

Capítulo cuarto

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia e innovación en la Industria de Defensa

Antonio Juan Briones Peñalver

Resumen

La gestión del conocimiento representa una capacidad esencial para la Industria Española de Defensa. Su evolución ha venido marcada por el avance de los sistemas de información y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que facilitan la gestión estratégica en las organizaciones. La determinación de las capacidades militares en la actualidad está sujeta a los procesos de innovación y ecosistemas empresariales, donde se puede compartir el conocimiento utilizando acuerdos de cooperación y alianzas estratégicas, con importantes beneficios para el crecimiento de la industria y resultados para la transferencia desde la Defensa.

Sistemas Interempresas, herramientas e-business y TIC colaborativas, mejoran la inteligencia competitiva, proporcionando valor a las empresas de la industria.

El conocimiento en Defensa ha recorrido un largo camino, proporcionando el crecimiento de la empresarialidad y el desarrollo en I+D+i de la Defensa en colaboración con Administración e Industria. En la actualidad inteligencia artificial, Industria 4.0, innovación abierta y dualidad tecnológica, constituyen la cuarta revolución y deja atrás a los procesos de externalización y subcontratación que supusieron un avance hace ya una década para la modernización y profesionalización del Ministerio de Defensa.

Palabras clave

Conocimiento, tecnología, alianzas estratégicas, estrategia, resultados empresariales, información, inteligencia, Industria de Defensa.

Abstract

Knowledge management represents an essential capability for the Spanish Defence Industry. Its evolution has been marked by the advancement of information and ICT systems that facilitate strategic management in organizations. The determination of military capabilities is currently subject to innovation processes and business ecosystems, where knowledge can be shared using cooperation agreements and strategic alliances, with important benefits for the growth of the industry and results for the transfer from the Defending.

Intercompany systems, e-business tools and collaborative ICTs, improve competitive intelligence, providing value to companies in the industry.

Knowledge in Defence has come a long way, providing growth in entrepreneurship and development in Defence R&D+i in collaboration with Administration and Industry; currently artificial intelligence, Industry 4.0, open innovation and technological duality constitute the fourth revolution and leaves behind the processes of outsourcing and subcontracting that supposed an advance a decade ago for the modernization and professionalization of the Ministry of Defence.

Keywords

Knowledge, technology, strategic alliances, strategy, business performance, information, intelligence, Defence Industry.

Introducción

En momentos de transformación rápida de estructuras, de tecnología y de innovación es una excelente oportunidad para reflexionar sobre los cambios que ha experimentado la gestión del conocimiento en los últimos años. El conocimiento es algo demasiado abstracto para ser gestionado. Sin embargo, lo que sí puede gestionarse son los activos de conocimiento. Dichos activos, se crean a partir de conocimiento y pueden ser utilizados para la creación de nuevo conocimiento. Actualmente, es un factor clave en las organizaciones debido a que la tendencia actual es la evolución del concepto de empleado a trabajador de conocimiento, y las organizaciones se están dando cuenta del incremento del valor de los productos y servicios que supone el conocimiento, además de ser una ventaja competitiva.

Las personas son, obviamente, el elemento clave y fundamental de la sociedad, y aún más cuando se trata de conocimiento. Los riesgos, amenazas y tendencias a los que apunta el panorama estratégico en 2017, señalan que «los próximos años serán de los más peligrosos para las personas en la historia humana reciente por riesgo de colapso total del sistema y de conflicto entre las grandes potencias nunca tan elevado»¹, donde las transformaciones radicales del sistema internacional no son probables. Sin embargo, se han producido sacudidas históricas que han venido determinadas por cambios tecnológicos, económicos y sociales. Entre las amenazas más graves en 2017 aparecen aquellas relacionadas con las demandas económicas y de seguridad de los ciudadanos, la provocación militar intercontinental, ciberrataque y terrorismo, y de impacto moderado, las inestabilidades políticas regionales con intervenciones militares de potencias exteriores².

Las Fuerzas Armadas y en general los Cuerpos de Seguridad generan día a día una elevada cantidad de información en diversas fuentes y medios que, de no ser procesada con rapidez, puede perder su vigencia en un plazo corto de tiempo. La búsqueda, recopilación y evaluación de la información relativa a la Seguridad y Defensa, representa procesos imprescindibles para planificar y evaluar la viabilidad de la gestión y control de calidad de los servicios, conocer los proyectos en curso y difundir los resultados, siendo esta una tarea que de forma primordial debe acometer el Ministerio de Defensa (en adelante, MINISDEF) a través de redes de investigación. Así, las distintas maneras de interactuar con el mundo de la información convierten, a la competencia informacional, en un elemento esencial para una implementación efectiva de programas de gestión del conocimiento, con la aparición de modelos específicos de tipo conceptual

¹ BARKER, Alex, «Trump team rang EU and asked “What country is leaving next?”». Financial Times. 12 de enero de 2017. <https://www.ft.com/content/1b70c98a-d9a9-11e6-944b-e7eb37a6aa8e>.

² SAHAGÚN, F.: *Panorama Estratégico 2017*. «Introducción». Instituto Español de Estudios Estratégicos. Ministerio de Defensa. Marzo, 2017.

y pragmático que van más allá de proporcionar información a las personas y organizaciones.

El marco tecnológico permanente y las empresas relacionadas con la Industria de Defensa, coexisten con el apoyo de sistemas de dirección para la dirección de carácter estratégico, donde son fundamentales los cambios de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la gestión y administración, conjuntamente con un sistema de inteligencia que está imbricado en la gestión del conocimiento y los intangibles empresariales³.

En este panorama de turbulencia las características del conocimiento transmitido, ambigüedad, causal e improbabilidad, son fundamentales para la deseada estabilidad. Esta ambigüedad puede ser el resultado de un imperfecto entendimiento, idiosincrasia del nuevo contexto en el que el conocimiento se utiliza, siendo más fácil transmitir conocimiento en un conjunto legítimo de aplicaciones realizadas con éxito. Por otro lado, la transferencia de conocimiento tácito, necesita de una elevada interacción social y para ello las empresas tendrán que procurar contextos sociales apropiados⁴.

Uno de los factores que ha impulsado el auge de la gestión del conocimiento en los últimos años es, sin lugar a duda, el desarrollo tecnológico. La aparición de nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC) está significando una ayuda importante para trabajar con el conocimiento, como las máquinas de la Revolución Industrial lo fueron para el trabajo físico. Sin embargo, las tecnologías deben estar siempre al servicio de una estrategia que tenga como elemento central a las personas⁵. Sin embargo, es obvio que la gestión del conocimiento tendrá un papel especialmente relevante en los sectores intensivos en conocimiento. Es ahí donde la implantación de proyectos de gestión del conocimiento puede dar mayores rendimientos con el soporte de las TIC.

La ingeniería de conocimientos es el proceso de adquirir el conocimiento del área específica y estructurarlo en la base de conocimientos. Desde la ingeniería del conocimiento, el proceso de formulación de la actuación competitiva de una organización es mayor cuando las capacidades son realmente distintivas y difícilmente imitables. De aquí, la importancia de la gestión del conocimiento en la organización, el cual se le atribuye las características de proceso sistémico, que busca combinación sinérgica de la información con presencia de las TIC, así como la creatividad e innovación de las personas. En este ámbito, el objetivo final es generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, y si la gestión del conocimiento debe ser tecnológica con procesos y sistemas computacionales.

³ BRIONES, A.J.: *Determinantes estratégicos en el modelo de modernización de las Fuerzas Armadas y Sistemas de Defensa. Análisis de los procesos de cooperación con organizaciones externas*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cartagena, 2007.

⁴ BENAVIDES, C.A.; y QUINTANA, C.: *Gestión del conocimiento y calidad total*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 2003.

⁵ CANALS, A.: *Gestión del conocimiento*. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, 2000.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

Entendemos la gestión tecnológica del conocimiento como la visión, misión, modelos de negocio y estrategia, que resuelven de forma global la gestión de la información, y del conocimiento, en la organización; y por ingeniería de conocimiento, los conocimientos fundamentales y metodológicos relacionados con las TIC que permiten utilizar e integrar los sistemas y soluciones tecnológicas que responden a tales requerimientos. Por ello, la gestión del conocimiento, que finalmente se implementa en una «gestión tecnológica», debe disponer de una metodología que sea congruente con la estrategia competitiva y permita el manejo apropiado de los recursos tecnológicos⁶.

Estas relaciones de empresas que originan organizaciones en red, podrán constituirse como relaciones contractuales formales o informales. A partir de este modelo, es lógico pensar que comiencen nuevos ciclos de aprendizaje y gestión del conocimiento, donde las interrelaciones facilitan que las fases de adquisición y distribución también originen nuevo conocimiento a través de la difusión del mismo entre los agentes de un «Sistema de Defensa de I+D+I». Por tanto, en consecuencia, ello lleva a plantearse, en procesos conducentes a situaciones de recesión económica como la actual, desarrollar la «sociedad del conocimiento», como estadio superior al de la información; y en ella cabe el desarrollo empresarial para la obtención de un *sistema de conocimiento e innovación en la Defensa Nacional* con énfasis en aspectos tecnológicos, sociales y económicos para la superación de los «retos pendientes»⁷.

