Cuadernos de Estrategia 194

La gestión del conocimiento en la gestión de programas de Defensa

Instituto Español de Estudios Estratégicos

ieee.es
Instituto Español de Estudios Estratégicos

MINISTERIO DE DEFENSA

Cuadernos de Estrategia 194

La gestión del conocimiento en la gestión de programas de Defensa

Instituto Español de Estudios Estratégicos

ieee.es
Instituto Español de Estudios Estratégicos

MINISTERIO DE DEFENSA

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
http://publicacionesoficiales.boe.es/

Edita:

MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

https://publicaciones.defensa.gob.es/

© Autores y editor, 2017

NIPO: 083-17-165-0 (edición papel)
ISBN: 978-84-9091-305-5 (edición papel)

NIPO: 083-17-166-6 (edición libro-e)

Depósito Legal: M-29945-2017
Fecha de edición: febrero 2018
Maqueta e imprime: Ministerio de Defensa

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de los autores de la misma.
Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

En esta edición se ha utilizado papel 100% reciclado libre de cloro.

ÍNDICE

Página

Introducción 9
Fernando Davara Rodríguez

Resumen ejecutivo 15
Fernando Davara Rodríguez

Capítulo primero

Marco teórico de la gestión del conocimiento 27
Jesús Efrén Yániz Igal y Guillermo González Muñoz de Morales

Introducción 29

Conocimiento y gestión del conocimiento 29
¿Qué es el conocimiento? 30
Tipos de conocimiento 30
Conocimiento explícito 30
Conocimiento tácito 31
Comparación entre el conocimiento explícito y el conocimiento tácito 31
¿Qué es la gestión del conocimiento? 32
Importancia de la gestión del conocimiento 33

Historia de la gestión del conocimiento 34
Los pioneros de los años 70 34
Los años 80 35
Los años 90 35
El siglo XXI 35

Modelos teóricos 37
El ciclo de conocimiento 37
La espiral de conocimiento 38

El sistema de gestión del conocimiento 39
Habilitadores de un sistema de gestión del conocimiento 40
Las infraestructuras disponibles 41
La cultura de la organización 41
Ámbitos de la gestión del conocimiento 41
Gestión del conocimiento explícito 41
Gestión del conocimiento tácito 42

Página

Las tareas de un sistema de gestión del conocimiento 42
Creación y captura del conocimiento 42
Almacenamiento y recuperación del conocimiento 43
Intercambio, puesta en común y diseminación del conocimiento ... 44

Herramientas para la gestión del conocimiento 45
Portal de conocimiento 45
Big Data 46
Inteligencia semántica 46
Sistema de gestión documental 46
Mapa de conocimiento 47
Wikis 47
Lecciones aprendidas 48
Herramientas colaborativas 48
Comunidades de práctica 49

Implementación de un sistema de gestión del conocimiento 50
Reconocimiento de la necesidad 51
Estrategia de implantación 51
Diseño y lanzamiento de iniciativas 52
Expansión 53
Institucionalización 54

Las dificultades de la gestión del conocimiento 55
Motivos de fracaso 56
Elementos favorecedores 58

Nuevas direcciones en la gestión del conocimiento. La gestión de la ignorancia 60
Gestionando lo desconocido 63
Gestionando la ignorancia desde el punto de vista organizativo 64
La ignorancia como fuente de creatividad en la organización 64
La ignorancia como fuente de poder o estrategia de posicionamiento 65
Horizon Scanning 67
La ignorancia y las herramientas IT 67

Bibliografía 68

Capítulo segundo

Gestión estratégica del conocimiento en el ámbito de Defensa 71
Silvia Vicente Oliva

Introducción 73

Gestión estratégica del conocimiento 75
Aproximación a las perspectivas teóricas 75
El conocimiento es una mezcla de datos e información 76
El conocimiento es un estado de la mente 76
El conocimiento es un objeto 76
El conocimiento es un proceso 77
El conocimiento es el acceso a información 77
El conocimiento es una capacidad de la organización 78
Uso estratégico del conocimiento 78
Conocimiento interno y externo 78
Conocimiento tácito y explícito 79
Codificación y personalización de la información 80
Las organizaciones basadas en conocimiento 81

Página

Conocimiento de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa 82
Herramientas para conocimiento en el sector de Defensa 83
Sistemas de gestión del conocimiento 88
Apoyo de la gestión del conocimiento a la gestión de programas 89
Conclusiones 93
Bibliografía 94

Capítulo tercero

Programas y conocimiento 99
Manfredo Monforte Moreno
Introducción 101
Organizaciones que aprenden y conocimiento 101
Proyectos, programas y conocimiento 107
Conservar el conocimiento y evitar pérdidas dolorosas 115
La gestión del conocimiento en los programas 117
Conocimiento y ciclo de vida del producto 121
Conocimiento y cadena de suministro 124
Conocimiento y programas de I+D+i+d 127
Consideraciones finales 134

Capítulo cuarto

Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia e innovación en la Industria de Defensa 139
Antonio Juan Briones Peñalver
Introducción 141
La evolución de los sistemas de gestión del conocimiento hacia sistemas inteligentes 143
Sistemas de información para la dirección y TIC 143
Impacto de las TIC en los sistemas de gestión estratégica 145
Herramientas e-business y TIC colaborativas 147
Hacia un sistema de inteligencia competitiva 148
Los sistemas de conocimiento de la información en Defensa 149
Fusión y cooperación en la gestión del conocimiento 150
Externalización en la Industria de Defensa 152
Cooperación y conocimiento en el sector de Defensa 154
La gestión de proyectos de cooperación en la Defensa 155
Inteligencia artificial y conocimiento industrial 156
Reestructuración de la Industria de Defensa 157
Inteligencia artificial 158
Conocimiento en Defensa versus Industria 4.0 159
Conocimiento tecnológico a través de la innovación 161
Conclusiones 164
Bibliografía 165

Capítulo quinto

Conocimiento, industria e inteligencia 169
Luis Ángel del Río Solá
Introducción 171

	Página
La gestión inteligente del conocimiento industrial	172
El reto del análisis industrial	177
El modelo de inteligencia industrial de Defensa en España	180
Objeto de una unidad de integración del conocimiento industrial	181
Los objetivos de una unidad de inteligencia industrial	182
Productos de inteligencia industrial	184
Métodos y procedimientos de integración del conocimiento industrial	186
Herramientas de inteligencia industrial	187
Herramientas de alerta en la gestión de la inteligencia industrial	189
Herramientas de búsqueda de información	189
Herramientas de análisis de información	190
Herramientas de gestión documental	191
Herramientas de gestión de contenidos	191
Herramientas de difusión de contenidos	191
Conclusiones	192
Bibliografía	192
Composición del grupo de trabajo	195
Cuadernos de Estrategia	197

Introducción

Fernando Davara Rodríguez

«¿Dónde está la vida que hemos perdido viviendo?
¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en conocimiento?
¿Dónde está el conocimiento que hemos perdido en la información?»
T.S. Eliot (The Rock)

En la sociedad actual, basada en las nuevas tecnologías, la información y el conocimiento se han convertido en unos de los más importantes activos intangibles de las organizaciones, constituyendo en múltiples ocasiones recursos estratégicos considerados como factores clave para asegurar su competitividad, progreso y garantía de futuro.

Tal importancia demanda que la gestión y protección de estos activos se lleve a cabo por medio de disciplinas adaptadas a los modernos entornos, dinámicos y complejos, en los que se desenvuelven las organizaciones, que permitan garantizar su obtención, permanencia, utilización, salvaguarda y crecimiento, y explotar de forma útil todo el potencial de estos intangibles.

Desafortunadamente puede apreciarse un error bastante generalizado que consiste en asimilar información con conocimiento y viceversa, razón por la cual, antes de continuar con el tema central de este documento, la gestión del conocimiento, estimo necesario hacer una breve reflexión sobre el significado de los dos conceptos,

Una de las indudables ventajas que nos aporta la era de la información en la que se desarrolla nuestra actividad es poder tener acceso y utilizar una superabundancia de datos e información gracias a la amplia difusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Pero al haberse popularizado la capacidad de ser poseedores de estos elementos, se ha extendido también la creencia de que al disponer de ellos también lo ha-

cemos del conocimiento, asociando estos conceptos y utilizándolos como sinónimos.

Grave error; el mero acceso a ingentes volúmenes de datos e información no asegura disponer de más conocimiento. Si esto fuera así, por medio de una sencilla interpretación se podría deducir que quien disponga de información sobre determinados temas puede asimismo considerarse detentador del conocimiento sobre ellos.

Nada más lejos de la realidad pues el conocimiento es sin duda una facultad cognoscitiva que no puede adquirirse solamente disponiendo de información[1].

La evidente relación directa entre estos términos (datos, información y conocimiento) no debe conducir a la utilización recíproca de los mismos, algo que, por desgracia, es práctica habitual incluso en alguna bibliografía especializada donde, con cierta falta de rigor, se ha popularizado equiparar conceptos o referirse a ellos como lugares comunes.

Esta práctica, basada en obviar o desconocer las notables diferencias entre ellos, da origen a interpretaciones erróneas que deben eludirse para poder posteriormente profundizar adecuadamente en el significado y la contribución de la disciplina de la gestión del conocimiento.

Si acudimos al *Diccionario de la Real Academia Española*, observamos que se define al dato (*del lat. datum, lo que se da*), como el antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de algo o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho. De igual forma se describe a la información, destacando el origen latino de la palabra (*informatio*), como la acción y el efecto de informar y también como la comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada (conocimientos así comunicados o adquiridos).

De tales definiciones se deduce que existe un elemento diferenciador importante entre dato e información caracterizado por la aplicación de conocimiento; es decir, para disponer de información ha sido necesario tratar los datos, de forma manual o automática, pero siempre por medio de una intervención humana que permita atribuir significado a aquellos, convirtiéndolos en información.

Continuando con la identificación de conceptos asociados con el conocimiento y la información analizaremos uno de los principales argumentos expuestos en Defensa de la separación entre ellos: la conocida estructuración de Davenport[2], citada frecuentemente entre los expertos en este dominio,

---

[1] DAVARA, F.: «¿Información o conocimiento?, ¿Conocimiento o información?», 2007, *Tendencias 21, Conocimiento*; http://www.tendencias21.net/conocimiento/Informacion-o-Conocimiento--Conocimiento-o-Informacion_a12.html.

[2] DAVENPORT, T.H.; y PRUSAK, L.: *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press, Boston, MA, Estados Unidos. 2000.

donde se diferencian datos, información y conocimiento en un formato que puede interpretarse como una escala ordenada de menor a mayor según el valor que cada elemento añade al precedente.

Davenport considera los datos como un conjunto discreto de factores objetivos sobre objetos u hechos del mundo real, por lo que en este contexto son algo inerte que no expresa nada notable. En un lugar más relevante aparece la información, que para este autor es una asociación de datos con significado, normalmente añadido por su creador o generador. Finalmente, Davenport califica el conocimiento como la mezcla de experiencias, valores, información y habilidades que dan origen a la posesión de la sabiduría[3].

Ordenando estos conceptos según su valor obtenemos un modelo jerárquico conocido como «pirámide del conocimiento» en la cual cada uno de sus elementos puede definirse en términos del inmediatamente inferior.

Pirámide del conocimiento (elaboración propia)

Los bloques que forman la pirámide se distribuyen entre los tres niveles de abstracción que componen la denominada «jerarquía cognitiva o cognoscitiva». En ella se diferencian los datos, hechos inertes que describen entidades del mundo real (personas, cosas, lugares, fenómenos, etc.), de la información, resultado de manipular (procesar) los datos dándoles una forma útil para los usuarios y del conocimiento, facultad cognoscitiva (capacidad de conocer).

Otros varios modelos y teorías coinciden en afirmar que tales términos son los elementos principales o fundamentales en la generación de conocimiento y que existe una relación o interrelación entre ellos, pero que no pueden utilizarse como sinónimos pues ni un conjunto de datos es información, ni esta es conocimiento ni, incluso, una acumulación de conocimientos significa sabiduría.

[3] DAVARA, F.: *Inteligencia económica y competitiva: evidencias y confidencias compartidas*, 2014, Estudios Técnicos S.A. Madrid (España).

Concluimos estas reflexiones resumiendo que datos e información «per se» carecen de valor, que este solo se alcanza cuando ambos se utilizan como herramienta o umbral de acceso al conocimiento, si bien en este contexto existe una gran diferencia entre ambos vocablos. Debe tenerse presente que, en general, el punto de partida para la generación de un nuevo conocimiento es la información; los datos no pueden considerarse eficaces hasta que no sean utilizados por aquellos que tienen el conocimiento suficiente para caracterizarlos y manipularlos convirtiéndolos en información, la cual es a su vez el vehículo que permite acceder a nuevo conocimiento.

Una vez expuestas estas consideraciones sobre las similitudes y diferencias entre información y conocimiento retornaremos al tema central de esta introducción.

Como mencionábamos en los primeros párrafos, las organizaciones disponen actualmente de dos activos principales: la información, caracterizada en múltiples formas, de la que gracias a las modernas tecnologías es posible disponer, gestionar y compartir y transferir en múltiples formatos, y el conocimiento que permite que ellas puedan optimizar sus procesos, innovar y crear valor.

Y ambos activos están directamente relacionados, dependiendo íntimamente uno del otro, pues la información es uno de los principales vectores de creación y transmisión de conocimiento y este lo es a su vez para tratar y generar información.

