, podría facilitar también la prospectiva tecnológica. Las empresas estarían más preparadas para responder al entorno cambiante en el que operan.

La prospectiva y la inteligencia competitiva estudiadas conjuntamente ofrecen capacidades que pueden fortalecer la estrategia de las organizaciones y agilizarla (Calof y Smith, 2010). En este trabajo se ha estudiado separadamente la prospectiva tecnológica y la vigilancia pero a la vista de los resultados, éstas se encuentran muy relacionadas aunque la vigilancia tiene más relevancia fundamentalmente por dos motivos: los directivos la encuentran más inmediata y aplicable en relación con las áreas técnicas; y por motivos comerciales que facilitan retornos de las inversiones más cortoplacistas.

Debido a que en la vigilancia tecnológica se recopilan las tecnologías existentes y de reciente aparición (Ramírez, Escobar Rúa y Arango Alzate, 2012) es más sencillo de poner en práctica en el día a día. En cambio, la inteligencia competitiva –que permite tomar decisiones respecto al programa de I+D y la estrategia de la empresa (Palop y Vicente, 1999)- se percibe asociada a factores políticos y su grado de formalización es muy bajo en todas las empresas analizadas. Una de las razones que justifica este hecho es el tamaño de las empresas

analizadas –relativamente pequeño como lo es la Industria de Defensa Española (Duch-Brown y Fonfría, 2014)-, lo que facilita los contactos informales o la toma de decisiones más ágil dado que se utiliza menos documentación y la jerarquía para la toma de decisiones es más plana. Pero, además, la falta de personal especializado en gestión de la innovación puede ser otra de las razones, ya que todos los que tienen funciones en este ámbito ejercen, además otras en la organización (ingeniería, dirección general...) salvo en una de las empresas entrevistadas. Su tamaño y estructura dificulta este tipo de especialización, especialmente si no se encuentra un valor económico que proporcione retornos en el corto plazo.

Investigaciones previas han demostrado que la integración efectiva de los aspectos tecnológicos en la estrategia de negocio provee de una posición competitiva mejor en el mercado (Phaal, Farrukh y Probert, 2004). Sin embargo, las empresas estudiadas se comportan con frecuencia como proveedores de segundo nivel y, por tanto, dependen de los grandes proveedores (prime-contractors) para alcanzar algunos tipos de contratos que pueden ser elementos del programa completo que se esté desarrollando. Por ello, su poder de decisión o su capacidad para transmitir la innovación tecnológica al resultado final del proyecto se ve muy limitada. Si además se tiene en cuenta que con su tamaño tienen menor acceso a recursos potenciales –económicos y capacidades técnicas-, destinar parte de ellos a entrever el futuro para determinar cursos de acción potenciales parece a día de hoy ciencia ficción. Sin embargo, la vigilancia tecnológica les preocupa y solamente una de las empresas tenía formalizado una forma de operar respecto a producto. No existe justificación para que las empresas desatiendan esta función, salvo la priorización de recursos humanos y financieros presentes sobre tecnologías futuras que es entendible en el momento actual. Es decir, el de la lenta recuperación tras una grave crisis económica con recortes en los presupuestos públicos, incluidos los de Defensa en todos los países de nuestro entorno, tal y como se recoge en la propia ETID (Ministerio de Defensa, 2015).

Las empresas del sector de Defensa tienen el reto constante de proporcionar respuestas y soluciones a las Fuerzas Armadas (Martínez González, 2013), lo que exige la realización de actividades tecnológicas y de innovación. Sin la adecuada vigilancia y prospectiva tecnológica, basada en los recursos y capacidades de las empresas pero también estimulados por un contexto favorable a la inversión, acceso a recursos económicos, técnicos y comerciales difícilmente podrá desarrollarse una Base Industrial de Defensa que pueda ser competitiva y proveer adecuadamente a sus clientes.

Agradecimientos

Proyecto STRADEFINITION UZCUD-201-SOC02. A todas las personas que han apoyado el diseño y la ejecución del mismo, muy especialmente a los directivos por su tiempo y confianza.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Vicente, S.; Martínez, A.; Escribano, F. (2016). Vigilancia y prospectiva tecnológica en empresas españolas de Defensa. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, 1(2), 77-86. (www.cisdejournal.com)

Referencias

- AENOR (2006). UNE 166.000 - Terminología y definiciones actividades de I+D+i.
- AENOR (2011). UNE 166.006 - Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Aguirre, M.; Álvarez, I.; Buesa, M.; Fernández-Oliva, E.; Cuenca, A.; Fonfría, A.; ... Velarde Fuertes, J. (2000). Economía de la Defensa. Colegio de Economistas de Madrid, Madrid.
- Autio, E.; Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management*, 10(7-8), 643-664.
- Calof, J.; Smith, J. (2010). The integrative domain of foresight and competitive intelligence and its impact on RyD management. *RyD Management*, 40(1), 31-39. (<http://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00579.x>)
- Duch-Brown, N.; Fonfría, A. (2014). The Spanish defence industry: an introduction to the special issue. *Defence and Peace Economics*, 25(1), 1-6. (<http://doi.org/10.1080/10242694.2013.857462>)