La evolución de los sistemas de gestión del conocimiento hacia sistemas inteligentes

Sistemas de información para la dirección y TIC

Cuando hablamos del valor del conocimiento que se transforma en sistemas inteligentes, obligadamente debemos hacer una breve revisión del papel de las TIC como soporte de los proyectos de gestión del conocimiento durante las últimas décadas. Desde los comienzos de la era de la informática han existido trabajos que pronosticaron una serie de efectos positivos con base en estos sistemas de generación de más y mejor conocimiento a través de las TIC. En este ámbito, se auguraban incrementos y mejora de resultados en aquellas empresas que más invirtieran en TIC, asociando de forma reciente, inversión en TIC con unos efectos positivos en las organizaciones, además

⁶ PANIAGUA, E; LÓPEZ, B.; y MARTÍN, F. «Organización, estrategia y gestión del conocimiento». En Paniagua (Coordinador): *La gestión tecnológica del conocimiento*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, 2007.

⁷ BUENO, E. «La urgente evolución de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: el reto de la innovación». *Boletín Intellectus*, (electrónico. www.iade.org), 16, abril, pp.17-25, 2010.

del alineamiento entre la estrategia de la empresa y los sistemas de información para la dirección.

La relación entre TIC y ventaja competitiva continúa siendo objeto de intensa discusión, donde se plantea la organización como unidad de análisis, el papel que puede desempeñar en relación con otras variables internas o sectoriales, y/o la utilización de medidas de resultado empresarial basadas en fuentes secundarias: rentabilidad y productividad. Además, aparecen estudios de viabilidad y su difusión potencial acerca del papel de las TIC en la organización del trabajo como Sistemas de Planificación de Recursos de la Empresa (ERP), teletrabajo y flexibilidad en el puesto, Internet y comercio electrónico, y/o tecnologías colaborativas y sistemas interorganizativos.

En este sentido, industrias como la relacionada con Defensa, formadas por distintos grupos de empresas, con organizaciones en cada grupo, con pautas de comportamiento estratégico muy similares entre sí, pero quizás bastante diferentes con respecto a las entidades que las forman, no usan de la misma manera las TIC. La revolución tecnológica deriva en la implantación de las TIC para la gestión estratégica empresarial, y/o en los «Sistemas y Tecnologías de Información (SI/TI)» para la dirección, de forma que ambos, estén integrados actualmente en la estrategia de la empresa.

Desde un punto de vista estratégico, las TIC podrían afectar a cada una de las estrategias competitivas, ya sea liderazgo en costes, diferenciación o especialización en un nicho de mercado, así como a la eficiencia de actividades involucradas en la cadena de valor. La cadena de valor puede mostrar cómo se va añadiendo valor a un proceso, mostrando dónde pueden conseguirse mejoras y ventajas competitivas a través de las TIC.

En el Cuadro 1, tratamos de poner de manifiesto la «evolución de los Sistemas y Tecnologías de Información (SI/TI) para la dirección», a partir de la literatura revisada, en base a la concepción, los tipos y la finalidad de los sistemas de información enumerados.

CUADRO 1			
EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN			
PERIODO	CONCEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN	SISTEMA DE INFORMACIÓN	FINALIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN
1950 HASTA 1960	Requerimiento burocrático necesario y perverso. Enfoque de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollos tecnológicos en base al microprocesador. • Máquinas Electrónicas de Contabilidad (MEC). • Sistemas para el Proceso de Transacciones (SPT). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración, transmisión, manipulación y presentación de datos. Tratamiento de transacciones rutinarias. ✓ Velocidad en la contabilidad y en el procesamiento de los documentos. Mantenimiento de las bases de datos.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

<p>1960 HASTA 1970</p>	<p>Apoyo a propósitos generales.</p> <p>Dirigir, regular y controlar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Información para la Administración (SIA). • Sistema de información gerencial. • Sistema organizacional. Nuevas tendencias de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velocidad a los requerimientos de información. ✓ Obtener, tratar y transmitir información. ✓ Proceso de informatización. ✓ Establecimiento de redes internas, externas, profesionales, culturales, educativas y de identidad. ✓ Elaboración de informes a partir de bases de datos. ✓ Apoyar a la dirección en sus funciones.
<p>1970 HASTA 1980</p>	<p>Control administrativo de las necesidades del usuario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Soporte de Decisiones (SSD). • Sistema de ayuda a toma de decisiones. • Sistemas de soporte gerencial. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejorar y adaptar de manera específica la toma de decisiones. ✓ Apoyo a la toma de decisiones mediante el uso de modelos analíticos y el acceso a bases de datos.
<p>1980 HASTA 2000</p>	<p>Recurso estratégico. Ventaja competitiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas estratégicos. • Sistemas de Información Ejecutivos (SIE). • Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO, OIS). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas interactivos específicos para las necesidades de información de la alta dirección. ✓ Promover la sobrevivencia y prosperidad de la organización, como apoyo de un experto. ✓ Facilitar la comunicación entre los miembros de la organización, y entre la organización y su entorno.

FUENTE: Elaboración propia

Impacto de las TIC en los sistemas de gestión estratégica

Conocida la importancia de los «Sistemas y Tecnologías de la Información (SI/TI)»⁸, como elemento de interés para un nuevo «enfoque de la industria y organizaciones en el ámbito de la Defensa» que depende del suministro de sectores altamente tecnológicos como el de las empresas relacionadas con la Industria de Defensa, consideramos importante contemplar los Sistemas de Planificación Estratégica relacionados con la cadena de valor de la Indus-

⁸ Entre otros posibles SI/TI relacionados: parque de PCs, periféricos y servidores, red telemática de la empresa, tipo de conexión a Internet y existencia de Intranet y/o Extranet, e-business, website, sistemas de gestión SI/TI, etc.

tria de la Defensa. La cadena de valor distingue entre dos tipos de actividades básicas en toda la empresa: las de «línea», que son las que tienen que ver directamente con los procesos de creación de valor, y las de «soporte», a las que las anteriores se apoyan para coordinarse y compartir información. Descomponer la empresa de esta manera permite comprender el comportamiento de los costes y las fuentes actuales y potenciales de diferenciación.



FUENTE: Elaboración

Figura 4.1. Desarrollo de un Sistema Interempresarial (SIE) para el nuevo Enfoque de la Organización de Defensa (EOD)

Por otro lado, los sistemas tácticos, procedentes de las TIC, se generan en el entorno empresarial, y después se desarrollan con la aprobación del plan estratégico de las organizaciones que los implantan (ver Figura 4.1.).

El desarrollo de Sistemas Interempresas (SIE)⁹ puede ser una herramienta poderosa para cambiar y mostrar un nuevo equilibrio en las relaciones con los suministradores. Por ejemplo, los sistemas de entrega «justo a tiempo» y los enlaces electrónicos entre una y otra empresa permiten respuestas más rápidas, la vigilancia continua de las disponibilidades de bienes determinados en los almacenes del suministrador, los programas de fabricación así como los compromisos programados, y los sistemas de intercambio electrónico de datos, SIE/EDI¹⁰. Los SI/TI tienen una plasmación en atributos que son de medición compleja (calidad, mejoras en el proceso, etc.) y que se han denominado «intangibles».

Estos SIE moderan la relación que existe entre la estructura de la organización, tamaño, aprendizaje, cultura y relaciones interorganizativas con las estrategias de eficiencia e innovación, de tal forma que estrategia y TIC deben

⁹ Un Sistema Interempresarial (SIE/EDI) es un sistema de información automatizado que es compartido entre dos o más empresas. Las ventajas de la adopción del SIE/EDI son de dos tipos: operativas (mejora de la eficiencia, los costes y errores) y estratégicas (relaciones entre empresas).

¹⁰ Las arquitecturas TIC que se analizan son aquellas del Intercambio Electrónico de Datos (EDI). El EDI es una tecnología madura, dado que lleva varias décadas en uso, y por ello se puede analizar con relativa facilidad los efectos que ha tenido sobre las empresas, a medida que estas lo van utilizando de una forma más amplia e intensa.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

estar perfectamente acopladas, y si efectivamente se produce esa unión se incrementarán los rendimientos de una organización.

Herramientas e-business y TIC colaborativas

Las empresas emplean herramientas e-business, y en general, las TIC colaborativas para obtener ventajas estratégicas al plantearse la cooperación empresarial. Estas TIC pueden aplicarse de dos formas: (1) como finalidad de la cooperación, es decir, acuerdos entre dos o más empresas para desarrollar de una forma conjunta un tipo determinado de TIC; y, (2) como instrumento que ayuda a la gestión de proyectos de cooperación, independientemente de cuál sea el propósito de la misma. En este sentido, las empresas se embarcan en proyectos de colaboración con universidades, instituciones y otras empresas (proveedores, accionistas, competidores, clientes, etc.) con diversos objetivos, entre ellos el de acceder y adquirir conocimientos y aprender del socio.