La anteriormente mencionada demanda de protección y gestión de ambos recursos intangibles se materializa en el primero de ellos, la información, por medio de la aplicación de una moderna disciplina, denominada «inteligencia económica», que comprende un proceso continuo y permanente de planificación y obtención de información y su análisis para transformarla en conocimiento e inteligencia en apoyo a la toma de decisiones estratégicas para ayudar a la competitividad de las organizaciones, a la protección de sus intereses económicos, tecnológicos, etc., y también a la seguridad de los Estados.

Por su parte, en lo que respecta al conocimiento es posible, y aconsejable, utilizar un enfoque pluridisciplinar, conocido como *gestión del conocimiento*, que se plasma por medio de diferentes procesos cuya finalidad es asegurar que la información y el conocimiento puedan identificarse, adquirirse, organizarse, utilizarse, compartirse y transferirse por medio de herramientas y metodologías diseñadas al efecto.

Para poder establecer y utilizar un modelo eficaz de gestión del conocimiento deben identificarse e integrarse en un conjunto armónico varios elementos fundamentales entre los que destacan el conocimiento de la propia organización, sus procesos, y su tecnología, tanto en cuanto a su capacidad para apoyar a alcanzar sus objetivos como de facilitar la tarea del recurso

principal, el factor humano, las personas, quienes son detentadoras, receptoras y transmisoras de una gran parte del conocimiento organizacional.

Esta gestión del conocimiento ayuda a las organizaciones a alcanzar sus objetivos al mejorar la capacidad de toma de decisiones, optimizar sus procesos aprovechando el conocimiento crítico y el capital intelectual de sus integrantes, y el de sus estrategias, políticas y procedimientos, fomentando la innovación y creando o generando valor.

En definitiva, si bien es cierto que se debe disponer de datos para transformarlos en información, almacenarla y generar otra nueva, también lo es la necesidad de procesarla para convertirla en algo menos factual y más humano, como el conocimiento individual. Y si se quieren afrontar los desafíos de la sociedad moderna, en particular los de innovación y competitividad, para lograr el desarrollo necesario habrá que añadir más capital intelectual, incluyendo el propio de las organizaciones, para obtener un mayor conocimiento colectivo[4].

En este contexto, tanto Estados como organizaciones y empresas de todo tipo, tamaño y sector de actividad, están incorporando progresivamente a sus políticas y procesos herramientas propias de la disciplina conocida como gestión del conocimiento, tendencia a la que, lógicamente, no permanece ajena la Defensa, de forma particular en el caso de la administración de sus diversos programas, a cuyo caso concreto está dedicado este documento.

[4] DAVARA, F.: «¿Información o Conocimiento?, ¿Conocimiento o Información?», 2007. *Tendencias 21, Conocimiento*; http://www.tendencias21.net/conocimiento/Informacion-o-Conocimiento--Conocimiento-o-Informacion_a12.html.

Resumen ejecutivo

Fernando Davara Rodríguez

El objeto de este *Cuaderno de Estrategia* es exponer los principales conceptos y el estado actual del arte en cuanto a la gestión del conocimiento en los programas de Defensa, así como aportar algunos elementos de reflexión sobre su importancia basados en la experiencia y práctica de un conjunto de expertos en la materia.

Para ello el documento se ha estructurado de forma que, partiendo de una primera parte dedicada a acercar al lector no iniciado a los fundamentos y principios de esta disciplina, se continúa exponiendo en los capítulos sucesivos diferentes aspectos de los diversos ámbitos de aplicación de la gestión del conocimiento en las organizaciones, con especial énfasis en la Defensa.

En el capítulo primero, el ingeniero Jesús Efrén Yániz desarrolla el marco teórico exponiendo en los primeros apartados los diferentes tipos de conocimiento, tácito y explícito, que suelen distinguirse en el ámbito de esta disciplina, así como una propuesta de definición del concepto de gestión del conocimiento acorde con el objeto de este documento y varios de los motivos que han acentuado en las últimas décadas la importancia de tal gestión.

Continúa el autor con un repaso de la evolución histórica de la gestión del conocimiento, conocida ya desde la década de los setenta del pasado siglo, y presentando los diferentes modelos teóricos, resaltando como en su mayor parte coinciden en la implementación de un ciclo o una espiral que caracte-

ricen las diferentes etapas que conforman el flujo de conocimiento, desde su identificación y captura hasta su almacenamiento y transmisión.

Un importante apartado de este capítulo es el dedicado a la necesidad de gestionar el conocimiento mediante sistemas adecuados que den forma al proceso de gestión, identificando como elementos habilitadores del mismo a la dirección de la organización, sus infraestructuras y su cultura, y presentando sus ámbitos, tareas y herramientas, entre las que se incluyen, entre otras, un punto de acceso del tipo portal Big Data, mapas de conocimiento, herramientas colaborativas y comunidades de práctica.

Continúa esta aproximación al marco teórico detallando las diferentes fases de la implementación de un sistema de gestión, sintetizadas en las de reconocimiento de la necesidad, estrategia, diseño y lanzamiento de iniciativas, expansión e institucionalización, mostrando también las dificultades que conlleva hacerlo, diferenciando tanto los elementos que favorecen como los que conducen al fracaso.

Finaliza el capítulo con una interesante disertación sobre la necesidad de incorporar a estos modelos un elemento que pudiera parecer contradictorio, pero de gran influencia actualmente en la toma de decisiones; se trata de agregar a la gestión aquello que no se conoce pero que puede generar una cierta forma de conocimiento estructurado.

En este contexto el autor propone complementar la gestión del conocimiento con la que se denomina «gestión de la ignorancia», la cual, utilizando métodos y técnicas propias de la primera permitirá la creación de más conocimiento dentro de una organización, mediante el descubrimiento, exploración, realización, reconocimiento y gestión de lo desconocido, tanto dentro como fuera de ella, como fuente de creatividad.

El segundo capítulo, del que es autora la profesora Silvia M. Vicente, está dedicado a la gestión estratégica del conocimiento en el ámbito de la Defensa.

En su exposición, adopta un enfoque de la gestión estratégica de los programas de Defensa basado en las capacidades dinámicas de las organizaciones, por las que son capaces de adaptarse a las necesidades del momento.

Para argumentar tal enfoque comienza presentando una aproximación a la gestión estratégica del conocimiento tanto desde un punto de vista teórico como en su utilización práctica, incluyendo los ya mencionados tipos de conocimiento, tácito y explícito, y los que se encuentran en la estructura de las organizaciones y en el exterior de las mismas.

Continúa el capítulo con un apartado dedicado al conocimiento de la Base Industrial y Tecnológica de Defensa. En él, comienza la autora estimando que está integrada por un grupo heterogéneo de entidades que proporcionan materiales, tecnología y servicios que los Gobiernos tienen en especial consideración no solamente por su interés estratégi-

co sino también como creadores de valor, empleo, tecnologías y activos intangibles.

Destaca como necesarias las actividades de vigilancia tecnológica y las de prospectiva, afirmando que la gestión pública debe enfocarse en aprovechar las capacidades tecnológicas de las industrias nacionales, a la vez que en desarrollar planes de mejora e incrementar la base disponible y favorecer la integración en posibles programas de compra pública o herramientas similares.

Sin embargo, esta tarea es compleja, por lo que debe llevarse a cabo mediante una adecuada gestión del conocimiento, entendiendo este como una capacidad de influencia tanto en el diseño como en el desarrollo de las acciones futuras, constituyendo un componente fundamental de la prospectiva estratégica, entendida como la habilidad de crear y mantener una visión a largo plazo para mejorar el conocimiento útil de la organización, representando una fusión entre los métodos de prospectiva y la dirección estratégica de las organizaciones.

En este mismo apartado se presenta un análisis de las herramientas habituales en España para la gestión del conocimiento tecnológico, concluyendo que existe un consenso en estimar que este tipo de gestión es diferente en la Industria de Defensa en comparación con otras más tradicionales, sobre todo por el tipo de bienes complejos, estándares y proyectos que demandan un conocimiento específico por la naturaleza de los ciclos de producción y por la necesidad de un conocimiento tecnológico determinado.

Finaliza el capítulo con un apartado, calificado por la autora como fundamental, en el cual, bajo el título de «Apoyo de la gestión del conocimiento a la gestión de programas» presenta un esquema gráfico sobre la relación estratégica entre el conocimiento y la gestión de los programas de Defensa, donde se agrupan todos los conceptos e ideas expuestos a lo largo del documento.

Sobre la base de la que denomina capacidad potencial, que es la que se dispone desde que se identifica el conocimiento y se adquiere, y la capacidad realizada, aquella que se obtiene al transformar la anterior uniéndola con el conocimiento que ya se posee, propone un modelo que abarca todo el ciclo de conocimiento necesario para la gestión de los programas, incluyendo las acciones necesarias para su transformación y aplicación en la gestión de los mismos, las lecciones aprendidas y las mencionadas vigilancia y prospectiva estratégica.

Manifiesta la autora su convencimiento de que su existencia genera aprendizaje con un efecto multiplicador; así, el apoyo que podría ofrecer el conocimiento a la gestión de programas desde una perspectiva estratégica excede a las tareas para llevar a buen puerto cada uno de ellos y favorece un aprendizaje como organización a todos los depositarios del conocimiento.

Como síntesis de su exposición propone que la gestión del conocimiento apoye a la gestión de los programas de Defensa aunando en un mismo contexto el foco estratégico interno y externo de las acciones.

Por un lado, el foco interno debería situarse sobre la capacidad potencial de conocimiento, provista por las lecciones aprendidas de programas anteriores y la experiencia del equipo que ha participado en otros proyectos, mientras que el foco externo se situaría sobre la transformación hacia la capacidad realizada de conocimiento. En él, se integran las actividades de vigilancia y prospectiva estratégica, así como el establecimiento de acuerdos de colaboración y contratación con socios para la realización de programas de Defensa.

Dando continuidad al esquema de la estructura adoptada para este *Cuaderno de Estrategia*, el capítulo tercero, elaborado por el general Manfredo Monforte, bajo el título de «Programas y conocimiento» trata de la gestión del conocimiento en el ámbito de los programas de adquisición y apoyo al ciclo de vida de los sistemas del Ministerio de Defensa.

En su primera parte, al exponer la relación entre las organizaciones que aprenden y el conocimiento, señala que para que las organizaciones aprendan es necesario que el conocimiento se transmita del individuo a los equipos de trabajo y de ellos a la propia organización. De esta forma se aprende mediante el intercambio de conocimiento entre cada elemento de la organización con el entorno, siendo dicho conocimiento resultado de la formación académica y de las experiencias de cada sujeto.

Como consecuencia de ello, sintetiza que las organizaciones que aprenden son aquellas en las que el talento humano cultiva nuevos patrones de pensamiento, en las que sus miembros aprenden en equipo y sus integrantes adaptan su actitud a los cambios constantes del ambiente, logrando así los resultados esperados; solo de esta manera se logra una organización inteligente.

Asimismo, subraya que entre todas las organizaciones que aprenden, destaca por encima de todas las demás la organización militar, la cual, a pesar de experimentar diferentes transformaciones estratégicas, tecnológicas, económicas, coyunturales, etc., que le obligan continuamente a tener que «cambiar el paso» mantiene vivas unas tradiciones que no se sustentarían de no ser porque toda ella está empapada en valores.

En este contexto identifica diversos aspectos que corresponden a organizaciones que aprenden y reflejan la realidad de la forma de trabajar de la organización militar; entre ellos el estimular el sentido de la responsabilidad, compromiso y permanencia o el aprendizaje colectivo conjunto e individual, la integración de unidades, actividades y visiones o la definición de objetivos y utilización del conocimiento y capacidades propias para aprender y desarrollar nuevas oportunidades.

Un siguiente apartado trata de las áreas de conocimiento necesarias para la gestión de los programas de Defensa evaluándolas, en una ordenación de la peor a la mejor, en las siguientes: preparación e integración del programa, gestión de los interesados, del alcance, del tiempo, de los costos, de la calidad, de recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos y de las compras.

Continua el autor reflexionando sobre la necesidad de retener el conocimiento mediante la creación de una base de datos de expertos que en el caso de la Defensa podría estar compuesta por profesionales que ya no están en activo, así como otros que provienen de la industria y la universidad, además de personal técnico, científico e investigador del órgano técnico del Ministerio de Defensa.

Tal base de datos permitirá abordar asuntos complejos proporcionando además la posibilidad de consultar esporádicamente –o durante periodos más o menos largos de tiempo– problemas concretos y complicados e incrementar las capacidades del equipo, pudiendo encargarse el personal externo de realizar informes, analizar riesgos, aconsejar pruebas, revisar requisitos y especificaciones, etc.

Una serie de apartados dedicados a la gestión del conocimiento en los programas, con énfasis en el ciclo de vida de los productos, la cadena de suministro y la innovación, conducen a una serie de reflexiones personales del autor sobre las organizaciones y su impacto en la gestión del conocimiento, todo ello en referencia a la estructura militar.

En resumen son las siguientes:

- Los programas de Defensa son muy complejos e intensivos en tecnología; suponen un esfuerzo inversor trascendente, razón por la cual la organización que los gestiona debe contar con los recursos humanos, financieros y materiales adecuados.
- En la actualidad los programas se gestionan de manera satisfactoria gracias a la profesionalidad, compromiso y voluntad de los diferentes actores, si bien tal gestión es mejorable, sobre todo, por la carencia de efectivos para abordar la complejidad de programas y sistemas.
- Las fases de adquisición, de operación y mantenimiento deben tratarse conjuntamente con un enfoque sistémico.
- El establecimiento de una base de datos de expertos podría aliviar la pérdida de conocimiento y fuga de talento debido al abandono forzoso y prematuro de los Cuadros de Mando de las Fuerzas Armadas.
- El aprovechamiento de la innovación tecnológica se puede abordar mediante políticas de apoyo, facilitando el acceso al usuario y a los medios oficiales de ensayo.
- La incorporación del usuario desde las primeras etapas del programa ha demostrado ser un medio muy eficaz para evitar errores.