- Duch-Brown, N.; Fonfría, A.; Trujillo-Baute, E. (2014). Market Structure and Technical Efficiency of Spanish Defense Contractors. *Defence and Peace Economics*, 25(1), 23-38. (<http://doi.org/10.1080/10242694.2013.857461>)
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550. (<http://doi.org/10.2307/258557>)
- Fruchterman, T.; Reingold, E. (1991). Graph drawing by force directed placement. *Software: Practice and Experience*, 21(Noviembre), 1129-1164. (<http://doi.org/10.1002/spe.4380211102>)
- Gibbert, M.; Ruigrok, W.; Wicki, B. (2008). What passes as a rigorous case study? *Strategic Management Journal*, 29(13), 1465-1474. (<http://doi.org/10.1002/smj.722>)
- Hamel, G.; Prahalad, C. K. (1994). *Competing for the Future*. Harvard Business School Press, Boston.
- Hartley, K. (2008). Collaboration and European Defence Industrial Policy. *Defence and Peace Economics*, 19(4), 303-315. (<http://doi.org/10.1080/10242690802221585>)
- Hartley, K. (2011). Creating a European Defence Industrial Base. *Security Challenges*, 7(3), 95-111.
- Martínez González, A. (2013). Un análisis económico de la producción y contratación de los sistemas de defensa. Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado, Madrid (España).
- Miles, M. B.; Huberman, A.; Saldaña, J. (2013). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage Publications.
- Ministerio de Defensa (2013). La Industria de Defensa en España. Informe - 2013. (http://www.defensa.gob.es/Galerias/areasTematicas/investigacionDesarrollo/fichero/1_informe_industria_defensa_2013_sdg_09022015.pdf)
- Ministerio de Defensa (2015). Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID - 2015. (http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/205/ETID_2015.pdf)
- Ministerio de Defensa (2015). Estrategia Industrial de Defensa EID -2015. (<http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/estrategia-industrial-defensa-2015.pdf>)
- Nash, D. P. (2013). *Case Studies: Identifying Foresight Methods and Practices in American Corporate Planning*. Northcentral University.
- Palop, F.; Vicente, J. M. (1999). Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Su potencial para la empresa española. (www.cotec.es/publica/estudios/Estudio15.html)
- Phaal, R.; Farrukh, C. J. P.; Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 5-26. ([http://doi.org/10.1016/S0040-1625\(03\)00072-6](http://doi.org/10.1016/S0040-1625(03)00072-6))
- Ramírez, M. I.; Escobar Rua, D.; Arango Alzate, B. (2012). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. *GPT Gestión de Las Personas Y Tecnología*, 13, 149-153.
- Rohrbeck, R. (2010). *Corporate Foresight. Contributions to Management Science*. Physica-Verlag, Berlin. (<http://doi.org/10.1007/978-3-7908-2626-5>)
- Saritas, O.; Burmaoglu, S. (2016). Future of sustainable military operations under emerging energy and security considerations. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 331-343. (<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.08.010>)
- Slaughter, R. (1998). Futures beyond dystopia. *Futures*, 30(10), 993-1002. ([http://doi.org/10.1016/S0016-3287\(98\)00101-3](http://doi.org/10.1016/S0016-3287(98)00101-3))
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications, Thousand Oaks.
- Struys, W. (2004). The future of the defence firm in small and medium countries. *Defence and Peace Economics*. (<http://doi.org/10.1080/1024269042000246648>)
- Teece, D. J.; Pisano, G. P.; Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Turner, J. R. (2009). *The handbook of project based management: Leading Strategic Change in Organizations (3ª Edición)*. McGraw-Hill, London.
- Vicente Oliva, S.; Martínez Sánchez, Á.; Escribano Bernal, F.; Delgado Gómez, J. M. (2015). Definición de la estrategia tecnológica en empresas que suministran tecnología a Defensa. In DESEi+d 2015- III Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad. Marín: Vigo. España.
- Walker, W.; Graham, M.; Harbor, B. (1988). From components to integrated systems: technological diversity and integration between the military and civilian sectors. In P. Gummett y Ž. J. Reppy (Eds.), *The Relations Between Defence and Civil Technologies*. Kluwer Academic, London.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods (3ª edición)*. Sage Publications, London.
- Zhu, D.; Porter, A. L. (2002). Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(5), 495-506. ([http://doi.org/10.1016/S0040-1625\(01\)00157-3](http://doi.org/10.1016/S0040-1625(01)00157-3))