En la utilización de estas herramientas en empresas relacionadas con la Industria de Defensa, observamos que existe una asociación clara entre estas herramientas y los acuerdos de cooperación, pues encontramos dependencias significativas al contrastar la utilización de TIC colaborativas para el fomento de las relaciones de cooperación con los proveedores y clientes de las empresas. Si se establecen estos vínculos con proveedores es por reducir los costes de adquisición de materias primas y activos, mejorar el proceso productivo, el producto y aumentar la rentabilidad; y si es con clientes, para intentar fidelizarlos y ofrecerles una serie de servicios que permitan reducir el riesgo y la incertidumbre hasta niveles muy bajos.

Asimismo, la cooperación más estrecha se presenta con competidores, con empresas de sectores distintos, y prioritariamente con las Fuerzas Armadas y los Sistemas de Defensa, en términos de calidad y mejora continua. Con los competidores se persigue crear y explotar sinergias, para aprovechar asimetrías y complementariedades de los recursos, y obtener un tamaño adecuado para competir, sin renunciar a su autonomía individual. Y cualquiera de los propósitos mencionados anteriormente pueden ser buscados cuando se coopera con empresas de otros sectores. Finalmente, puede que las empresas decidan llegar a establecer lazos interorganizativos con instituciones privadas y públicas, y con las Fuerzas Armadas y Sistemas de Defensa que son las instituciones con las que habitualmente se relacionan.

Asimismo, estas herramientas también ayudan a la gestión de proyectos de cooperación, principalmente aquellos que pueden ser llevados a cabo con los clientes. Estos resultados sugieren que las empresas pueden estar sobreestimando la presencia de TIC colaborativas para sus relaciones con sus principales clientes que son los relacionados con la organización de Defensa, descuidando también su utilidad para nuevos intercambios de información

con proveedores y otro tipo de colectivos con los que se relaciona la empresa. Finalmente, observamos que existe una asociación clara si la empresa tiene experiencia previa en relaciones de cooperación.

En relación a las variables organizativas relacionadas con la cooperación, aumenta el empleo de las TIC colaborativas conforme crece la complejidad de la organización y el tamaño empresarial. Y cuanto más se utilizan estas herramientas para mejorar los sistemas de decisión e información empresarial, más se estrecha la relación con proveedores.

Hacia un sistema de inteligencia competitiva

La inteligencia competitiva permite analizar el entorno, constituye una investigación en el ámbito de la gestión empresarial donde se identifican hechos y evidencias valiosas para la competitividad de la organización, y se determinan acciones a seguir, a partir de la detección de los movimientos estratégicos, que permiten optimizar los modelos de negocio.

Convertir la visión en realidad es todo un proceso en el que se busca alinear lo disponible con lo deseable, y con la inteligencia competitiva se puede conocer el entorno gracias a la vigilancia y diagnóstico interno de la empresa, donde la gestión del conocimiento permite la posterior toma de decisiones estratégicas. En este caso, hablamos de organizaciones que adoptan estos sistemas inteligentes y pueden generar resultados trascendentes, mediante las herramientas que aseguren su sostenibilidad y desarrollos futuros.

Estos sistemas inteligentes no deben de aplicarse de forma aislada, se deben imbricar en un rombo estratégico, desarrollado a partir de la triada conceptual, configurada por cuatro elementos: la dirección del conocimiento, gestión del capital intelectual, aprendizaje organizativo y diseño organizativo, en cuyo epicentro se sitúa la inteligencia competitiva y sobre la cual pivotan estos cuatro elementos. La interacción de estos cuatro elementos va a posibilitar a las empresas formular unas estrategias acordes con los retos competitivos a los que se deben de enfrentar (ver Figura 4.2.).

El proceso podría ser el siguiente: en la cúspide del rombo estratégico se situaría la dirección del conocimiento, que pretende la creación y difusión del conocimiento entre todos los miembros de la organización. Para que la empresa pueda dirigir este conocimiento se deben dar las circunstancias de un adecuado diseño organizativo, con un preciso proceso de aprendizaje organizativo. Y, por último, todo ello debe partir de una adecuada gestión de los intangibles que posea a través de una adecuada gestión del capital intelectual.

Tradicionalmente los componentes del capital intelectual han sido estructurados en tres bloques: (1) capital humano, se refieren a la educación, experiencia, «know how», conocimientos, habilidades, valores y actitudes de las personas que trabajan en la empresa, la empresa contrata el uso de es-

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

tos activos con sus trabajadores; (2) capital estructural, estos activos son propiedad de la empresa y algunos de ellos pueden protegerse legalmente (patentes, propiedad intelectual, etc.); y (3) capital relacional (CR), se refieren a las relaciones con los clientes, proveedores, bancos y accionistas, a las marcas comerciales y a la imagen de la empresa.

El valor del conocimiento creado como consecuencia de la relación de la empresa con el entorno (capital relacional), se irá incrementando en la medida en que la empresa aumente los grupos de agentes externos con los que lleva a cabo relaciones de cooperación, es decir, aunque mantenga simultáneamente relaciones con distintos agentes externos a la vez. El modelo Intellect de medición del capital intelectual recoge entre los elementos de capital estructural y relacional, algunos de los epígrafes que a continuación en este capítulo desarrollamos para la función de Defensa en España.



Figura 4.2. Rombo estratégico

Los sistemas de conocimiento de la información en Defensa

El modelo de gestión del conocimiento de cualquier organización estará fundamentado en la codificación del conocimiento explícito a partir de los datos y la información, así como en la difusión y socialización del conocimiento tácito para fomentar la comunicación entre los individuos que componen la organización a fin de que se vuelva grupal su conocimiento individual.

La información como recurso es un aspecto clave para el funcionamiento eficiente de las organizaciones. Los datos son un conjunto de hechos discre-

tos y objetivos sobre un acontecimiento, que por sí mismos tienen poca importancia u objeto, ya que no contienen un significado inherente, ni incluyen opiniones e interpretaciones. Sin embargo, los datos son importantes para la organización porque son la materia prima fundamental para la creación de información.

Esta información, a diferencia de los datos, tiene significado, ya que estos se convierten en información cuando el que los crea les dota de importancia y propósito mediante la contextualización, la categorización, el cálculo, la corrección y la condensación. En último lugar, la información se transforma en conocimiento a través de la comparación, y las conexiones de datos. Estas actividades generadoras de conocimiento se producen en y entre seres humanos, de forma que es transmitido mediante medios estructurados, tales como libros, documentos, y mediante contactos personales que van desde conversaciones hasta el aprendizaje.

Fernández-Villacañas-Marín¹¹ afirma que «las instituciones europeas deberían llevar a cabo un programa de identidad, –tanto corporativa de las instituciones de Seguridad y Defensa, como de las identidades nacionales de los Estados miembros e identidad europea–, y de comunicación e imagen, conjunto de las acciones tendentes a construir dicha identidad múltiple europea de Seguridad y Defensa». El desarrollo de la identidad europea, y la difusión y fomento de la cultura europea de Seguridad y Defensa, precisa una gestión eficiente de la información donde la comunicación estratégica de la cultura de Seguridad y Defensa en Europa sea un logro para un sistema de conocimiento que permita el mayor grado de integración social de las instituciones de Seguridad y Defensa en la Unión Europea.

En la actualidad los sistemas de conocimiento en Defensa responden a la ciberseguridad, la Industria 4.0, las nuevas tecnologías disruptivas como Big Data, Cloud Computing (la nube), Internet de las cosas, etc., todo ello enmarcado en las ciudades inteligentes (Smart Cities), que producen el despliegue de la llamada «Cuarta Revolución Industrial»¹².

Fusión y cooperación en la gestión del conocimiento

La denominada «cadena de industrias integradas» que se producen a través de fusiones y acuerdos de cooperación empresarial mejoran los procesos de gestión del conocimiento tanto a nivel sectorial como empresarial, uniendo a ambas para la búsqueda de ventajas competitivas. Méndez y otros consi-

¹¹ FERNÁNDEZ-VILLACAÑAS MARÍN, M.A.: *La construcción sociológica de la identidad europea de Seguridad y Defensa: la gestión estratégica de la imagen institucional y del marketing social*. Secretaría General Técnica, MINISDEF de España, Madrid, 2015.

¹² JOYANES, L.: «Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0 versus Ciberseguridad 4.0)». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 185. Cap.1, pp. 19-64, 2017.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

deran que «la Industria Española de Defensa ha experimentado importantes transformaciones desde hace más de veinte años que han sido el resultado de la concentración de activos industriales por fusión de ciertas empresas, de la implantación de empresas extranjeras en España y de la creación de un importante número de industrias auxiliares (básicamente pymes)».