- Las alianzas estratégicas y el intercambio abierto de conocimiento entre el usuario y el fabricante pueden facilitar el sostenimiento de los sistemas durante la fase de operación.
- La innovación conlleva flexibilidad y cierta tolerancia al error, la flexibilidad se alcanza repartiendo atribuciones a las personas y el liderazgo debe ser omnipresente, catalizador del cambio y difusor de la visión compartida.
- Los sistemas de gestión deben ser sencillos y facilitar el acceso a los datos, la información y el conocimiento.
- La estructura de la organización explica por sí misma su techo en cuanto a su nivel de excelencia.

Finaliza el autor de este capítulo estimando razonable promover una evolución gradual hacia estructuras organizativas que primen la eficiencia y actúen con autonomía, eficacia y flexibilidad, atendiendo al ciclo de vida del equipamiento militar con un enfoque sistémico y una esmerada gestión del conocimiento.

En definitiva, un modelo capaz de aprender con suficiente margen de iniciativa, algo que se observa en las soluciones desarrolladas por algunos países de nuestro entorno.

El profesor Antonio Briones elabora el capítulo cuarto bajo el título de «Evolución de la gestión del conocimiento, transferencia e innovación en la Industria de Defensa» enfocado a poner de manifiesto la íntima relación entre la gestión del conocimiento, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la innovación y obtención de ventajas competitivas para la Industria de Defensa.

Para ello procede a desarrollar una serie de apartados que van conduciendo al lector hacia la confirmación de esta hipótesis. En el primero de ellos expone la evolución de los sistemas de gestión del conocimiento hacia sistemas inteligentes, comenzando por la de los sistemas de información para la dirección, los cuales han ido migrando desde los de proceso de transacciones, de mediados del pasado siglo, a los de apoyo a la toma de decisiones, ya en la década de los ochenta, para alcanzar a convertirse actualmente en sistemas ejecutivos, estratégicos y de automatización.

Tal evolución se ha visto fuertemente impactada por las mencionadas TIC con la aparición de los «Sistemas y Tecnologías de la Información (SI/TI)» que han dado lugar a un nuevo enfoque en la Industria y organizaciones de la Defensa dada su progresiva implantación como apoyo a los procesos de gestión y decisión.

En este contexto, considera el autor que el desarrollo de otro tipo de sistemas, los denominados Sistemas Interempresariales (SIE), constituyen un recurso estratégico para dicho enfoque al moderar la relación que existe entre la estructura de la organización, tamaño, aprendizaje, cultura y relaciones

interorganizativas, con las estrategias de eficiencia e innovación, mejorando los procesos de dirección en las empresas relacionadas con la Industria de Defensa, en beneficio de la modernización, y favoreciendo la gestión de los recursos humanos o profesionalización de los Sistemas de Defensa.

En un siguiente apartado, dedicado a la fusión y cooperación en la gestión del conocimiento, señala que las fusiones y acuerdos de cooperación industrial que dan lugar a las denominadas cadenas de industrias integradas, a modo de conjunto articulado de actividades económicamente integradas, mejoran los procesos de gestión del conocimiento tanto a nivel sectorial como empresarial, uniendo a ambos para la búsqueda de ventajas competitivas.

Destaca asimismo la cadena de valor, la cual, actuando en un determinado sector se halla 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.

Asimismo indica que la externalización de las Industrias de Defensa es un medio para conseguir la racionalización de las capacidades industriales de las Fuerzas Armadas, consideradas como un recurso intangible basado en la información y el conocimiento, pudiendo ejercer un impacto positivo junto con las tecnologías. Subraya en este sentido los esfuerzos del Ministerio de Defensa para mantenerse al día sobre 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 Mando.

Entre dichos esfuerzos pone como ejemplo las continuas referencias en estudios de ese Ministerio 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 organismo y la Industria de Defensa.

Así, 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 considera conveniente que exista un esfuerzo de la Industria de Defensa para la internacionalización de sus mercados y para ampliar las capacidades tecnológicas e industriales.

Introduce a continuación un nuevo concepto derivado de la revolución digital, también conocida como «Cuarta Revolución Industrial», que favorece la fabricación inteligente para diseñar, implantar y gestionar ecosistemas complejos. El término que lo caracteriza es el de «Industria 4.0» descrito como la digitalización de sistemas y procesos industriales, donde el mundo virtual y el real están permanentemente conectados y donde constantemente se intercambia información. En él, la ciberseguridad se constituirá en un elemento crucial para la competitividad, impulsado a través del desarrollo de telecomunicaciones potentes e Internet.

Finaliza con un apartado dedicado al conocimiento tecnológico a través de la innovación, en el cual estima que la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa contribuye a centralizar la dirección del conocimiento de las actividades de Investigación y Desarrollo, a la priorización de capacidades tecnológicas estratégicas, y a la planificación de las actividades de I+D.

Destacan como objetivos más relevantes las actividades de investigación y tecnología e innovación tecnológica y la coordinación y cooperación de los agentes en este tipo de tareas para Defensa. En sus reflexiones señala a la Dirección General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa como un agente del Sistema Nacional de Innovación Tecnológica, garantizando el desarrollo científico a través del conocimiento y la investigación, fomentando la participación de las Pymes, las universidades y los centros de investigación en las labores de investigación y tecnología de Defensa.

Concluye apuntando 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, considera la innovación y la excelencia como 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 quinto y último capítulo, del que es autor el coronel Del Río, se adentra en un campo novedoso al relacionar en el marco del sector público, de forma concreta en la Defensa, el conocimiento y la industria con la emergente disciplina de la inteligencia competitiva.

En su primera parte, basándose en la Estrategia Industrial del Ministerio de Defensa del año 2015, considera necesario la implantación de metodologías que sistematicen la tarea a realizar al proporcionar información de relevancia y fiable que satisfaga las demandas de conocimiento.

En opinión del autor esto podrá alcanzarse mediante la implantación y adaptación a este entorno del conocido ciclo de inteligencia que ha mostrado su utilidad en diversos ámbitos, particularmente en el empresarial, donde se utiliza en el contexto de la denominada «inteligencia económica o competitiva».

Adaptando el concepto, y por tanto el ciclo, se obtiene una variante de este especial tipo de inteligencia, a la que denomina «inteligencia industrial», que permitirá llevar a cabo una gestión inteligente del conocimiento de la industria y de su base tecnológica asociada, de su organización, su funcionamiento, estructura, capacidades y dependencias, tanto en el ámbito nacional como internacional, proporcionando evidentes ventajas competitivas y de interés industrial decisivo para la Defensa.

Continúa la disertación exponiendo una amplia descripción de la ya mencionada Estrategia Industrial de Defensa donde se anticipan cinco líneas de actuación, identificadas como Eje «C», que formulan el contexto en el que se desarrollará el empleo inteligente del conocimiento industrial.

Tales líneas se refieren a la identificación de los activos y capacidades de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa, la integración de toda la información industrial de la institución en coordinación con otras fuentes de carácter gubernamental, el desarrollo de un observatorio industrial orientado a la prospectiva, el impulso de la capacidad de análisis hasta alcanzar las funciones propias de un sistema de inteligencia y el fortalecimiento de las capacidades técnicas focalizadas en el tratamiento de la información.

Acorde con este enfoque considera el autor que para llevar a cabo esta labor es preciso disponer de analistas de inteligencia formados en esta materia, lo cual presenta una serie de retos a los que habrá que hacer frente. Entre estos desafíos, y de forma especial, se encuentra la falta de información en tiempo y forma adecuada para su análisis y explotación de modo que permita generar un conocimiento útil para los destinatarios del mismo que pueda ser utilizado en el proceso de toma de decisiones, la cual en múltiples ocasiones está disponible, pero de forma distribuida, inaccesible o en formatos diferentes procedentes de múltiples fuentes lo cual la vuelve de difícil tratamiento y gestión.

Como parte de la solución a este desafío recomienda el autor acudir a las fuentes abiertas (OSINT) y a la información de los medios y redes sociales (SMINT) de gran importancia debido a la amplia difusión de las nuevas tecnologías de la información, lo que demanda la necesidad de adaptación y de aprendizaje en el uso de nuevas plataformas y herramientas para extraer y tratar información de utilidad.

Propugna el autor disponer de un conocimiento de la base industrial de Defensa lo cual implica establecer en el marco del Ministerio de Defensa una capacidad de gestión inteligente del conocimiento, tanto del tejido industrial nacional como del mercado global en el que este debe desenvolverse, para aumentar las sinergias existentes entre este organismo y las empresas del sector, en beneficio mutuo y del mantenimiento y potenciación de todas aquellas capacidades industriales estratégicas.

Tal estimación le conduce a considerar indispensable la implantación del Sistema de Inteligencia Industrial, capaz de recoger e integrar toda la información disponible sobre la industria a nivel gubernamental y proporcionar las herramientas necesarias a las autoridades del departamento para relacionarse con la industria y apoyar la toma de decisiones.

La creación de un sistema de este tipo tendría como misión anticipar situaciones adversas relacionadas con la base industrial de Defensa, evitar que ciertos sucesos sorprendan a las autoridades departamentales, o a la insti-

tución, y proporcionar elementos de juicio exactos y oportunos en apoyo a la toma de decisiones. Además, ayudaría a la toma de decisiones en temas tan importantes como el conocimiento del mercado y del sector interno y externo, la política de adquisiciones y la sectorial, o en el análisis de la situación en un entorno internacional altamente competitivo.

Como productos a obtener de este Sistema de Inteligencia Industrial destacan diferentes tipos de informe, como el más genérico de la base industrial, o específicos referentes a empresas que formen parte de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa, de un determinado sector o país, o de una capacidad militar concreta, así como mapas industriales en los que se conjugan elementos propios de esta, tecnológicos y socioeconómicos de indudable interés en la definición de estrategias y políticas ya que adelantan los efectos previsibles de las mismas.

La operación de este modelo o Sistema de Inteligencia Industrial demanda también definir los procedimientos que deben de regir la actividad a lo largo de todo el proceso de integración del conocimiento industrial, desde su fase inicial, hasta la difusión de la información, teniendo en cuenta su funcionamiento global.

Entre ellos subraya el autor ciertos procesos que incluyen, por ejemplo, los de obtención y análisis, coordinación entre organismos, integración del conocimiento industrial, tratamiento de la información clasificada y control de calidad del Sistema de Inteligencia Industrial.

Asimismo, para la ejecución de estos procesos se necesitan diversas herramientas adaptadas a cada una de las fases del ciclo de inteligencia industrial: generación de alertas, búsqueda, fusión y análisis de información, gestión documental, seguimiento de productos y contenidos, y documentos difundidos según el grado de clasificación de la información.

Concluye el autor destacando la importancia de la inteligencia industrial en el ámbito de la Defensa y su contribución al proceso de toma de decisiones y a la planificación estratégica (estrategias y políticas), estimando que la implantación de un modelo o Sistema de Inteligencia Industrial engloba cualquier otro modelo de vigilancia tecnológica e industrial con la finalidad de ser anticipatorio ante los acontecimientos que puedan afectar a la organización.

Como epílogo a lo expuesto en los diferentes capítulos de este documento concluimos que la gestión del conocimiento es hoy en día un factor clave para las organizaciones, particularmente la Defensa, las cuales, ante el dinamismo y permanente cambio de la sociedad actual en la que se desenvuelven, no pueden permanecer ancladas en métodos y procedimientos antiguos, sino que han de ser adaptativas e innovadoras.

La Defensa ha cumplido satisfactoriamente estos aspectos, evolucionando en sus estrategias, políticas y procedimiento de acuerdo con el devenir de los tiempos, aplicando las medidas adecuadas para desarrollar sus progra-

mas y procesos en beneficio de las Fuerzas Armadas y también del tejido industrial, fomentando la innovación.

Entre tales medidas destaca la adopción de metodologías propias de la gestión del conocimiento, en el marco de los programas de Defensa, mediante un enfoque estratégico que permita alcanzar sus objetivos y apoyar la toma de decisiones por medio de la obtención, generación, retención, utilización, transferencia y difusión del conocimiento crítico, a la vez que fomente la innovación y de lugar a la creación de valor.

Capítulo primero

Marco teórico de la gestión del conocimiento

Jesús Efrén Yániz Igal y Guillermo González Muñoz de Morales

Resumen

Desde finales del siglo XX se ha ido extendiendo el convencimiento de que el principal activo que tiene una organización es su conocimiento y que, por tanto, la gestión del conocimiento es un elemento clave para que la organización alcance el éxito. Derivado de ese convencimiento, se ha desarrollado una teoría de gestión del conocimiento orientada a hacer un uso eficaz del conocimiento. Esta teoría descansa sobre un pilar fundamental: para alcanzar todo su potencial, el conocimiento se debe compartir. La implantación de un sistema de gestión del conocimiento en una organización es una tarea compleja que requiere tiempo y esfuerzo y no está exenta de un riesgo de fracaso significativo. Últimamente está ganando importancia una nueva disciplina conocida como gestión de la ignorancia. La gestión de la ignorancia presta atención no solo a aquello que se conoce, sino también a aquello que se desconoce.

Palabras clave

Conocimiento, conocimiento explícito, conocimiento tácito, ignorancia, gestión del conocimiento, gestión de la ignorancia, ciclo de conocimiento, espiral de conocimiento.