Estas fusiones provocan las llamadas cadenas de industrias integradas, las cuales son el conjunto articulado de actividades económicamente integradas de forma consecutiva y enlazada a través de eslabones tecnológicos en todas sus fases, eslabones comerciales o de mercado y eslabones financieros o de uso de capital. Por otro lado, la cadena de valor de la empresa que actúa en un determinado sector se halla, a su vez, inmersa en un sistema mayor de flujos de actividades o «sistema de valor industrial», el cual agrega las distintas cadenas de valor de los agentes que integran el sector.

El «análisis de valor en la empresa industrial» como inteligencia competitiva, pone de manifiesto que la empresa utiliza las relaciones interorganizativas (cooperación interempresarial y alianzas estratégicas), y otras formas contractuales (subcontratación y externalización de actividades), para llevar a cabo, aquellas tareas y procesos en donde la firma es menos competente.

El conocimiento previo sobre la cooperación empresarial ayuda a un mejor desarrollo y consolidación de la misma, es decir, mediante la formación previa sobre lo que se espera y se necesita para la cooperación, se logra una metodología sistemática y planificada de los acuerdos, esta formación permite mejorar las competencias técnicas y profesionales de los empresarios. El conocimiento previo sobre cooperación, posibilita que los socios sepan lo que se espera de ellos, así como lo que ellos pueden esperar de los agentes con que cooperan, este conocimiento crea un espacio común para la cooperación y permite que los individuos puedan compartir parte de sus conocimientos, y como extensión de los mismos sus recursos.

Basándonos en la visión de recursos y capacidades nos encontramos con el concepto de capacidades dinámicas, siendo definidas como un conjunto de competencias y capacidades que permiten a las empresas crear nuevos procesos y productos, respondiendo de ese modo a los cambios que ocurren en el mercado. Surge también en este contexto el concepto de capacidad de absorción, relacionado a la habilidad de la empresa en reconocer el valor de lo nuevo, es decir, en asimilar y aplicar informaciones externas con fines comerciales.

La capacidad de absorción, a su vez, tiene que ver con la habilidad de la empresa de asimilar las informaciones del entorno externo acorde al conocimiento y know-how interno, con la finalidad de aplicar a la organización los cambios que juzgue relevante. Esta variable adquiere destaque en empresas que demuestran fuerte habilidad de aprender con los colaboradores e intermediarios, integrando al contexto interno las informaciones externas, transformándolo en conocimiento sólido. Si una empresa no posee suficien-

te capacidad de absorción, será incapaz de internalizar completamente los beneficios de la economía de aglomeración, de la transferencia de tecnología o del compartir conocimiento.

En general, la cantidad e intensidad de conocimientos en transferencia depende del interés, de la capacidad de absorción y colaboración del socio que los recibe, de los medios de transmisión y comunicación, y de la transparencia de quien los cede. No todos los partícipes están igualmente capacitados para aprender, existiendo riesgo de desequilibrio en la cooperación, y de oportunismo por parte de alguno de sus integrantes.

En este sentido, nos puede ayudar la construcción colaborativa de conocimiento, el cual es un sistema para la formación de bases de conocimiento consensuadas. Un sistema de este tipo se basa en un procedimiento de revisión de cada pieza de conocimiento y en incluir un conjunto de expertos que deben aceptarlo. El problema fundamental en la transmisión de conocimiento no suele ser la dificultad de la comunicación, sino en conseguir que las personas accedan a compartir conocimiento.

Otro aspecto a considerar reside en la gestión efectiva del conocimiento poseído por los miembros de la organización y, en este sentido, se resalta la combinación e interacciones resultantes entre los diferentes tipos de conocimiento que concurren en la organización, más que en la división de los mismos, para llegar a formas estructurales de organización innovadoras.

Externalización en la Industria de Defensa

Los agentes sociales desempeñan un papel fundamental en la adquisición de conocimiento, por varios motivos: 1) las personas incorporan un determinado conjunto de conocimientos (conocimientos tácitos). Mediante una organización adecuada del trabajo es posible intercambiar conocimientos tácitos y aprender, a esta fase la llama «socialización»; 2) lo difícil es saber presentar el nuevo conocimiento adquirido en la fase de socialización en un formato que permita su difusión a terceros. Al conocimiento descrito en un soporte (explícito), y a esta fase la denomina «externalización»; 3) además si somos capaces de externalizar el aprendizaje, entonces podemos enseñar a muchas personas los logros conseguidos, pero también podemos combinarlos con otros conocimientos existentes, a esta nueva fase la llama «combinación»; y finalmente, 4) porque el conjunto de conocimientos combinados son adquiridos por una persona en la fase de «internalización», enriqueciendo así su nivel de conocimiento tácito. La repetición del ciclo una y otra vez, cambiando las personas que integran los grupos de trabajo, lleva al aprendizaje continuo.

En este ciclo, la externalización es, para el sector público, mucho más que un ahorro de costes o una mayor flexibilidad. Supone una nueva filosofía en la prestación de los servicios, que sigue el camino recorrido por otros

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

países avanzados¹³. En dicha transformación, la externalización y creación de «clusters tecnológico-industriales» han sido determinantes para la modernización de los sistemas, puesto que permitieron movilizar ingentes recursos que dieron lugar a una renovación y ampliación de los activos industriales, además del acceso a tecnologías relevantes que han podido ser desarrolladas como una base de conocimiento del sector de Defensa.

En el MINISDEF se empezó a hablar de externalización hacia 1998/99 como un proceso deliberado, es decir, de una política para los servicios ligados a la calidad de vida del personal, los servicios de alimentación, de seguridad, de transportes, los servicios de mantenimiento de las instalaciones y otros similares. Hoy en día la cosa ha cambiado debido fundamentalmente a la Revisión Estratégica de la Defensa, externalizando aquellas actividades que no sean rentables y que no deban de ser objeto de protección por razones estratégicas.

Por ello, se establece que la externalización es un medio para conseguir la racionalización de las capacidades industriales de las Fuerzas Armadas. Estas capacidades son un recurso intangible basado en la información y el conocimiento, pudiendo ejercer un impacto positivo junto con las tecnologías. Las razones radican en los esfuerzos del MINISDEF para mantenerse al día de la diversidad de tecnologías en constante modernización e implicadas en los sistemas de armas modernos y el panorama de reducción de efectivos, incluidos los Cuadros de Mando¹⁴.

En recientes estudios referentes al MINISDEF, es común la referencia a la «subcontratación y externalización del mantenimiento en las Fuerzas Armadas y los Sistemas de Defensa», justificando la presencia de las alianzas estratégicas entre este Ministerio y la Industria de Defensa, por tanto la externalización de actividades sirve de apoyo logístico a los Ejércitos, exigiendo para ello cláusulas contractuales que garanticen el correcto funcionamiento de los servicios. En este sentido, se ha considerado conveniente que exista un esfuerzo de la Industria de Defensa para la internacionalización de sus mercados y para ampliar las capacidades tecnológicas e industriales¹⁵.

Entre las diferentes áreas de actividad en el campo empresarial que pueden ser externalizadas en el ámbito de la Defensa, se destacan las siguientes: 1) obras de infraestructuras y acometidas, incluyendo la explotación de activos inmobiliarios para uso del personal militar o de las unidades de las Fuerzas

¹³ RODRÍGUEZ-INCIARTE, M.: *Externalización y sector público*. LAGUNA, F.: *La externalización y el sector público*. AESMIDE (Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas de España y otros Estados), 2003.

¹⁴ VILLAR-TORRAU, C.: *Externalización en el ámbito de la Defensa*. LAGUNA, F.: *La externalización y el sector público*. AESMIDE (Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas de España y otros Estados), 2003.

¹⁵ LÓPEZ-GONZÁLEZ, J.M.: «Impulso institucional de la Industria de Defensa». *Revista Española de Defensa*, Núm. 40. 2013.

Armadas; 2) sistemas de información y comunicaciones; 3) apoyo logístico: incluyendo aprovisionamiento y mantenimiento; y, 4) actividades de apoyo diverso: sanidad, educación, formación, transporte, gestión administrativa, etc.

Finalmente, la localización de las empresas en parques científicos y tecnológicos, así como la formación de «clusters tecnológicos», lleva a que las empresas relacionadas con Defensa dispongan de una importante red de infraestructuras, con el fin de favorecer la transferencia de tecnología, estimular el intercambio de conocimiento entre las personas, las universidades, las instituciones y los centros de investigación, impulsando la creación y el crecimiento de empresas innovadoras. La colaboración industrial en I+D+i de la universidad y el MINISDEF de forma directa se lleva a cabo con la integración de los centros tecnológicos del MINISDEF sobre la base del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) que es un centro adscrito al MINISDEF¹⁶.