Abstract

Since the end of the twentieth century, a new widely accepted paradigm was built, one that states that knowledge is the main asset any organization owns and, therefore, knowledge management is a key element to become a successful organization. From that certainty, a complete theory of knowledge management was developed. This theory rests on a main pillar: to achieve its full potential, knowledge must be shared. The implementation of a Knowledge Management System is a complex task that requires both, time and effort and, unfortunately, has a significant risk of failure. Lastly, a new area known as ignorance management is gaining importance. Ignorance management focuses not just on what is known, but also on what is not known.

Keywords

Explicit knowledge, ignorance, ignorance management, knowledge, knowledge cycle, knowledge management, knowledge spiral, tacit knowledge.

Introducción

Cada vez está más extendido el convencimiento de que el conocimiento es uno de los principales activos de que dispone una organización, tal vez el más importante de todos ellos, hasta el punto de considerar que ya no vivimos en la «era industrial» sino en la «era del conocimiento», en la que una organización solo es capaz de conseguir una ventaja sostenible sobre sus competidores a partir de un uso eficiente de su conocimiento, el que ya tiene y el que es capaz de generar.

Con estos antecedentes, no es sorprendente que desde distintas disciplinas se haya desarrollado un interés creciente por entender qué es el conocimiento y cómo se puede hacer un uso óptimo del mismo. Una de las primeras cosas que llama la atención es que, comparado con otros activos de los que puede disponer una organización, el conocimiento posee unas características que lo hacen realmente único:

- El uso del conocimiento no lo consume.
- La transferencia del conocimiento no hace que se pierda.
- El conocimiento es abundante, pero la habilidad para usarlo es escasa.
- La mayor parte del conocimiento de una organización sale todos los días por la puerta y no regresa hasta el día siguiente.

La gestión del conocimiento busca entender cómo se genera, cómo se puede incrementar y, en definitiva, cómo se puede utilizar el conocimiento para que la organización potencie sus capacidades, haga un uso más efectivo de sus recursos y consiga ventaja frente a posibles competidores. La gestión del conocimiento se ha desarrollado a partir de un marco teórico con una máxima fundamental: la mejor forma que tiene una organización de sacar el máximo partido al conocimiento que acumula es que ese conocimiento se comparta, que los miembros de la organización compartan su conocimiento entre ellos para de esa manera entrar en un circulo virtuoso que potencia y hacer crecer el conocimiento de la organización en su conjunto. Sin embargo, la puesta en práctica de un sistema de gestión del conocimiento basado en su puesta en común, no está exenta de severas dificultades. ¿Quién no ha leído o escuchado la frase «el conocimiento es poder»? Y si es así, ¿Por qué debería nadie compartir su conocimiento? Y sin embargo, la aplicación de los principios de la gestión del conocimiento en una organización merece la pena y, a pesar de las dificultades, termina por ofrecer resultados valiosos.

Conocimiento y gestión del conocimiento

El establecimiento de un marco teórico para la gestión del conocimiento debe partir de una comprensión correcta tanto del concepto de conocimiento como del de gestión del conocimiento. Mientras que entre los expertos en la materia sí existe un consenso razonable respecto a qué es y en qué consiste el conocimiento, esto no es así con respecto a la gestión del conocimiento. En

este punto hay una enorme diversidad de definiciones, aunque sí hay mucho más acuerdo en lo referente a los objetivos que persigue.

¿Qué es el conocimiento?

Antes de definir el conocimiento es conveniente revisar y comprender qué son y en qué consisten los dos elementos preliminares a partir de los cuales se construye el propio conocimiento: los datos y la información.

Cuando se habla de datos, se está haciendo referencia a contenidos que son directamente observables y verificables (un hecho, un nombre, una posición, una medida, etc.), sin ningún tipo de relación entre ellos.

En un nivel más elevado, se habla de información como datos analizados, relacionados y contextualizados. Lo que hace que una mera colección de datos se convierta en información es precisamente el establecimiento de relaciones de esos datos entre sí o con otras fuentes de información.

Por último y por encima de la información se sitúa el conocimiento, entendido como información que ha sido procesada y combinada con experiencia a partir de la cual se pueden obtener patrones y fijar pautas de comportamiento que permitan desarrollar una capacidad predictiva.

Hay varios elementos que permiten distinguir lo que es conocimiento de lo que no pasa de ser más que información. El conocimiento va mucho más asociado a la persona que lo posee que la información, hasta el extremo de que puede llegar a considerarse que no hay conocimiento sin que haya un «conocedor». El conocimiento es mucho más difícil de estructurar, dividir, transferir y compartir. También es más difícil de asimilar y comprender que la información. Y finalmente, muy importante, el conocimiento está orientado a la acción, es decir, un elemento distintivo del conocimiento respecto a lo que es mera información, es que el conocimiento habilita a sus poseedores a la extracción de conclusiones, la toma de decisiones y la realización de tareas.

Tipos de conocimiento

De manera habitual se distinguen dos tipos de conocimiento: explícito y tácito.

Se entiende como conocimiento explícito aquel que está almacenado en cualquier tipo de soporte físico. Por el contrario, conocimiento tácito sería aquel que únicamente poseen las personas en su cabeza, sin que exista un soporte físico que lo contenga.

Conocimiento explícito

El conocimiento explícito es todo aquel que puede ser codificado y almacenado. Las formas de almacenamiento pueden ser todo lo diversas que se quieran: documentos, fotos, videos, bases de datos, etc., etc.

El conocimiento explícito tiene la gran ventaja de que es fácilmente accesible, replicable y transmisible y por tanto puede ser compartido por distintos miembros de una organización con gran sencillez.

Las organizaciones suelen dedicar un gran esfuerzo a la captación, archivo y clasificación del conocimiento explícito, que de alguna forma se convierte en el repositorio de todo el conocimiento y experiencia de la propia organización. Aunque más adelante se verá que este es un enfoque un tanto limitado de la gestión del conocimiento, no deja de ser un aspecto de enorme importancia.

Conocimiento tácito

El conocimiento tácito reside exclusivamente en las cabezas de las personas, que lo han desarrollado mediante estudio, experiencia e intercambio con otros poseedores de conocimiento.

En apartados posteriores se analizarán las distintas transformaciones que se pueden hacer del conocimiento y su paso de tácito a explícito y viceversa, pero por ahora basta con adelantar que nunca será posible convertir la totalidad del conocimiento tácito en conocimiento explícito. En consecuencia, será necesario establecer mecanismos para la transmisión y puesta en común del conocimiento tácito, algo sensiblemente más complicado que en el caso del conocimiento explícito.

Tal y como se examinará más adelante, es precisamente esta dificultad para transmitir y compartir el conocimiento tácito uno de los grandes desafíos de la gestión del conocimiento. El conocimiento tácito es único, cada conocedor tiene el suyo, y difícil de copiar y replicar, y consecuentemente, es una de las principales fuentes de ventaja competitiva para cualquier organización.

Comparación entre el conocimiento explícito y el conocimiento tácito

Aunque esta distinción entre conocimiento explícito y tácito es de gran ayuda, debe observarse que se trata de una simplificación. El hecho de que un conocimiento sea tácito o no depende en gran medida del poseedor de ese conocimiento. Lo que para una persona puede ser tácito para otra puede ser perfectamente explícito y viceversa.

Frecuentemente se asocia el conocimiento explícito con «saber algo» y al conocimiento tácito con el «saber cómo» (know how). Dicho de otra forma, el conocimiento explícito está ligado al producto final, mientras que el conocimiento tácito lo está a los procesos que se requieren para llegar a ese producto final.

El volumen de conocimiento tácito siempre es mayor que el de conocimiento explícito y son las personas más expertas las que acumulan más conoci-

miento tácito, el cual es tanto más valioso cuanto más tácito es y más difícil de convertir en explícito.

Tanto el conocimiento explícito como el conocimiento tácito son valiosos por sí mismos, pero para una organización lo son mucho más si pueden ser compartidos entre sus miembros.

¿Qué es la gestión del conocimiento?

A día de hoy no existe un consenso sobre lo que sería una buena definición de lo que es la gestión del conocimiento. De hecho, existe un elevado número de definiciones para la gestión del conocimiento sin que haya argumentos suficientes para sostener que una de ellas es la «buena» frente a las demás.

Los motivos de esta enorme diversidad de definiciones son posiblemente dos. Por un lado, el concepto es en sí mismo «escurridizo» y difícil de acotar. Por otro lado, la aproximación a la gestión del conocimiento se ha hecho desde muy diversos ángulos y por profesionales de muy distinto tipo, lo cual sin duda también ha contribuido a esta diversidad de definiciones. Sin ánimo de ser exhaustivos, estos son algunos de los campos a partir de los cuales se ha desarrollado la teoría de la gestión del conocimiento:

- Ciencias de las organizaciones.
- Ciencias cognitivas.
- Lingüística.
- Tecnologías de la información.
- Biblioteconomía.
- Antropología y sociología.
- Educación y formación.
- Comunicación.

Hacer una revisión de la enorme variedad de definiciones existentes y de los matices que cada una de ellas encierra va más allá del objeto de este trabajo. De entre las disponibles y teniendo en cuenta el contexto en que se realiza este trabajo, creemos que una buena definición sería la que considera la gestión del conocimiento como «el conjunto de procesos y técnicas encaminadas a que una organización extraiga valor a partir del conocimiento de que dispone»[1]. Planteado de esta forma, la gestión del conocimiento queda relacionada con la generación, identificación, distribución y mantenimiento del conocimiento dentro de una organización. Por tanto, la creación y captura del conocimiento, y muy especialmente su intercambio y puesta en común, serán los elementos claves de cualquier sistema de gestión del conocimiento que se pretenda implantar en una organización.

[1] FILEMÓN A. URIARTE, Jr.: *Introduction to Knowledge Management*. ASEAN Foundation. 2008.

Importancia de la gestión del conocimiento

Así como no existe un acuerdo respecto a la definición de la gestión del conocimiento, sí lo hay respecto a la importancia que tiene gestionar el conocimiento de forma activa y alineada con los intereses de la organización en la que se lleva a cabo esa gestión. Los motivos que han acentuado esta importancia durante las últimas décadas son los siguientes:

- **Globalización**. Las organizaciones son cada vez más globales desde muchos puntos de vista, por ejemplo, geográficos, culturales o lingüísticos. En consecuencia, aunque su conocimiento sea más grande que nunca, su dispersión también lo es, y por tanto las necesidades de gestión que ello conlleva.
- **Aprendizaje continuo**. Las organizaciones necesitan aprender continuamente, mantenerse al día en cuanto a innovaciones, nuevas tecnologías y procesos.
- **Movilidad**. La fuerza laboral de las organizaciones es cada vez más móvil. Las razones son muy distintas, pero la consecuencia común a todas ellas es la dificultad de mantener una continuidad en el conocimiento, provocando lo que se ha llegado a llamar como una «amnesia colectiva».
- **Avances tecnológicos**. Los tiempos de respuesta exigidos ante cualquier petición de información se han reducido enormemente. Existe una demanda, exigencia incluso, de estar siempre conectados y dar respuestas inmediatas.

A su vez, los beneficios de la gestión del conocimiento se hacen notar tanto a nivel individual como en la organización en su conjunto:

- Individualmente
  - Ayuda en la ejecución del trabajo y ahorra tiempo.
  - Reduce los tiempos de búsqueda de información relevante.
  - Ayuda a mantenerse profesionalmente actualizado.
  - Ofrece desafíos profesionales en los que aportar el conocimiento propio.
  - Facilita la colaboración con otros colegas.
  - Mejora la comprensión de la operativa de la organización.
- Para la organización en su conjunto
  - Soluciona problemas con mayor rapidez.
  - Difunde buenas prácticas.
  - Aumenta la capacidad de innovación.
  - Potencia la capacidad competitiva.
  - Mejora la preservación del conocimiento ante el abandono de un trabajador.
  - Facilita la toma de decisiones.
  - Aumenta la efectividad en el trabajo con reducción de errores y duplicidades.
  - Mejora la planificación de la selección y formación del personal.

Historia de la gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento, tal y como lo entendemos actualmente es una disciplina científica de aparición relativamente reciente. Se podría fijar en los años noventa del siglo XX cuando la gestión del conocimiento toma forma. En esa década aumentó notablemente el interés de académicos y consultores sobre este tema. Como hitos significativos, en 1991, Tom Stewart publicó el artículo «Brainpower»[2] en la revista *Fortune*. En 1995 Dorothy Leonard-Barton publicó su libró *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*[3], en donde se incluía el caso de Chaparral Steel, una compañía de acero con una estrategia de gestión del conocimiento puesta en funcionamiento desde los años setenta. Por último y tal vez el más importante de todos ellos, en 1995, Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi publicaron su libro *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*[4].

Estas publicaciones no surgieron de la nada, sino que se apoyaban en trabajos previos que empezaron en los años setenta del pasado siglo. Pero eso, tampoco significa que con anterioridad las organizaciones no hicieran de un modo u otro una gestión del conocimiento más o menos elaborada. Después de todo, alguien podría negar que la Biblioteca de Alejandría no fue en su día un esfuerzo titánico de gestión del conocimiento. Cualquier organización, del tipo que sea y en cualquier época histórica que sea, ha hecho una gestión del conocimiento de una forma más o menos consciente y sistemática.

Los pioneros de los años 70

Durante los años setenta, aparecen una serie de investigadores y consultores en ciencias sociales a los que se podría considerar pioneros de esta disciplina.