Cooperación y conocimiento en el sector de Defensa

Las empresas deciden entrar en cooperación por una adecuada estructura de obtención de resultados. Esto significa, que las empresas cooperan cuando los beneficios de la cooperación son superiores a los que obtendrían actuando solas. En el caso de las alianzas, un alto beneficio por cooperar se puede alcanzar cuando las empresas están en posiciones estratégicas vulnerables, tanto a nivel sectorial como empresarial, es decir, si tienen dificultades en el mercado, o han iniciado estrategias muy costosas o de mucho riesgo por la adquisición de tecnologías específicas de gran valor industrial.

Los requisitos básicos para adoptar mecanismos de cooperación con visión empresarial, pueden ser: (1) voluntad, respaldo e involucramiento del líder y la directiva de la empresa (compromiso corporativo); (2) incorporar a los clientes y a los proveedores al proceso de transformación; (3) llevar a cabo un proceso de planeación estratégica; (4) desarrollar estrategias y políticas; (5) realizar una «gestión estratégica integral» para adecuar la estructura de funcionamiento de la organización a los nuevos retos; y, (6) el reconocimiento permanente del entorno.

Esta visión estratégica de la cooperación requiere una estructura y dirección de la empresa fielmente comprometida con la gestión de la innovación tecnológica (I+D+i) y los recursos humanos, recogiendo así las claves del éxito en la «gestión estratégica integral de las organizaciones» de la actualidad. Los sistemas de gestión estratégica integral de las organizaciones han sido considerados durante muchos años instrumentos apropiados para asegurar

¹⁶ LEÓN, G.: «La colaboración tecnológica entre la universidad y las Fuerzas Armadas». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 182. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Ministerio de Defensa, 2016.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

que los compromisos establecidos por la dirección de la empresa en relación a la responsabilidad social, la calidad, seguridad, higiene laboral, etc., sean realizados a un coste que no perjudique los beneficios empresariales, sino que incluso los mejore. Por tanto, con la cooperación, la empresa industrial puede lograr una mayor eficiencia y/o desarrollar una competencia básica.

El sector industrial de Defensa y Seguridad, está constituido tanto por empresas (pymes y grandes empresas) como por centros tecnológicos, y fundamentalmente con carácter tecnológico dual, desarrolla líneas de negocio en otros sectores diferentes con el fin de asegurar su viabilidad y crecimiento.

Los acuerdos de cooperación con vocación de pervivencia en el tiempo pueden determinar el éxito del proyecto de externalización, y cuando se trata de proyectos especialmente ambiciosos, parece adecuada la fórmula que viene impulsando AESMIDE de crear Uniones Temporales de Empresas (UTE). En estas UTE tiene especial importancia el papel del operador que gestiona el convenio, la máxima claridad de los contenidos del mismo que se alinean a las exigencias del proyecto de externalización, así como el seguimiento del proyecto, la adopción de los controles de calidad y la relación con el sector público. Los contratos de suministro a estas últimas se deben en buena parte a los acuerdos de cooperación industrial y compensaciones asociados a los contratos de suministradores extranjeros con el MINISDEF pero, en todo caso, han contribuido a su consolidación y a su fortalecimiento e internacionalización. La cooperación de la Industria Nacional de Defensa en el marco de programas internacionales es aún escasa, careciendo de continuidad y suficiente masa crítica para competir.

La visión dada por la teoría de recursos y capacidades ha sido muy importante en el aumento de los acuerdos de cooperación, que tienen como objetivo la adquisición de conocimientos externos. Así, ciertas modalidades de cooperación interempresarial, que instauren una estrecha relación entre las empresas, pueden representar formas eficientes para acceder a tales conocimientos. En este sentido, desde ambas perspectivas teóricas, –organizacional, y costes de transacción–, el objetivo es la adquisición e internalización de conocimientos, para su utilización no solo en el marco de la cooperación y durante el tiempo que dure el acuerdo, sino para toda la actividad fuera de ella. El Programa de Cooperación en Investigación Científica y Desarrollo de Tecnologías Estratégicas, conocido por sus siglas COINCIDENTE, es un producto de la adquisición de conocimiento externo, consistiendo en el aprovechamiento de tecnologías desarrolladas en el ámbito civil que puedan ser de interés para los proyectos del MINISDEF.

La gestión de proyectos de cooperación en la Defensa

La presencia de gestores en los acuerdos de cooperación ejerce un efecto moderador, ya que son ellos los que realizan las negociaciones y los que

marcan los objetivos a conseguir. Su trabajo puede desembocar en la mejora de la situación de todos los socios tras el acuerdo. Sin embargo, también pueden desproporcionadamente influir de manera que un socio inicialmente fuerte resulte más fortalecido por la alianza, al captar del más débil aquellos factores sobre los que se sustenta su ventaja competitiva. Para afianzar y dar estabilidad a los acuerdos de cooperación, se requiere, por una parte, de la existencia de un patrocinador y un buen liderazgo institucional que puede estar dirigido desde el MINISDEF.

Realizada la investigación en la Industria de Defensa¹⁷ sobre la conveniencia o no de la gestión de proyectos de cooperación se encontraron resultados satisfactorios; las firmas consideran que un equipo externo gestor de proyectos de cooperación favorece el seguimiento de los resultados de la misma, aprovechando las ventajas de la especialización, con un diseño basado en un equipo de gestión de proyectos capaz de innovar y crear conocimiento, más adaptado a las actuales necesidades de los cooperantes.

La calidad de los partícipes o gestores en los acuerdos de cooperación es fundamental, ya que son ellos los que realizan las negociaciones sobre los que se fundamenta su adecuado desarrollo y los que marcan los objetivos a conseguir y trabajan en dicha línea. Su trabajo puede desembocar en la mejora de la situación de todos los socios tras el acuerdo, en que un socio inicialmente débil salga fortalecido al final del mismo, debido a que ha tenido mayor capacidad de absorción y asimilación de conocimiento.

El diseño más común para lograr este objetivo es un diseño en torno a equipos bien gestionados, –formación y recursos adecuados, tiempo dedicado y resolución de problemas, etc.–, con individuos capaces de crear conocimiento de las necesidades de los cooperantes y donde la idoneidad sea la razón de ser del mencionado departamento de gestión de proyectos¹⁸.

Estos agentes de conocimiento a través de las alianzas, pueden transferir alguna competencia y Know-how de una empresa a otra, facilitando a los socios la adquisición de nuevos conocimientos, especialmente aquellos de carácter tácito y que residen en las relaciones entre individuos y grupos.

Inteligencia artificial y conocimiento industrial

La gestión del conocimiento en el sector de Defensa en su consideración más avanzada, es considerada una pieza clave de la denominada «Economía de la Seguridad y la Defensa», entendida esta como la ciencia resultado de

¹⁷ BRIONES, A.J.; DIEGO MARÍN, L.E.: *Gobierno en la Industria de Defensa. Estudio de investigación de los procesos de cooperación entre organizaciones*. Murcia, 2009a.

¹⁸ BRIONES, A.J.: «El Nuevo Modelo de Fuerzas Armadas y la Industria de Defensa». En BRIONES, A.J. (Dr.): *Gobierno en la Industria de Defensa. Aula Abierta y Foro de Estudio de Seguridad y Defensa*. DIEGO MARÍN, L.E.; Murcia, 2009b.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

la asociación entre los medios y recursos para la Seguridad y la Defensa que emanan del Estado y este último lo pone a disposición de los hombres, en pro del bienestar en los territorios¹⁹. El resultado de esta visión de la «Economía de la Seguridad y la Defensa-ESD» supone considerar a la modernización de las Fuerzas Armadas como aquella que mejora la eficacia del uso de los recursos atribuidos al servicio de la Defensa, puesto que el MINISDEF precisa incrementar sus capacidades, para alcanzar un nivel tecnológico en los recursos de que dispone y mejorar los sistemas de mando, control e inteligencia estratégica.

En este sentido, el intercambio de información de ciberamenazas facilita la generación de una inteligencia global que mejora la capacidad de actuar de forma preventiva, donde es fundamental la cooperación público-privada, facilitando el intercambio de información, para actuar de forma homogénea y eficaz ante las ciberamenazas, generando un conocimiento compartido²⁰.

Reestructuración de la Industria de Defensa

La Industria Nacional de Defensa ha recorrido un largo camino tratando de adecuarse a las metas perseguidas con los objetivos de profesionalización y modernización de las Fuerzas Armadas, realizando un notable esfuerzo de reestructuración y consolidación, e inclusive sobrepasando esta, las barreras nacionales. La industria europea del sector, en consecuencia, está desarrollando un proceso muy profundo de transformación, tratando fundamentalmente de asegurar su supervivencia, para la cual también requiere de esa reestructuración y de la cooperación con organizaciones externas relacionadas con su industria, para así facilitar al sector de Defensa una moderna base industrial y tecnológica.

Las Industrias de Defensa deben ver en las relaciones interorganizativas una oportunidad para crecer y consolidarse. Además deben ser conscientes de que las empresas precisan de un profundo cambio de mentalidad, donde se genere un clima de confianza para trabajar juntos en beneficio mutuo, y en la búsqueda de fórmulas de asociación estratégica que se concrete en el incremento de la eficiencia del MINISDEF.

La reestructuración de la Industria de Defensa en España, coincide con el proceso de profesionalización y modernización de las Fuerzas Armadas. Estas medidas de integración empresarial en Europa se resumen en: a) reducir costes, y adecuar las dimensiones empresariales al tamaño del mercado;

¹⁹ BRIONES, A.J.: «Economía de la Seguridad y la Defensa. Transferencia de conocimiento e innovación asociada a la Industria de Defensa». *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*; 2:1-22, 2013. <http://revista.ieee.es/index.php/ieee/article/view/90/78>.

²⁰ REGO, M.; y PÉREZ, P.P.: «El intercambio de información en ciberamenazas». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 185. Cap. 4, pp. 139-169, 2017.

b) especializarse e intensificar sus esfuerzos en el desarrollo tecnológico; c) utilizar tecnologías duales; y, d) diversificar la producción.

En este sentido, la inteligencia competitiva ha facilitado la reestructuración estratégica en las empresas, favoreciendo la capacidad de establecimiento de mejores planes estratégicos y la capacitación y consolidación competitiva en el entorno industrial. Para el desarrollo tecnológico, la cooperación ha sido considerada en el MINISDEF una pieza clave, la cual proporciona buenas prácticas para mejorar el conocimiento. Por ello el objetivo en el campo de las adquisiciones de Defensa, es establecer relaciones interorganizativas basadas en la confianza de los agentes participantes, fruto de los compromisos adquiridos en los contratos de larga duración.

Inteligencia artificial

Desde el punto de vista militar, la inteligencia artificial constituye un sistema puntero que representa la cima de la información tecnológica sobre el cual están pivotando elementos y muchas áreas clave de gran importancia para la seguridad internacional: los sistemas de mando y control, la estrategia de Defensa y su verificación, etc., entre otros. El impacto de las tecnologías de la información ha sido muy importante en la sociedad de hoy, sin embargo, la inteligencia artificial es un buen ejemplo que empezó a ganar atención en 1950, y particularmente en 1980 con la abreviación de AI, ha llegado a ser un nuevo paradigma sobre el cual se han centrado los esfuerzos de inversión, tanto en el mundo civil como en el militar. El conocimiento en la inteligencia artificial, integrada con Big Data, está impactando en la ciberseguridad de las organizaciones y las empresas. Una nueva generación de plataformas de negocio surge del aprendizaje automático, recientemente llamado aprendizaje profundo y Big Data. En este sentido, la ciberseguridad y la inteligencia artificial se concibe como un negocio que irrumpe actualmente en las fuentes empresariales de gestión del conocimiento, que se integra en la visión de la producción industrial del futuro llamada Industria 4.0, conjuntamente con robots autónomos, simulación, realidad aumentada, fabricación aditiva, Internet de las cosas, la nube..., que conllevará a una mayor eficiencia y un cambio en las relaciones tradicionales de producción entre distribuidores, productores y clientes.

Actualmente lo más relevante en el comportamiento de los sistemas de armas, que son controlados por las nuevas arquitecturas de software, pueden ser entendidos como previsores e idealizados como modelos de simulación que desarrollan procesos que están caracterizados por diferentes factores: sistemas analíticos de requerimientos, especificaciones funcionales, implementaciones de diseño en programas automatizados, integración de esos programas con cada uno de los sistemas elementales, sistemas evaluados en operaciones, capacitación personal para operar con los sistemas, e importancia del mantenimiento y la reparación de los sistemas con gran anticipación a fallos e incidencias.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

Se entiende por guerra electrónica (EW: Electronic Warfare) el conjunto de acciones militares orientadas a determinar, explotar, reducir o prevenir el uso hostil del espectro electromagnético por el enemigo y a mantener su utilización por las fuerzas propias. El empleo masivo de las tecnologías con base en la microelectrónica ha convertido a la EW en un campo en constante de evolución, que debe responder a los cambios continuos de unas amenazas que se aprovechan del rápido desarrollo de las mismas. Atendiendo a sus objetivos y fines, en la EW pueden distinguirse cuatro grandes áreas de actividad: ataque electrónico, protección electrónica, apoyo a la EW e inteligencia electrónica²¹.

Conocimiento en Defensa versus Industria 4.0

Las necesidades de nuestras Fuerzas Armadas de contar con productos y Sistemas de Defensa que cumplan con sus requisitos operativos, puede ser satisfecha mediante la compra nacional o internacional, la promoción de programas de investigación, desarrollo e industrialización en el país, así como a través del codesarrollo y coproducción como consecuencia de la participación en programas de cooperación industrial internacional²². En este sentido, las líneas futuras de actuación del MINISDEF en lo que a cooperación industrial se refiere, tratarán de consolidar sus capacidades tecnológicas e industriales mediante la absorción de nuevos activos tecnológicos, un planeamiento de necesidades alineadas con la estrategia industrial española y aseguramiento de una participación adecuada de nuestra industria en los programas internacionales de colaboración industrial –diseño, desarrollo, producción y apoyo logístico integrado–.

Contamos con una industria que se ha modernizado fuertemente en los últimos años, aunque se halla lejos todavía en tamaño y tecnología del tejido industrial que poseen los países europeos y un personal cada vez mejor preparado. El Ministerio de Industria está tomando una posición activa en este sector, gracias a un cambio en el proceder de la política industrial que surge en el convenio de colaboración firmado con el MINISDEF en 1996 para el desarrollo de diversos programas de interés para la Defensa con contenido tecnológico e industrial. Este acuerdo permitió garantizar la necesaria coordinación de actuaciones entre ambos departamentos en los grandes programas que se llevarán a cabo mediante consorcios internacionales, con requerimientos de tecnologías avanzadas de Seguridad y Defensa.

²¹ GARCÍA-CBALLERO, L.A.: *Aportaciones y conclusiones del Plan Director de I+D del Ministerio de Defensa*. Novenas Jornadas de Electrónica Militar. Círculo de Tecnologías para la Defensa. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 2001.

²² GARCÍA-RUIZ, M.: «De las compensaciones a los programas de cooperación internacional en el ámbito de Defensa en España». En *Documentos de Seguridad y Defensa: la Industria Española de Defensa en el ámbito de la cooperación internacional*. CESEDEN. Número 32, marzo 2010.

En este caso, Industria 4.0 es el producto más tangible de la llamada «Cuarta Revolución Industrial», favorece la fabricación inteligente para diseñar, implantar y gestionar ecosistemas complejos. Este modelo descrito como la digitalización de sistemas y procesos industriales, con interconexión mediante el Internet de las cosas, está consiguiendo la última transformación digital de la industria²³. Este concepto es relativamente nuevo, de 2015, y se asocia con una nueva manera de organizar los medios de producción utilizando las tecnologías digitales y la información inteligente a partir del Big Data. Del mismo, emana otro llamado Industria Conectada 4.0 que agrupa en la realidad española en 2015 varias categorías, en un proyecto que busca impulsar la transformación digital mediante una actuación conjunta y coordinada con el sector público-privado. El proyecto Industria Conectada 4.0 contempla los denominados «habilitadores digitales», al fin y al cabo, tecnologías que son posibles gracias a la participación de empresas españolas como Banco Santander, Telefónica e Indra en colaboración con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Desde el punto de vista de las principales tecnologías consideradas en el sector de defensa, se presta especial atención entre otras, las relativas a las comunicaciones, mando y control, desarrollo de software (nuevas arquitecturas y lenguajes avanzados), integración de sistemas, utilización de nuevos materiales, desarrollo de capacidades de diseño, simuladores, electrónica, sistemas de propulsión y nuevas fuentes de energía. Apoyar la I+D mediante la adquisición de nuevo conocimiento es muy importante cuando el contenido tecnológico e industrial de los programas es significativo y se desea participar en los programas de armamento²⁴. El aumento de la capacidad tecnológica e industrial puede actuar como un motor de la economía, genera empleo de alta cualificación y favorece la competitividad, incluyendo su transferencia al sector civil que contribuye a desarrollar una política de liderazgo. Existen oportunidades vinculadas al apoyo de la Unión Europea a la Industria de Defensa que no se reduce únicamente al aprovechamiento del uso dual de la tecnología, sino más bien, en los últimos años, en el fortalecimiento de la Industria de Defensa.

La política de I+D del MINISDEF buscará ante todo la eficacia, la eficiencia y la flexibilidad²⁵. Para ello, la dirección y ejecución de actividades de I+D está centralizada en la Dirección General de Armamento y Material, aunque la gestión y ejecución debe estar descentralizada en los distintos agentes. Como norma, la ejecución material de las tareas de I+D corre a cargo de la universidad, las empresas y los organismos autónomos. Los esfuerzos

²³ JOYANES, L.: 2017, *Op.cit.*

²⁴ GONZÁLEZ, A.: «Aspectos industriales y de financiación en los programas de carácter militar». En *Documentos de Seguridad y Defensa: la Industria Española de Defensa en el ámbito de la cooperación internacional*. CESEDEN. Número 32, marzo, 2010.