Peter Ducker y Paul Strassman publicaron los primeros artículos en los que se reconocía el valor cada vez más importante de la información y lo que hoy denominamos «conocimiento explícito». Peter Senge dio los primeros pasos en lo que se ha dado en llamar la «Learning Organization» y puso el primer énfasis en la importancia de la cultura de la organización para implementar una organización que tenga capacidad de aprender. Al final de la década, Everett Rogers y Thomas Allen hicieron los primeros estudios sobre la generación del conocimiento y cómo es utilizado y distribuido dentro de las organizaciones.

---

[2] STEWART, Thomas A.; KIRSH, Sandra L.: «Brainpower». *Fortune*. 1991.

[3] LEONARD-BARTON, Dorothy. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. HBS Press. 1995.

[4] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. 1995.

Al final de la década, existía un reconocimiento explícito de la importancia del conocimiento para el éxito de las organizaciones. Esto a su vez llevó a la preocupación de cómo manejar las crecientes cantidades de conocimiento y la complejidad cada vez mayor en la generación de productos y procesos. Es también en estos años cuando la tecnología informática hace sus primeras aportaciones en este terreno.

Los años 80

Durante esta década se produce el definitivo reconocimiento del conocimiento como un elemento clave en la competitividad de las organizaciones.

Es también en esta década cuando aparece por vez primera el término «knowledge worker» y empezaron a acuñarse otros conceptos tales como «knowledge acquisition» o «knowledge engineering». Y como culminación, el término «knowledge management» empezó a ser más habitual en las publicaciones más punteras de la época.

Sin embargo, la mayoría de las organizaciones no disponían ni de una estrategia ni de una metodología para la gestión del conocimiento.

Los años 90

Como se ha mencionado al principio de este apartado, los años noventa son los que consolidan el término gestión del conocimiento. Aparecen más y más artículos y se publican los primeros libros, como los ya mencionados anteriormente.

Es también en esta década cuando el término sale del mundo académico y un creciente número de organizaciones y empresas, especialmente en Estados Unidos y Japón, comienzan a establecer programas de gestión del conocimiento en sus organizaciones.

Para mediados de la década, estaba claro que el conocimiento y una gestión adecuada del mismo era, posiblemente la fuente más robusta para una ventaja competitiva sólida y sostenible. A partir de esas fechas, los proyectos de gestión del conocimiento fueron una parte cada vez mayor en el negocio de las firmas de consultoría empresarial (McKinsey, BCG, Ernst & Young, etc.), actividad que desde entonces se ha mantenido sólida.

El siglo XXI

El comienzo del siglo XXI arranca con un cierto grado de decepción con respecto a la gestión del conocimiento. Tras la consolidación del concepto en la década precedente y el lanzamiento de un numeroso grupo de proyectos, las organizaciones comprueban que su puesta en práctica no es sencilla y,

de hecho, los resultados iniciales son limitados. A pesar de todo, el concepto teórico como tal se mantuvo robusto, si bien también resultó palpable que la puesta en funcionamiento en casos prácticos resultaba más difícil de lo previsto.

Entre las razones por las que se produjo esta decepción se podrían citar como más importantes las siguientes:

- Las esperanzas puestas en la gestión del conocimiento eran muy elevadas.
- La implicación de la alta dirección de las organizaciones fue muy limitada.
- Las inversiones también fueron muy altas, normalmente en tecnologías que prometían mucho y se esperaba que lo hicieran por sí mismas.
- Se descubrió la dificultad añadida de medir el retorno en términos financieros de las inversiones realizadas.
- La mayor parte de las publicaciones de la época tenían un carácter eminentemente teórico, pero no ofrecían las herramientas de carácter práctico para poner en marcha iniciativas en el mundo real.
- En la mayoría de los casos la gestión del conocimiento no quedaba bien encajada en la actividad de la organización. Los trabajadores implicados carecían de todo tipo de incentivo para llevar a cabo esta tarea que tan solo resultaba ser otra pesada carga.

Durante este periodo se pueden distinguir tres generaciones distintas de sistemas de gestión del conocimiento.

En una primera generación, la atención estuvo centrada casi exclusivamente en la tecnología. De alguna forma se identificó la gestión del conocimiento con la implantación de un sistema de información suficientemente sofisticado, el cual, por si solo debería hacerlo todo. Las grandes firmas de consultoría fueron los grandes impulsores de esta primera generación con la mirada puesta en sacar a la superficie todo el conocimiento que acumulaban después de años de práctica. En resumen, el objetivo sería «saber qué es lo que ya conocemos».

La segunda generación de sistemas de gestión del conocimiento movió su foco de atención desde la tecnología hacia las personas, sus hábitos de trabajo y la forma en que aprenden y comparten su conocimiento. El objetivo es que las buenas prácticas derivadas de la gestión del conocimiento sean las prácticas habituales del trabajo diario. La tecnología y los sistemas de información son una herramienta de ayuda para ese trabajo diario. En este caso, el resumen sería «saber quién conoce lo que conocemos».

En una tercera generación, en la que nos encontramos ahora, se trataría de hacer en cierto modo una síntesis de las dos anteriores, poniendo énfasis en la organización de los contenidos de conocimiento de forma que sea fácilmente accesible y utilizable. Ya no basta con saber qué sabemos y quién lo sabe, hace falta que ese conocimiento se comparta de forma rápida y sencilla y pueda ser utilizado por la organización en su conjunto.

Modelos teóricos

El conocimiento existente en una organización no es algo estático. Es posible crearlo, distribuirlo, cambiar su tipo, de tácito a explicito, por ejemplo, y eventualmente perderlo. La teoría de gestión del conocimiento ha desarrollado toda una serie de modelos que nos ayudan a entender mejor cómo es ese discurrir del conocimiento dentro de una organización y cómo es posible actuar sobre él y gestionarlo.

El ciclo de conocimiento

Existen distintos modelos que intentan explicar cómo es ese ciclo en el que el conocimiento va pasando por distintas etapas que, idealmente, lo convierten en un activo valioso para la organización. Aunque hay diferencias entre esos modelos teóricos, es posible obtener una síntesis simplificada de todos ellos. En este ciclo del conocimiento simplificado el flujo de conocimiento pasa por tres fases que forman un circuito cerrado. Estas tres fases son: (i) la identificación, captura y creación de conocimiento; (ii) almacenamiento, puesta en común y diseminación del conocimiento; y (iii) aplicación y aprendizaje.

- **Identificación, captura y creación de conocimiento**. Se incluyen dentro de esta fase todos los mecanismos que conducen a que la organización disponga de un nuevo conocimiento que es requerido por los motivos que sea. Esto incluye tanto la identificación y localización de conocimiento ya existente dentro de la propia organización (documentación interna, expertos, etc.), como la búsqueda de conocimiento fuera de la organización (formación, consultores externos, fuentes externas, etc.) o incluso actividades de I+D.
- **Almacenamiento, puesta en común y diseminación del conocimiento**. En una segunda fase, el conocimiento pasa a ser almacenado, bien de forma explícita en algún tipo de soporte material o bien de forma tácita

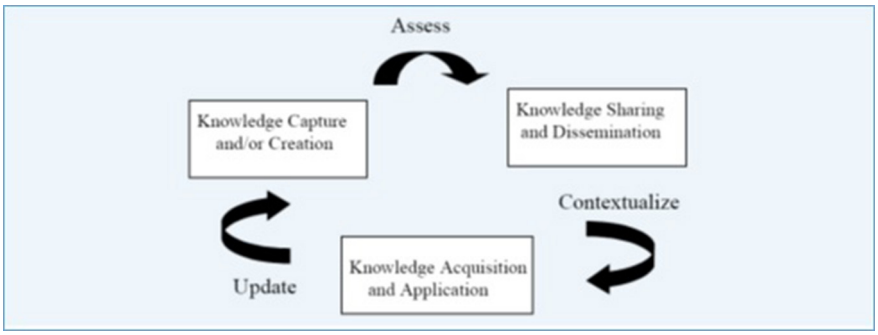

Figura 1.1. El ciclo de conocimiento simplificado[5]

[5] DALKIR, Kimiz. *Knowledge Management in Theory and Practice*. McGill University, 2005.

en las cabezas de alguno de los miembros de la organización. Naturalmente, conforme más ordenado sea este almacenamiento más fácil resultará su utilización posterior y su difusión dentro de la organización para que sea utilizado por quien lo necesite. Es esta última fase de aplicación la que genera valor para la organización.

- **Aplicación y aprendizaje**. El conocimiento distribuido y capturado por otros miembros de la organización podrá ser aplicado en áreas que tal vez no eran las inicialmente previstas. Ese proceso de aplicación, a partir de la experiencia y el aprendizaje que de él se obtiene, lleva a su vez a la generación de nuevo conocimiento y de esa forma se cierra el ciclo.

El ciclo de conocimiento debe entenderse como un proceso continuo en el que distintas piezas de conocimiento conviven simultáneamente en distintas fases del ciclo. A partir de la comprensión del ciclo de conocimiento, es posible construir modelos de gestión del conocimiento, tales como el descrito en el apartado siguiente.

La espiral de conocimiento

Como ocurre en el caso anterior, existen distintos modelos teóricos sobre los que construir un sistema real de gestión del conocimiento, pero a diferencia del ciclo de conocimiento, no es posible sintetizarlos todos ellos en un modelo unificado. La descripción de los distintos modelos teóricos de gestión del conocimiento, incluso solo de los más importantes, sobrepasaría con mucho los límites de este trabajo por lo que únicamente se va a describir brevemente uno de ellos, desarrollado por los ya mencionados Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi a partir de los procesos de innovación de empresas japonesas de la década de los noventa.

De acuerdo con este modelo, la creación de conocimiento siempre empieza de manera individual en forma de conocimiento tácito. Este proceso de creación ocurre de forma continua y en todos los niveles de la organización. La clave según Nonaka y Takeuchi consiste en gestionar los mecanismos de conversión de ese conocimiento inicial creado por los individuos para que se extienda y se potencie dentro de la organización. Estos procesos de conversión son los que están representados en la conocida espiral de conocimiento, la cual incluye cuatro modos de conversión del conocimiento: socialización, externalización, combinación e internalización.

- **Socialización.** Consiste en la transmisión de conocimiento tácito de una persona hacia otra que a su vez lo convierte en conocimiento tácito propio.
- **Externalización.** Consiste en la conversión del conocimiento tácito en conocimiento explícito. El experto poseedor del conocimiento tácito lo codificará y almacenará mediante documentos, diagramas, planos, tablas, etc., de forma que a partir de ese momento estará disponible para toda la organización.

- **Combinación.** Consiste en el encaje de distintas fuentes de conocimiento explícito para crear un nuevo conocimiento explícito que combina el disponible originalmente.
- **Internalización.** Consiste en la conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito. Un experto, mediante lectura, estudio o cualquier otro medio, absorbe conocimiento explícito que pasa a formar parte de su conocimiento tácito.

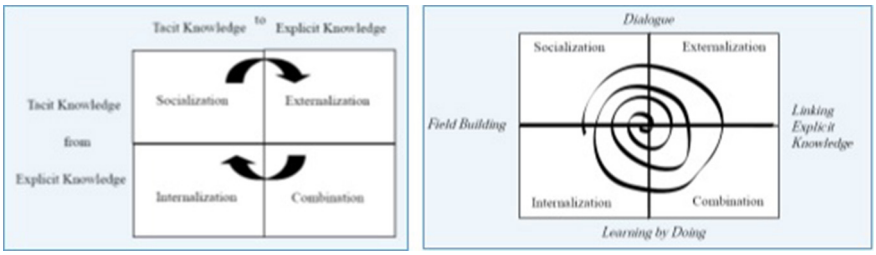

Figura 1.2. El modelo de Nonaka y Takeuchi[6]

Desde este punto de vista, un sistema de gestión del conocimiento no sería más que el conjunto de tecnologías, procesos, estructuras, herramientas, etc. dirigidos a gestionar estos procesos de transformación de la mejor forma posible. Estos cuatro procesos no son algo secuencial, sino que se producen los cuatro en forma de una espiral continua y dinámica que a partir del individuo se va expandiendo por toda la organización. Los dos más difíciles de llevar a cabo son aquellos que implican cambio en el tipo de conocimiento, es decir la externalización y la internalización.

El sistema de gestión del conocimiento

Ninguna organización puede eludir la necesidad de hacer una gestión del conocimiento más o menos formalizada u organizada. La diferencia estaría en la forma en que se hace esa gestión y, consecuentemente, en los resultados que de ella se obtienen.

Existe una tendencia a identificar un sistema de gestión del conocimiento con un sistema de información, entendido este como un sistema que permita almacenar información organizada y catalogada (mediante una base de datos, por ejemplo) a partir de la cual sea posible buscarla y recuperarla de una forma ágil y sencilla. Si bien un sistema de información es necesario e incluso imprescindible, un sistema de gestión del conocimiento es algo más amplio que incluye tres componentes fundamentales: personas, procesos y tecnología.

El intercambio y la puesta en común de conocimiento entre las personas es el componente más crítico para tener un sistema de gestión del conoci-

[6] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.* Oxford University Press. 1995.

miento exitoso. Con frecuencia, en muchas organizaciones ese intercambio se hace de una manera informal. El intercambio informal de conocimiento puede tener su interés en muchos casos, pero no permite desarrollar todas las capacidades que tiene la organización. Para ello, se hace necesario que la organización se dote de procedimientos y herramientas que hagan del intercambio de conocimiento un proceso continuo y sistematizado. La tecnología, si bien no es suficiente por sí sola, sí es un gran capacitador que facilita el intercambio de conocimiento y su difusión.