²⁵ VILLAR-TURRAU, C.: *El Plan Director de I+D*. Novenas Jornadas de Electrónica Militar. Círculo de Tecnologías para la Defensa. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 2001.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

presupuestarios se centran en un número limitado de tecnologías, las cuales precisan de una mayor coordinación entre la I+D y las adquisiciones. Finalmente, se promueve la cooperación internacional para mejorar la base tecnológica e industrial, para facilitar la construcción del pilar europeo de Defensa desarrollando y produciendo sistemas de armas y equipos avanzados, y como instrumento para reducir los costes unitarios. Por ello, la implantación y puesta en práctica del Plan Director de I+D de Defensa tendrá consecuencias sobre los procesos y las organizaciones relacionadas con la I+D, implantando un sistema de observatorios tecnológicos y racionalizando los centros de I+D de Defensa.

Conocimiento tecnológico a través de la innovación

En casi todos los sectores y particularmente en el sector de Defensa puede llegar a ser la innovación un basamento sólido de las ventajas competitivas que pueden las organizaciones obtener. A su vez estas innovaciones deben provenir, aunque no exclusivamente, de desarrollos tecnológicos que serán alimentados por las capacidades innovadoras de las empresas y que al final cristalizan en ventajas competitivas más o menos sostenibles de las mismas. Para que exista una innovación debe existir una idea que se cree, adopte y desarrolle hasta poder ser explotada, siendo el recurso básico, el conocimiento interno y/o acceder y aplicar conocimiento externo.

Los diferentes departamentos de las Fuerzas Armadas y Sistemas de Defensa son grandes consumidores de tecnología. El Observatorio de Tecnología de la Defensa (2015) asocia la innovación que precisa el MINISDEF a la incorporación de conocimiento, adquiriendo los sistemas de armas y control los recursos que adoptan la mejor condición tecnológica. Ello nos permite participar en actuaciones militares conjuntas y garantizar la seguridad de la ciudadanía.

En el nuevo orden geopolítico internacional y entorno socioeconómico, el proceso de innovación y el desarrollo tecnológico es sobrevenido porque los ciclos de vida de los productos se acortan, los clientes son más exigentes, la competencia aumenta y el mismo cambio tecnológico acelera el proceso de mejora²⁶. La «acción de innovar» acelera la construcción de un nuevo modelo económico basado en secuencias de relaciones del conocimiento de la ciencia, la técnica y la sociedad, o entre los agentes y las instituciones.

En la dinámica actual de la competencia entre unidades empresariales se reconoce que la tecnología viene a ser una de las claves esenciales para mejorar la gestión del conocimiento. El desarrollo de I+D+i y la compra de

²⁶ BRIONES, A.J.; y LABORDA, F.: «Capacidades de innovación tecnológica en empresas relacionadas con la Industria de Defensa». *Revista de Economía Industrial*. Núm. 378. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, pp. 135-146, 2010.

nuevas tecnologías provoca las innovaciones por la aparición de cambios en tecnologías productivas, generando más conocimiento. Las actividades de investigación de la innovación y política tecnológica se han convertido en un factor crítico para la competitividad, cambiando la estructura productiva de las empresas. En este sentido, los procesos de colaboración con centros públicos de investigación, además contribuyen a generar capacidades en sistemas de innovación tecnológica y al logro de los objetivos empresariales. Esta colaboración tecnológica está presente en el espíritu de las diferentes políticas en I+D+i como medio para abordar los retos futuros, a través de una mayor interacción con el resto de agentes de los sistemas de innovación nacionales²⁷.

La Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa contribuye a centralizar la dirección del conocimiento de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), a la priorización de capacidades tecnológicas estratégicas, y a la planificación de las actividades de I+D. Los objetivos más relevantes perseguidos son: (1) actividades de Investigación y Tecnología (I+T) e innovación tecnológica; y, (2) coordinación y cooperación de los agentes en las actividades de I+T para Defensa. Estas reflexiones anuncian desafíos y sitúan a antes del MINISDEF, como la Dirección General de Armamento y Material, como agentes del Sistema Nacional de Innovación Tecnológica, y garantizan el desarrollo científico a través del conocimiento y la investigación, fomentando la participación de las pymes, las universidades y los centros de investigación en la I+T de Defensa.

La Dirección General de Armamento y Material²⁸ define Áreas de Actuación Funcional (AAF) que relacionan las actividades de Investigación y Tecnología (I+T) con las necesidades militares, y que cubren el espectro de tecnologías de interés para Defensa: armamento, ISTAR (inteligencia, vigilancia y reconocimiento), plataformas, protección personal, protección de plataformas e instalaciones, TIC y simulación. Por otro lado, la acción prospectiva pretende identificar las amenazas y detectar las tecnologías que podrían implantarse para responder a las mismas. Cada una de estas áreas debe disponer de su propio plan de ejecución con definición suficiente acerca de los agentes que la activan, las actividades, los presupuestos y el calendario. La cooperación interempresarial y la coordinación del MINISDEF con el sector civil, permitirá optimizar los recursos disponibles, promoviendo el progreso tecnológico y aprovechando sinergias que facilitan más y mejor conocimiento.

La base tecnológica española dispone de áreas y nichos de excelencia en numerosos campos: materiales avanzados, las aeroestructuras, la simula-

²⁷ DE LA FUENTE, J.C.; y GARCÍA-DOLLA, D.: «La colaboración tecnológica entre la universidad y las Fuerzas Armadas. Introducción». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 182, pp. 9-40, 2016.

²⁸ DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID-2010*. Secretaría General Técnica, Ministerio de Defensa; <http://www.060.es>, p. 72, 2010.

ción táctica y operativa, la optoelectrónica, la microelectrónica, los sistemas automáticos de pruebas y diagnosis, el mecanizado de alta precisión y alta velocidad, los sistemas de guerra electrónica, los sistemas de identificación A/E, los sistemas de guiado de misiles, los sistemas de combate para plataformas navales y terrestres, los equipos para ensayos no destructivos, la telemedicina, etc.²⁹ Consecuencia de la colaboración entre la I+D militar y la civil, se ha desarrollado una innovación tecnológica propia del sector de Defensa, que a su vez facilita desarrollo y bienestar social para el sistema en el conjunto de la economía³⁰.

En este sentido, queremos apuntar la importancia de la colaboración del sector de Defensa con la sociedad y las demandas civiles. En este sentido, a través del enfoque económico del sector de la Defensa Nacional y la transferencia de conocimiento hacia la industria, la innovación y la excelencia son consideradas estrategias económicas que implican resultados de la función de I+D+I empresarial, existiendo a su vez un conocimiento tecnológico de gran valor económico y social en las actividades de I+D de la Defensa hacia aplicaciones civiles. El MINISDEF avanza en esa línea de mejora de la interlocución con todos los agentes de conocimiento, produciendo la necesaria interlocución Administración-Industria, para construir un conjunto de intereses comunes que deben ser canalizados de forma estratégica por el departamento. En este sentido, el Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial (SGCI) mejora la cooperación con asociaciones y clusters de Defensa, apoyando telemáticamente a las empresas de cara a las licitaciones de la OTAN, acreditándolas como potenciales contratistas, y fortaleciendo y consolidando el sector industrial de la Defensa en España.

Los modelos de innovación abierta y creación de ecosistemas en el que participen diversas entidades públicas y privadas, son un paso más en la adquisición de conocimiento tecnológico a través de la innovación, responden a un cambio del modelo jerarquizado de subcontratación a diferentes niveles de responsabilidad, exigiendo confianza y credibilidad mutua para adecuar los intereses entre los diferentes actores³¹. El programa COINCIDENTE ha ido consolidándose progresivamente, siendo una de sus características principales la innovación abierta, con el objetivo de la apertura de conocimiento para compartir ideas con empresas, universidades, centros tecnológicos y de investigación y otros agentes, en base a la creatividad y el reparto de riesgos.

²⁹ MÉNDEZ et al.: *La Industria de Defensa en España y sus capacidades tecnológicas. Documento de trabajo Núm. 74/2013*. En: <http://www.spainglobal.com/files/industriadefensa.pdf>.

³⁰ BUENO, E.: «El papel de desarrollo y transferencia tecnológica de la Defensa y las Fuerzas Armadas en el Sistema de I+D+I». En BRIONES, A.J. (Dr.): *Aula Abierta y Foro de Estudio de Seguridad y Defensa, Memorias Seminario 2010*. Universidad Politécnica de Cartagena, 2011.

³¹ LEÓN, G.: 2016, *Op. cit.*

Conclusiones

A lo largo del presente capítulo hemos puesto de manifiesto la relación entre las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), y la ventaja competitiva de las empresas. Para ello, hemos contemplado la evolución de los Sistemas de Información (SI/TI) para la dirección y su periódica implantación en la empresa como apoyo a los procesos de gestión y decisión empresarial. También nos hemos referido a los Sistemas Interempresariales (SIE), como un recurso estratégico TIC para el nuevo Enfoque de la Organización de Defensa (EOD), mejorando los procesos de dirección en las empresas relacionadas con la Industria de Defensa, en beneficio de la modernización, y/o favoreciendo la gestión de los recursos humanos o profesionalización para el nuevo modelo de Fuerzas Armadas (FAS) y Sistemas de Defensa (SDE). Hoy estamos inmersos en la llamada «Cuarta Revolución Industrial», con la Industria 4.0 donde el mundo digital y el real están conectados y constantemente se intercambia información digital. La ciberseguridad se constituirá en un elemento crucial para la competitividad, impulsado a través del desarrollo de las telecomunicaciones potentes e Internet.

Para sobrevivir en un ambiente de globalización de las capacidades industriales y tecnológicas, acudimos al sistema de valor industrial o cadena de industrias integradas, que propugnan la utilización de relaciones interorganizativas (cooperación y alianzas, subcontratación y externalización) para lograr una mayor eficiencia en el desarrollo de procesos, actividades o tareas en que la empresa es menos competente. En el sector industrial de la Defensa, puede ser una solución deseada cuando no existen economías de escala importantes, y esa participación en las cadenas de suministro, les proporciona subsistemas y componentes a las grandes empresas líderes del sector.

En la actualidad, la decisión de cooperar puede estar relacionada con la adquisición de conocimientos, que le permite crear, mantener y ampliar a la empresa sus ventajas competitivas. Los acuerdos de cooperación deben favorecer el proceso de absorción y difusión de la tecnología, facilitando el aprendizaje y la transmisión de conocimiento. Para que las alianzas sean una realidad, las empresas que participan en los procesos de cooperación, tendrán que desarrollar una gestión consciente del conocimiento y del capital intelectual para implantar estrategias, políticas, y estructuras que garanticen la consecución de los resultados esperados. Son muchas las áreas tecnológicas donde será necesario promover la formación de alianzas entre empresas. Mientras, la dualidad tecnológica ha demostrado que reduce los plazos de ejecución y los recursos necesarios para la obtención de capacidades, mejorando la innovación, reduciendo los ciclos de vida, promoviendo la innovación continua y finalmente aportando una significativa reducción de los costes que le permita reducir el riesgo en los proyectos.

El MINISDEF apoya a las pymes en su doble papel como cliente y como regulador del mercado de Defensa. Desde la Unión Europea este apoyo se

materializa a través de los clusters de Defensa, fomentando una mayor cooperación a nivel europeo y favoreciendo la internacionalización empresarial. Los programas de cooperación internacional que llevan a cabo las diferentes industrias tienen su reflejo en la Agencia Europea de Defensa (EDA), asegurando competitividad internacional a los agentes económicos en un Mercado Europeo de Equipos de Defensa. Por tanto, existe un acuerdo europeo de Seguridad y Defensa que se materializa a través de iniciativas de cooperación interempresarial y alianzas estratégicas para disponer de capacidades militares en defensa de una Unión Europea y sus Estados miembros.

Bibliografía

- ALLAN M.DIN. «Arms and Artificial Intelligence. Weapon and Arms Control Applications of Advanced Computing». SIPRI, Oxford University Press, New York, 1987.
- BENAVIDES, C.A.: y QUINTANA, C.: *Gestión del conocimiento y calidad total*. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2003.
- BRIONES, A.J.: *Determinantes estratégicos en el modelo de modernización de las Fuerzas Armadas y Sistemas de Defensa. Análisis de los procesos de cooperación con organizaciones externas*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cartagena, 2007.
- BRIONES, A.J.: «El nuevo modelo de Fuerzas Armadas y la Industria de Defensa», pp. 25-39, 2009b. En BRIONES, A.J. (Dr.): *Gobierno en la Industria de Defensa. Aula Abierta y Foro de Estudio de Seguridad y Defensa*. DIEGO MARÍN, L.E.; Murcia, 2009b.
- BRIONES, A.J.: «Economía de la Seguridad y la Defensa. Transferencia de conocimiento e innovación asociada a la Industria de Defensa». *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos*; 2:1-22, 2013. <http://revista.ieee.es/index.php/ieee/article/view/90/78>.
- BRIONES, A.J.: *Gobierno en la Industria de Defensa. Estudio de investigación de los procesos de cooperación entre organizaciones*. DIEGO MARÍN, L.E. Murcia, 2009a.
- BRIONES, A.J. y LABORDA, F.: «Capacidades de innovación tecnológica en empresas relacionadas con la Industria de Defensa», *Revista de Economía Industrial*, Núm. 378, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, pp. 135-146, 2010.
- BUENO, E.: «El papel de desarrollo y transferencia tecnológica de la Defensa y las Fuerzas Armadas en el Sistema de I+D+I». En BRIONES, A.J. (Dr.): *Aula Abierta y Foro de Estudio de Seguridad y Defensa, Memorias Seminario 2010*. Universidad Politécnica de Cartagena, 2011.
- BUENO, E.: «La urgente evolución de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: el reto de la innovación». *Boletín Intellectus*, (electrónico. www.iade.org), 16, abril, pp.17-25, 2010.

- CANALS, A.: *Gestión del conocimiento*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 2000.
- DE LA FUENTE, J.C.; y GARCÍA-DOLLA, D.: «La colaboración tecnológica entre la universidad y las Fuerzas Armadas. Introducción». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 182, pp. 9-40, 2016.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID-2010*. Secretaría General Técnica, Ministerio de Defensa; <http://www.060.es>, p. 72, 2010.
- FERNÁNDEZ-VILLACAÑAS MARÍN, M.A. *La construcción sociológica de la identidad europea de Seguridad y Defensa: la gestión estratégica de la imagen institucional y del marketing social*. Secretaría General Técnica, MINISDEF de España, Madrid, 2015.
- GARCÍA-CABALLERO, L.A.: *Aportaciones y conclusiones del Plan Director de I+D del Ministerio de Defensa*. Novenas Jornadas de Electrónica Militar. Círculo de Tecnologías para la Defensa. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 2001
- GARCÍA-RUIZ, M.: «De las compensaciones a los programas de cooperación internacional en el ámbito de Defensa en España». En *Documentos de Seguridad y Defensa: La Industria Española de Defensa en el ámbito de la cooperación internacional*. CESEDEN, Número 32, marzo 2010.
- GONZÁLEZ-ROMERO, A.: «Aspectos industriales y de financiación en los programas de carácter militar». En *Documentos de Seguridad y Defensa: La Industria Española de Defensa en el ámbito de la cooperación internacional*. CESEDEN, Número 32, marzo, 2010.
- JOYANES, L.: «Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0 versus Ciberseguridad 4.0)». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 185. Cap.1, pp. 19-64, 2017.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, J.M.: «Impulso institucional de la Industria de Defensa». *Revista Española de Defensa*, Núm. 40, 2013.
- MÉNDEZ, C.; GARCÍA-RUIZ, M.; DENIS, J.; y ARGUILA, F.: *La Industria de Defensa en España y sus capacidades tecnológicas*. Documento de trabajo Núm. 74/2013; <http://www.spainglobal.com/files/industriadefensa.pdf>.
- PANIAGUA, E; LÓPEZ, B.; y MARTÍN, F.: «Organización, estrategia y gestión del conocimiento». En Paniagua (Coordinador): *La gestión tecnológica del conocimiento*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, 2007.
- REGO, M.; PÉREZ, P.P.: «El intercambio de información en ciberamenazas». *Cuadernos de Estrategia*, Núm. 185. Cap. 4, pp. 139-169, 2017.
- RODRÍGUEZ-INCIARTE, M.: *Externalización y sector público*. LAGUNA, F.: *La externalización y el sector público*. AESMIDE (Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas de España y otros Estados), 2003.

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia...

- SAHAGÚN, F.: *Panorama Estratégico 2017*. «Introducción». Instituto Español de Estudios Estratégicos. Marzo 2017. Ministerio de Defensa.
- VILLAR-TORRAU, C.: *Externalización en el ámbito de la Defensa*. LAGUNA, F.: *La externalización y el sector público*. AESMIDE (Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas de España y otros Estados), 2003.
- VILLAR-TURRAU, C.: *El Plan Director de I+D*. Novenas Jornadas de Electrónica Militar. Círculo de Tecnologías para la Defensa. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 2001.
- VILLAR-TURRAU, C.: *Externalización en el ámbito de la Defensa*. LAGUNA, F.: *La externalización y el sector público*. AESMIDE (Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones Públicas de España y otros Estados), 2003.