Habilitadores de un sistema de gestión del conocimiento

La implementación de un sistema de gestión del conocimiento es una tarea compleja que afecta a la organización en su conjunto. Es un proceso largo en el que los resultados no se van a obtener a corto plazo y que además tiene una elevada probabilidad de fracasar. Para que un sistema de gestión del conocimiento tenga éxito hay que contar con tres habilitadores fundamentales:

- La dirección de la organización
- Las infraestructuras disponibles
- La cultura de la organización

No tener en cuenta a estos tres habilitadores y no contar con ellos es una apuesta casi segura de que el sistema de gestión del conocimiento fracasará.

La dirección de la organización

No se puede pretender implementar un sistema de gestión del conocimiento sin contar con el apoyo decidido de los niveles más altos de la organización. Cómo se lleve a cabo este apoyo dependerá de cada caso. Algunas de las aportaciones más importantes que puede hacer la dirección son las siguientes:

- **Liderazgo y ejemplo**. La dirección debe liderar el proceso de implantación del sistema de gestión del conocimiento y, en concreto, asumir actitudes y comportamientos ejemplares que sirvan de referencia al resto de la organización con respecto a la utilización y manejo del conocimiento.
- **Asignación de recursos**. La implantación de un sistema de gestión del conocimiento requiere de la asignación de recursos de todo tipo (humanos, financieros, tecnológicos, etc.) que tiene que ser habilitados por la dirección de la organización.
- **Cambios organizativos**. Con frecuencia, la implantación de un sistema de gestión del conocimiento hace necesario implantar cambios organizativos que le den la relevancia suficiente dentro de la organización, que incluso contemple la creación de un responsable de alto nivel en la gestión del conocimiento que actúe como director de Conocimiento (KMO, Knowledge Management Officer en terminología anglosajona).

Las infraestructuras disponibles

La implementación de un sistema de gestión del conocimiento implica disponer de unas infraestructuras tecnológicas mínimas. Son una condición necesaria, aunque no suficiente para el éxito de un sistema de este tipo y deberían incluir al menos capacidades para almacenar y organizar el conocimiento, para buscar el conocimiento y para compartir el conocimiento.

La cultura de la organización

La cultura de la organización es un elemento decisivo en el éxito o fracaso de la implementación de un sistema de gestión del conocimiento. De los tres elementos habilitadores mencionados en este apartado, este es, sin duda alguna, el más crítico y el que mayores dificultades implica. Es prácticamente seguro que la implantación de un sistema de gestión del conocimiento va a requerir en mayor o menor medida cambios en la cultura de la organización que deberá incluir entre sus valores el intercambio y la puesta en común del conocimiento. Un sistema de gestión del conocimiento es incompatible con una cultura basada en la opacidad y en la retención del conocimiento como fuente de poder dentro de la organización. Y es en gran medida por este motivo que tiene gran importancia el ya mencionado liderazgo y ejemplo de la dirección como motor de cambio en las actitudes del resto de los miembros de la organización.

Ámbitos de la gestión del conocimiento

Teniendo en cuenta la clasificación que anteriormente se ha hecho en conocimiento explícito y conocimiento tácito, y las características que tiene cada uno de ellos, la gestión del conocimiento también tiene dos áreas distintas, aunque obviamente relacionadas entre ellas, la que corresponde al conocimiento explícito y la que corresponde al conocimiento tácito.

Gestión del conocimiento explícito

La gestión del conocimiento explícito tiene su origen en lo que tradicionalmente se ha conocido como gestión de la información. El reconocimiento del valor que tiene la información para las organizaciones viene de lejos, pero en los últimos años se ha desarrollado para pasar a ser algo más amplio que ya se puede considerar como gestión del conocimiento propiamente.

Dentro de este ámbito se incluyen técnicas que son propias de la gestión de la información tales como el almacenamiento y clasificación de la documentación (documentos, gráficos, planos, etc.) con otras más novedosas, tales como la localización de fuentes de conocimiento externo y su integración

en la organización, la identificación y mapeado del conocimiento en la organización (quién sabe qué), el establecimiento de mecanismos de creación de conocimiento, y la conversión de cantidades de datos e información en conocimiento accesible y de fácil utilización.

Gestión del conocimiento tácito

La gestión del conocimiento tácito es por su propia naturaleza una gestión de personas. Un primer paso en este sentido es el ya mencionado mapeo del conocimiento (quién sabe qué), pero es necesario ir mucho más allá. Implica ser capaz de desarrollar plenamente los procesos anteriormente descritos de socialización, externalización, combinación e internalización.

Mientras que es frecuente que muchas organizaciones tengan un sistema de gestión del conocimiento explícito más o menos avanzado, es mucho menos habitual que tengan un sistema de gestión del conocimiento tácito que vaya mucho más allá de lo que pueden ser encuentros informales. Sin embargo, como ya se ha mencionado, es el conocimiento tácito el más difícil de replicar, y por tanto, el que resulta ser una fuente más sostenible de ventaja competitiva para cualquier organización. Por tanto, cualquier sistema de gestión del conocimiento que verdaderamente tenga la ambición de merecer ese nombre debe incluir la gestión de las personas y su conocimiento tácito.

Las tareas de un sistema de gestión del conocimiento

Los modelos teóricos anteriormente descritos, el ciclo de conocimiento y la espiral de conocimiento, aportan la base para construir un sistema de gestión del conocimiento y definir las tareas que debe llevar a cabo, que principalmente son las cuatro siguientes:

- Creación y captura del conocimiento.
- Intercambio del conocimiento.
- Almacenamiento y recuperación del conocimiento.
- Diseminación del conocimiento.

Creación y captura del conocimiento

Hay muchas formas por las que una organización puede crear conocimiento. Desde las que podrían considerarse más formales como el I+D, hasta otras de carácter más espontaneo como el simple intercambio de ideas entre colegas. Independientemente del origen del conocimiento, para que sea útil a la organización es necesario capturarlo y así, poder utilizarlo en el futuro.

El conocimiento explícito se puede capturar de muy distintas formas, tales como documentos, fotos, videos, bases de datos, etc. Esto incluye tanto el

conocimiento interno de la organización como aquel que procede de fuentes externas ya sean publicaciones, páginas web, conferencias, etc.

Algo más difícil es la captura del conocimiento tácito ya que este reside exclusivamente en las personas. Reuniones, discusiones, tormentas de ideas o la asistencia a congresos, foros o seminarios, son algunas de las formas de capturar el conocimiento tácito.

Una vez capturado el conocimiento, es imprescindible para que resulte de utilidad, el almacenamiento del mismo, adecuadamente organizado. Para ello la organización dispondrá de un sistema de información que permita el almacenamiento del conocimiento de forma etiquetada y catalogada para facilitar la búsqueda posterior. Naturalmente esto se limita exclusivamente al conocimiento explicito, incluyendo aquella parte de conocimiento tácito que es posible convertir en explícito mediante el proceso antes mencionado de externalización.

Independientemente de lo avanzado que sea el sistema de información, a la hora de capturar el conocimiento y añadirlo, hay tres preguntas clave que hay que hacerse y hay que responderse:

- **¿Cómo se añade el conocimiento?** Formularios, correos electrónicos, carpetas compartidas, etc. Cada organización deberá buscar el sistema que mejor se adapte a sus objetivos, forma de trabajar y al grado de desarrollo que tenga su sistema de gestión del conocimiento.
- **¿Quién añade el conocimiento?** ¿Cualquier miembro de la organización puede estar capacitado para añadir conocimiento o debe estar limitado a un grupo reducido? Y en sentido contrario, habrá que determinar también quién tiene capacidad para retirar conocimiento.
- **¿Qué conocimiento se añade?** En definitiva, como se hace el filtrado para distinguir el conocimiento valioso que merece ser incluido del que no lo es. Volviendo al punto anterior, ¿se establece un equipo «censor» que filtre las entradas o simplemente se dan normas a seguir para distinguir lo útil de lo que no lo es?

Almacenamiento y recuperación del conocimiento

La forma en que el conocimiento es almacenado y organizado para su posterior búsqueda y recuperación es un elemento clave en el éxito del sistema de gestión del conocimiento. La forma concreta en que se almacene la información (base de datos, carpetas compartidas, web, etc.) deberá ser decidida caso por caso en función de las necesidades concretas de la organización y del grado de implementación del sistema de gestión del conocimiento

No es objeto de este trabajo describir las distintas técnicas y herramientas de almacenamiento y clasificación, las soluciones hardware y software disponibles y en definitiva todo lo relacionado con los aspectos más tecno-

lógicos. Pero sí conviene resaltar un punto importante. No debe olvidarse que la mayor parte del conocimiento de una organización estará disponible en formas muy poco estructuradas (documentos, memos, informes, correos electrónicos, planos, etc.) que no son fáciles de localizar. Nuestro sistema de gestión del conocimiento deberá tener prevista esta situación y contar con herramientas de búsqueda que permitan manejar ese conocimiento de una manera eficaz.

Intercambio, puesta en común y diseminación del conocimiento

Tal vez sea esta la más crítica de todas ellas, hasta el punto que se puede considerar que la ventaja competitiva de una organización está en gran medida determinada por su capacidad para intercambiar y compartir conocimiento entre sus miembros. En línea con lo descrito en el modelo de la espiral de conocimiento, el sistema de gestión del conocimiento deberá dar sustento a las cuatro modalidades de transformación: socialización, externalización, combinación e internalización.

Ni el conocimiento explícito ni el tácito se comparten de forma espontánea. Es necesario que la organización impulse ese intercambio de conocimiento entre sus miembros mediante el apoyo tecnológico y financiero y también mediante la implantación de una cultura organizativa que valore y priorice este intercambio de conocimiento. No es desdeñable la introducción de algún tipo de incentivo económico que impulse el intercambio de conocimiento. En esta línea, debe considerarse que la evaluación del rendimiento del personal de una organización incluya su participación en el intercambio y puesta en común de conocimiento.

En capítulos posteriores se revisarán algunas herramientas útiles a la hora de compartir el conocimiento, pero no debe perderse de vista que el elemento crítico será vencer la reticencia natural que todos tenemos a la hora de compartir nuestro conocimiento. Después de todo, ¿por qué debería cualquier experto en el área que sea compartir su conocimiento y consecuentemente perder valor dentro de una organización? Es más, el hecho de que alguien comparta conocimiento, tampoco significa necesariamente que los demás vayan a querer usarlo.

Conseguir que los miembros de una organización compartan su conocimiento, que los demás deseen usarlo y que todo ello se haga de forma espontánea y como parte del trabajo que rutinariamente se realiza es posiblemente el mayor desafío y la mayor dificultad a la que cualquier organización se enfrenta a la hora de implantar un sistema de gestión del conocimiento.

Finalmente, es necesario que el conocimiento se distribuya dentro de la organización. A no ser que se produzca esa diseminación del conocimiento, su impacto dentro de la organización será limitado. Es mucho más fácil diseminar el conocimiento explícito que el conocimiento tácito, y de ahí el interés

de la externalización (tácito a explícito), para a partir de allí diseminar el conocimiento por distintos medios: informes, memos, presentaciones, publicaciones, etc.

Herramientas para la gestión del conocimiento

La implantación de un sistema de gestión del conocimiento se puede ver muy favorecido por la utilización de algunas herramientas que han demostrado su utilidad. Las que se incluyen en este apartado son algunas de las más extendidas, pero obviamente un sistema de gestión del conocimiento no tiene por qué incluirlas a todas ellas.

- Portal de conocimiento.
- Big Data.
- Inteligencia semántica.
- Sistema de gestión documental.
- Mapa de conocimiento.
- Blogs.
- Wikis.
- Lecciones aprendidas.
- Herramientas colaborativas.
- Comunidades de práctica.

Idealmente, parecería posible organizar estas herramientas de acuerdo a la fase del ciclo de conocimiento a la que prestan su apoyo. Sin embargo, se ha desistido en hacerlo así porque con demasiada frecuencia una misma herramienta es útil para distintas fases del ciclo.

Portal de conocimiento

Un portal de conocimiento no es más que un punto de acceso único en donde los miembros de la organización pueden obtener conocimiento y aportarlo. Son en definitiva la puerta de entrada de más fácil acceso a partir de la cual poder disponer de las distintas fuentes de conocimiento y de las herramientas de gestión del conocimiento que la organización haya implementado. Ejemplos típicos de tareas ejecutadas a través del portal son la distribución y captura de documentos y presentaciones, la realización de reuniones online o videoconferencias, la construcción de espacios de trabajo compartidos, las consultas entre colegas y los foros de discusión o las comunidades de práctica.

Independientemente del grado de particularización que cualquier portal deba tener para satisfacer las necesidades específicas de la organización a la que sirve, no debe olvidarse que un portal es un facilitador para compartir conocimiento. El acceso deberá ser sencillo por distintas vías (ordenador, tableta, etc.), tanto de forma local como remota. A su vez la navegación por

el portal y la utilización de las distintas herramientas disponibles deberá ser rápida e intuitiva.

El conocimiento, accesible a través del portal, será de buena calidad. Las formas de garantizarlo pueden ser muy diversas y van desde restringir quiénes pueden aportar información hasta revisar todas las piezas de información aportadas. Otras aproximaciones incluyen la aplicación de incentivos a los contribuyentes o la revisión (por ejemplo, mediante contadores) de las piezas de conocimiento más consultadas.

Muy frecuentemente los portales son de uso exclusivo para aquellos miembros de la organización con permisos de acceso, pero también existen los llamados portales verticales construidos en torno a un área de conocimiento y abiertos a todas aquellas personas interesadas en ese campo.

Big Data

Entre las herramientas para la captura y creación de conocimiento, unas de las que están alcanzando mayor relevancia son las relacionadas con el tratamiento masivo de datos, lo que habitualmente se conoce como Big Data. La naturaleza no estructurada y masiva de los datos generados por las nuevas tecnologías (webs, blogs, wikis, etc.) hace que el volumen de datos disponible para análisis alcance volúmenes enormes. Las herramientas de Big Data permiten analizar esos enormes volúmenes y a partir de ellos obtener información susceptible de convertirse en conocimiento. Los resultados obtenidos dan lugar a nuevas preguntas que serán fuente de conocimiento adicional.

Inteligencia semántica

Se incluyen dentro de este apartado todo un conjunto de tecnologías y herramientas que permiten la monitorización continua de los contenidos de fuentes de información con muy distintos grados de estructuración, de distinto origen (externo o interno), en diversos idiomas y formatos, con la finalidad de realizar de forma desasistida y autónoma la extracción, almacenamiento, edición y clasificación de contenidos digitales de interés, de modo que facilite el análisis posterior. Los contenidos extraídos se presentan en formato de texto o gráfico según modelos previamente definidos. Estas herramientas además elaboran informes basados en la información capturada.

Sistema de gestión documental

Los documentos son la forma más habitual de almacenar información y conocimiento. Una gestión sistemática e inteligente de la documentación puede ser un primer paso en la implantación de un sistema de gestión del

conocimiento y, aunque no se avanzara más allá, puede ser por sí solo un elemento de gran utilidad.

Un sistema de gestión documental tiene dos capacidades fundamentales. Por un lado, sirve como almacén de los documentos y por otro proporciona búsqueda y acceso rápido a los documentos almacenados.

Existen en el mercado una gran variedad de productos informáticos que pueden servir para este propósito de gestión documental, tales como Microsoft Sharepoint, Google for Works, Oracle IFS, Lotus Domino, etc.

Mapa de conocimiento

Como ya se ha mencionado con anterioridad, desde la aparición de los primeros sistemas de gestión del conocimiento, estos han ido cambiando su foco desde la tecnología a las personas, por ser estas las que atesoran el conocimiento tácito.

Los mapas de conocimiento son la herramienta que permite a una organización conocer cuáles son las áreas de conocimiento disponibles y quiénes son las personas que las tienen. Como en el caso anterior se pueden construir a partir de distintas soluciones informáticas.

Para implementar un mapa de conocimiento será necesario en primer lugar definir cuáles son las áreas de conocimiento de interés para la organización y los distintos niveles de conocimiento posible y lo que significa cada uno de ellos, –algo similar a lo que significan los distintos niveles de conocimiento de un idioma–. A partir de allí, el mapa deberá recoger la información correspondiente a cada uno de sus miembros: áreas en las que son expertos con su nivel, formación académica, proyectos en los que han participado, etc.

Los mapas de conocimiento son herramientas extremadamente útiles para hacer una gestión eficaz del conocimiento tácito de una organización. Por ejemplo, permiten saber las áreas en las que existe abundancia de expertos y las áreas en las que escasea. También permiten decidir mejor cuando conviene cubrir un puesto por promoción interna o por selección de candidatos externos. También ayudan a diseñar planes formativos más acordes con las necesidades reales de la organización.

Wikis

Las wikis son páginas web donde las personas pueden volcar conocimiento y crear hiperenlaces con otras páginas para ampliar la información. Están dotadas de herramientas de búsqueda para la localización rápida de los contenidos que se necesiten. La más conocida de todas ellas es la Wikipedia, pero es posible crear wikis sobre cualquier temática imaginable. En una wiki, cualquier persona puede añadir, editar o borrar contenidos, de manera que cada wiki evoluciona siguiendo los deseos de sus colaboradores.

Existen dos tipos de wikis: públicas y privadas. Las públicas, que fueron las primeras en aparecer, son de acceso y participación libres y tienen controles mínimos. Las privadas por el contrario tienen acceso restringido y mayor control de contenidos.

Lecciones aprendidas

Otras herramientas de gran importancia son las que dan soporte a las lecciones aprendidas. Las personas acumulamos conocimiento continuamente a partir del trabajo diario. En realidad, la experiencia no es más que la acumulación a lo largo del tiempo de las lecciones aprendidas en nuestro trabajo, tanto en los casos de éxito como en los de fracaso.

La conversión de esas lecciones aprendidas en conocimiento explícito susceptible de almacenarse y distribuirse es, sin duda alguna, uno de los elementos más valiosos de cualquier sistema de gestión del conocimiento y constituye, por decirlo así, la experiencia colectiva de la organización.

Herramientas colaborativas

Dentro de este apartado se incluyen todas aquellas aplicaciones y procedimientos que facilitan el trabajo en equipo, tanto de forma presencial como a distancia.

Como en casos anteriores existen distintas herramientas informáticas para facilitar el trabajo en grupo, desde el simple correo electrónico hasta otras más sofisticadas como las herramientas de Groupware.

Se entiende por Groupware como el conjunto de tecnologías y aplicaciones destinadas a facilitar el trabajo en grupo. En sentido estricto, tecnologías tan antiguas como la telefonía estarían incluidas dentro del concepto de Groupware, pero en la práctica el término se reserva para tecnologías más recientes, tales como el correo electrónico, la videoconferencia, el chat o los grupos de noticias.

La tecnología de Groupware ofrece una serie de ventajas entre las que se pueden citar las siguientes:

- Mejora la comunicación, incluyendo la inclusión de nuevos modos, tales como la comunicación anónima.
- Reduce los costes por desplazamiento.
- Facilita la creación de grupos de trabajo formados por personas separadas geográficamente. Esto además puede permitir la creación de grupos de interés con suficiente masa crítica.
- Ahorra tiempo y esfuerzo en la gestión del equipo de trabajo.
- Facilita la creación de equipos específicos para la resolución de problemas.

Comunidades de práctica

Una comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten intereses sobre un área de conocimiento determinado. No hay que confundir las comunidades de práctica con grupos de trabajo formados para afrontar una tarea o un proyecto concreto. Por el contrario, se trata de grupos estables en los que sus distintos miembros tienen interés en aprender los unos de los otros mediante el intercambio de experiencias, discusiones, etc. Las comunidades de práctica han probado que son una herramienta excelente para compartir conocimiento tácito. Para una organización que esté comenzando a gestionar su conocimiento de forma estratégica, la creación de comunidades de práctica debería ser una de las primeras iniciativas a tener en cuenta.

Las comunidades de práctica se han visto muy impulsadas por la aparición de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones, las cuales favorecen enormemente la interacción entre sus miembros.

Atendiendo a su composición, podemos distinguir entre comunidades de práctica cerradas, en las que todos los miembros pertenecen a una única organización, y comunidades abiertas, en las que los miembros proceden de distintas organizaciones. Los dos tipos de comunidades tienen interés: mientras que las primeras permiten abordar temas específicos de la organización con mayor o menor grado de confidencialidad, las segundas permiten una mayor variedad de puntos de vista.

La creación de una comunidad de práctica se puede hacer tanto de forma espontánea como dirigida desde la propia organización. En el primer caso se podría hablar de comunidades creadas de abajo hacia arriba en el que un grupo de personas con intereses comunes se unen para compartir experiencias. En el segundo, se trata de comunidades creadas de arriba a abajo en las que es la propia dirección de la empresa la que impulsa la creación de una comunidad sobre un tema que considera de interés para la organización.

Es importante que las organizaciones favorezcan la creación y la existencia de las comunidades de práctica no solo por los efectos beneficiosos que tienen para la transmisión y el intercambio de conocimiento, sino también porque constituyen un elemento de cohesión de la misma organización. Aunque se trate de comunidades creadas espontáneamente, se debe buscar el alineamiento de intereses entre la propia comunidad y la organización. De no existir ese alineamiento, la comunidad de práctica carecerá de interés para la organización.

Una vez que se ha creado una comunidad de práctica hay cuatro aspectos importantes a tener en cuenta: liderazgo, tamaño, forma de interacción y soporte por parte de la organización.

- **Liderazgo**. Es frecuente, sobre todo entre las comunidades creadas espontáneamente, que no exista un líder formal dentro de la comunidad,

aunque sí se pueda desarrollar algún tipo de liderazgo informal. Debe tenerse en cuenta que las comunidades de práctica no dejan de ser más que grupos formados por colegas que intercambian información libremente. En consecuencia, algún tipo de vigilancia «suave» que asegure que la comunidad mantiene su alineamiento con los intereses de la organización debería ser suficiente.

- **Tamaño**. Hay que encontrar un equilibrio adecuado de forma que la comunidad sea lo suficientemente grande para que haya un intercambio de conocimiento interesante, pero tampoco tanto como para que no permita crear lazos de confianza entre los miembros e inhiba la participación. En general se suele recomendar como tamaño óptimo que estén formadas por grupos de veinte a cuarenta personas.
- **Forma de interacción**. La forma de interacción vendrá condicionada por la composición de sus miembros y su localización. Muy frecuentemente deberá apoyarse en las Tecnologías de Información y Comunicaciones: videoconferencias, foros de discusión, portales web, herramientas colaborativas, etc. Los encuentros personales son desde luego positivos, pero cada comunidad deberá evaluar la posibilidad de realizarlos y la frecuencia de los mismos.
- **Soporte**. Para que una comunidad de práctica pueda existir necesita tener algún tipo de soporte por parte de la organización. Este soporte puede venir de tres formas distintas: utilización de recursos de la organización, tiempo y apoyo financiero directo. Normalmente una comunidad de práctica hará uso de recursos e infraestructuras de la propia organización, desde salas de reunión hasta herramientas informáticas de todo tipo. También es necesario que los miembros puedan disponer de una parte de su tiempo para participar en la comunidad, lo cual será tiempo que se detrae del trabajo diario. Finalmente, puede ser necesario que la organización haga aportaciones dinerarias directas para cubrir distintos gastos (viajes, dietas, etc.).

Implementación de un sistema de gestión del conocimiento

La implementación de un sistema de gestión del conocimiento es una tarea larga y compleja que hasta su completo desarrollo puede llevar varios años. Afecta a muy distintas partes de la organización y para tener éxito debe contar con apoyo suficiente a todos los niveles. Una vez que el sistema está implantado ello no significa que el trabajo haya terminado. La gestión del conocimiento es una actividad dinámica que requiere una continua revisión y adaptación a las nuevas circunstancias de la organización y de su entorno de operación.

A modo de guía, se describen a continuación cuatro fases por las que, de forma general, será necesario pasar al implementar un sistema de gestión del conocimiento:

– Reconocimiento de la necesidad.

- Estrategia de implantación.
- Diseño y lanzamiento de iniciativas.
- Expansión.
- Institucionalización.

Reconocimiento de la necesidad

Un punto de partida necesario para la implantación de un sistema de gestión del conocimiento es que exista un reconocimiento de la necesidad de ese sistema. Ya se ha mencionado que es imprescindible contar con un apoyo decidido de la dirección de la organización, pero no es suficiente, ya que si los miembros de la organización en su conjunto no apoyan su implantación se hará imposible que participen en la captación y puesta en común del conocimiento, que como ya se ha visto con anterioridad son aspectos claves para el éxito de un sistema de gestión del conocimiento.

Por tanto, el reconocimiento de la necesidad de contar con sistema de gestión del conocimiento será el primer paso para implantarlo y cuanto más amplio sea ese reconocimiento dentro de la organización mejor, ya que, si bien es cierto que en las fases iniciales el sistema de gestión del conocimiento puede afectar solo a partes limitadas de la organización, tarde o temprano, conforme se vaya extendiendo, terminará por afectar a toda la organización en su conjunto.

El interés inicial en implantar un sistema de este tipo puede tener orígenes distintos. Puede provenir de la alta dirección, lo puede hacer de algún departamento de la organización o puede ser un grupo de empleados los que sientan esa necesidad y la propongan. Independientemente del origen, será necesario explicar la iniciativa al conjunto de la organización, los beneficios que se esperan obtener y cómo se pretende encajar con las demás actividades de la organización.

Un buen camino para conseguir apoyo dentro de la organización es localizar personas clave que puedan servir como defensores del sistema. Puede ser que ya existan grupos de trabajo que comparten conocimiento y que son de alguna forma un embrión de un sistema mayor.

El resultado de esta fase debería ser una general aceptación del proyecto en la organización con un apoyo decidido en la alta dirección y, preferiblemente, con un responsable de primer nivel que como director de Conocimiento actúe como impulsor y gestor del proyecto.

Estrategia de implantación

Una vez que el proyecto de implantación cuenta con todo el apoyo necesario se puede empezar a dar los primeros pasos efectivos de implantación del

sistema. El objetivo de esta fase es fijar una estrategia para el sistema de gestión del conocimiento que esté de acuerdo con la actividad de la organización y sus objetivos a medio y largo plazo.

Entre los indicadores a tener en cuenta para saber si la organización está lista para proceder con esta fase se pueden citar los siguientes:

– La organización ha creado un grupo de trabajo sobre gestión del conocimiento.
– La alta dirección apoya el desarrollo de la iniciativa y ha nombrado un responsable a modo de director de Conocimiento.
– Algún departamento de la organización ha mostrado interés en la gestión del conocimiento y quiere aplicarla a sus actividades.
– El Departamento de Tecnologías de la Información tiene interés en dar apoyo a iniciativas relacionadas con la gestión del conocimiento.
– Ya se han identificado algunos proyectos piloto que permitirían evaluar el impacto de la gestión del conocimiento sobre la organización y se dispone de los fondos para ejecutarlos.

Si bien no es necesario que estén todos presentes, un mayor número de ellos indica más madurez de la organización para avanzar en el proceso de implantación del sistema.

Las actividades que específicamente habría que llevar a cabo durante esta fase serían las siguientes:

- **Identificación del punto de partida**. Todas las organizaciones hacen gestión del conocimiento de forma más o menos consciente, organizada y sistemática. Por tanto, antes de nada, hay que saber con la mayor claridad posible cual es la situación que existe en la organización con respecto a la gestión del conocimiento. Saber en qué medida hay ya iniciativas en marcha, más o menos dispersas, cual es la infraestructura tecnológica disponible, qué grupos serían los más interesados, etc.
- **Fijación de objetivos iniciales y definición de proyectos piloto**. Se trata de fijar unos objetivos iniciales realistas que sean alcanzables. Para ello se definirán una serie de proyectos piloto que pueden arrancar desde la nada o, si es posible, a partir de iniciativas ya existentes.
- **Construcción de equipos de trabajo**. Paralelamente es necesario seleccionar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para llevar adelante los proyectos piloto seleccionados. Como en cualquier otro proyecto, es particularmente importante la selección del equipo de trabajo que deberá estar formado por personal competente y motivado.

Diseño y lanzamiento de iniciativas

El objetivo de esta fase es poner en marcha los proyectos piloto definidos en la fase anterior. Estos proyectos piloto deberían permitir que la organización

extraiga conclusiones que demuestren el valor de la gestión del conocimiento y que sirvan para aprender y avanzar en la implementación del sistema.

Como en la fase anterior, hay algunos indicadores a tener en cuenta para saber si la organización está lista para proceder con esta fase:

- Los proyectos piloto están bien definidos y disponen de un plan de puesta en marcha detallado.
- Se han asignado los responsables de los distintos proyectos piloto.
- Se han establecido los indicadores que servirán para evaluar los resultados de los proyectos piloto.
- Existe una estrategia de expansión de la gestión del conocimiento dentro de la organización a partir de los proyectos piloto.

Las actividades que específicamente habría que llevar a cabo durante esta fase serían las siguientes:

- **Asignación de recursos**. Se asignarán recursos financieros y humanos a los distintos proyectos. Asimismo se construirá un comité de supervisión que vigile el desarrollo de los proyectos.
- **Integración en la organización**. Los proyectos no deben actuar como entidades aisladas, sino que deben estar integrados en la organización. Para ello deben contar lo antes posible con grupos de usuarios que además de colaborar en el desarrollo de los proyectos sirvan como propagadores de los beneficios derivados de la gestión del conocimiento.

Una vez que los proyectos piloto están operativos es momento de evaluar los resultados y extraer conclusiones. Dependiendo de esos resultados, se podrá continuar de distintas maneras. Por ejemplo, arrancando nuevas iniciativas, profundizando más en las iniciativas existentes o incluso, si los resultados no han sido los esperados, congelando el proceso al menos por un tiempo.

Expansión

En el momento de iniciar esta fase, la organización debería tener ya, gracias a los proyectos piloto, un notable grado de experiencia en la gestión del conocimiento. El objetivo de esta fase es generalizar el sistema de gestión del conocimiento, que dejará de ser una serie de proyectos más o menos inconexos para convertirse en una actividad global de la organización.

Como en fases anteriores, hay algunos indicadores a tener en cuenta para saber si la organización está lista para seguir adelante:

- La organización en su conjunto ya conoce las iniciativas de gestión del conocimiento y de los resultados obtenidos.
- Hay más departamentos de la organización que desean tomar parte en las iniciativas de gestión del conocimiento.

– Existe una estrategia, apoyada por la alta dirección, para expandir la gestión del conocimiento dentro de la organización.
– Se cuenta con los recursos necesarios para expandir la gestión del conocimiento.

Las actividades que específicamente habría que llevar a cabo durante esta fase serían las siguientes:

- **Estrategia de expansión**. Es necesario definir una estrategia de expansión y para ello existen dos posibilidades. La primera consiste simplemente en aumentar el número de proyectos piloto, que se extenderían a todos los departamentos de la organización. La segunda sería una estrategia de expansión más global en el que la gestión del conocimiento se aplicaría a toda la organización. Independientemente del camino escogido, ahora más que nunca es necesario estar seguro de que se cuenta con los tres elementos habilitadores de la gestión del conocimiento: apoyo de dirección, infraestructuras tecnológicas adecuadas y una cultura de la organización que paulatinamente se debe adaptar a las necesidades de la gestión del conocimiento.
- **Diseminación de la gestión del conocimiento**. El objetivo es que toda la organización conozca los planes de expansión del sistema de gestión del conocimiento, conozca las razones que impulsan esa estrategia y los beneficios que se esperan. Seguramente, los proyectos piloto ya han anticipado parte de este trabajo. Se trata ahora de generalizarlo mediante el uso de todo tipo de herramientas disponibles: notas, conferencias, formación, seminarios, etc.

Es inevitable que durante esta fase se produzca un mayor o menor grado de confusión hasta que todo se estabiliza y queda institucionalizado en la siguiente fase.

Institucionalización

El objetivo de esta última fase es hacer que la gestión del conocimiento sea una tarea completamente integrada en los procesos de trabajo de la organización.

Como en fases anteriores, hay algunos indicadores a tener en cuenta para saber si la organización está lista para iniciar esta última fase:

– El sistema de gestión del conocimiento está muy unido a los procesos generales de la organización.
– Hay un elevado número de iniciativas de gestión del conocimiento activas en toda la organización.
– Los empleados de la organización tienen la formación adecuada en gestión del conocimiento.
– La estructura tecnológica y de cultura de la organización está alineada con el sistema de gestión del conocimiento.

– Ya hay en marcha algún sistema de evaluación e incentivos que contempla la gestión del conocimiento como criterio a tener en cuenta.
– El intercambio de conocimiento es algo que los empleados de la organización han interiorizado como necesario y forma parte de su actividad habitual a través de comunidades de práctica.

Las actividades que específicamente habría que llevar a cabo durante esta fase serían las siguientes:

- **Integración de la gestión del conocimiento**. Las tareas derivadas de la gestión del conocimiento ya no son algo adicional a la actividad diaria, sino que forman parte de la rutina de cualquier miembro de la organización. Es posible que se requieran cambios organizativos.
- **Monitorización**. Hay que mantener continuamente vigilado el sistema de gestión del conocimiento para asegurarnos que se mantiene el nivel de exigencia adecuado. Tanto, auditorías externas, como internas, pueden ser herramientas adecuadas para este fin.
- **Evaluación e incentivos**. Se implanta de forma general un sistema de evaluación e incentivos que tiene en cuenta la gestión del conocimiento como un elemento fundamental.
- **Mejora continua**. La implantación de un sistema de gestión del conocimiento no termina nunca. Una vez que está en marcha, la organización debe procurar buscar mejorarlo continuamente y adaptarlo a las nuevas circunstancias conforme estas vayan apareciendo. Mantener vivo ese espíritu de mejora es algo que dependerá de distintos factores, tales como la existencia de un liderazgo fuerte, la existencia de una estrategia de desarrollo continuo o la obtención de resultados útiles y el consiguiente apoyo de la organización en su conjunto.

Las dificultades de la gestión del conocimiento

Una de las críticas más habituales que se hace a la gestión del conocimiento se puede resumir diciendo que «promete mucho pero a la hora de la verdad aporta poco». En los apartados anteriores se ha intentado explicar de forma muy resumida qué es la gestión del conocimiento y como poner en marcha un sistema de gestión del conocimiento en una organización. Aunque ya se han ido citando las principales dificultades que afronta un sistema de este tipo, es en este apartado donde de una forma unificada se va a intentar sintetizar por qué la gestión del conocimiento es tan difícil, por qué es tan frecuente encontrarse con proyectos fracasados que efectivamente aportan mucho menos de lo inicialmente prometido y qué se puede hacer al respecto.

Si hubiese que dar una única explicación para justificar por qué fracasan tanto los proyectos relacionados con la gestión del conocimiento, seguramente se podría decir que la razón de fondo reside en que esta actúa sobre el corazón de las organizaciones. Cambiar la forma en que una organiza-

ción gestiona su conocimiento implica hacer cambios profundos en la forma de trabajar de esa organización y en sus valores, es decir, y como ya se ha mencionado repetidamente, implica hacer cambios en la propia cultura de la organización.

La puesta en marcha de un sistema de gestión del conocimiento es un proceso lento que lleva años y cuyos resultados se harán palpables de forma paulatina y no siempre muy visibles. Este es un punto crucial a la hora de valorar bien y sin precipitación el éxito o fracaso de un sistema de gestión del conocimiento.

Motivos de fracaso

Sin perder de vista el factor de fondo mencionado, se pueden señalar ciertos elementos sobre los que hay que prestar especial atención ya que con frecuencia son, o bien causa, directa o indirecta del fracaso de un sistema de gestión del conocimiento o, al menos, síntomas de que hay algo que no está funcionando bien. La aparición de cualquiera de ellos debería ser motivo de preocupación.

- **La gestión del conocimiento nunca parte de cero**. Ya con anterioridad se ha mencionado que, aunque la gestión del conocimiento como disciplina asociada a la gestión de las organizaciones es de reciente creación, lo cierto es que siempre han existido prácticas relacionadas con el conocimiento, su almacenamiento y distribución. En general y de forma más o menos inconsciente o desordenada todas las organizaciones hacen algún tipo de gestión del conocimiento. Entender qué se hace, cómo se hace y por qué se hace supone un punto de partida muy ventajoso. Ignorarlo supone añadir dificultades adicionales a la ya de por sí complicada tarea.
- **Los contenedores de conocimiento**. La parte de nuestros sistemas de información que almacenan el conocimiento (bases documentales, de datos, etc.) deben diseñarse y construirse pensando en los usuarios. Deben ser fáciles de usar por personas no expertas en tecnologías informáticas y el contenido debe ser relevante y fácil de localizar y utilizar. Esto último implica que también debe ser sencillo incluir conocimiento en esos contenedores y que los criterios de inclusión deben ser claros. Muy frecuentemente, sobre todo en las fases iniciales, las tareas relacionadas con la gestión del conocimiento se van a ver como una pesada carga añadida al trabajo habitual. Cuanto más ligera sea esa carga y menos esfuerzo suponga, más posibilidades hay de evitar rechazos iniciales que puedan ser letales.
- **Tecnologías de la información e interacción social**. Las tecnologías de la información y todas las aplicaciones que se han desarrollado en los últimos años son unas herramientas formidables en apoyo a la gestión del conocimiento, pero son solo una parte. Es más, nunca podrán ser un reemplazo de la interacción social entre personas. Es absurdo pretender

que una base de datos, por muy bien confeccionada que esté vaya a servir como sustituto de la interacción directa entre personas. Esto es así por distintas razones que van desde las propias preferencias personales de quiénes se encuentran más a gusto hablando con otras personas y no con máquinas, hasta las dificultades objetivas para convertir el conocimiento tácito en explícito. Tecnologías de la información e interacción social deben complementarse entre sí. Un sistema de gestión del conocimiento que no cuente de forma complementaria con los dos elementos no será un sistema completo.

- **Las interacciones informales**. Las interacciones informales entre miembros de la organización son frecuentemente consideradas como un elemento importante en el intercambio de conocimiento. Sin negar que los canales informales puedan ser de gran utilidad hay que ser conscientes de que tienen un alcance y una utilidad limitados. No pueden ser el elemento fundamental, ni mucho menos, el único. La utilización de canales informales como medio de intercambio de conocimiento tiene el riesgo inherente de que no siempre el conocimiento relevante llegue a todos los puntos de interés. Este riesgo se incrementa conforme aumenta el tamaño de la organización, de forma que llega un momento en que ya no se sabe quién es quién y quién sabe qué. Por otro lado, se debe estar alerta para detectar si la utilización de canales informales se hace como complemento de los formalmente establecidos o como mero sustituto. En este último caso estaríamos ante un síntoma preocupante de la salud de nuestro sistema de gestión del conocimiento.
- **Lo importante y lo urgente**. La gestión del conocimiento requiere recursos y en particular requiere tiempo por parte de los miembros de la organización. La falta de dedicación para atenderlo, –por ejemplo, para compartir conocimiento o simplemente revisar el que otros han compartido–, frente a otras prioridades que son siempre más urgentes, es un síntoma inequívoco de que la organización no ha sido capaz de cambiar su cultura y su modo de trabajar para integrar en sus procesos la gestión del conocimiento. Esto es especialmente grave en organizaciones prestadoras de servicios donde la mayor parte de su conocimiento es tácito y tiene que ser compartido por medio de encuentros interpersonales organizados y bien estructurados.
- **Las diferencias de percepción**. Se ha observado que, ante la implantación de un sistema de gestión del conocimiento, existen notables diferencias de percepción de las personas dependiendo de su nivel de responsabilidad dentro de la organización. Así por ejemplo, en lo que se refiere a los aspectos más tecnológicos del sistema de gestión del conocimiento, normalmente los directivos de mayor nivel tienen una opinión positiva de su utilidad, pero son bastante reacios a utilizarlos. Justo lo contrario de los miembros de niveles inferiores, los cuales son mucho más escépticos en cuanto a la utilidad de las herramientas tecnológicas, pero al mismo tiempo las utilizan mucho más que sus superiores. Con respecto

a los aspectos más relacionados con el conocimiento tácito (comunidades de práctica, formación, etc.), nuevamente son los niveles más altos de la organización los que suelen tener la mejor opinión de las políticas puestas en marcha por la organización, frente a los niveles más bajos en los que se tiene una opinión mucho más negativa. La conclusión es que a la hora de hacer valoraciones subjetivas sobre el funcionamiento de un sistema de gestión del conocimiento no basta con la opinión que tengan los niveles más altos de dirección. Es necesario contar con una variedad de opiniones y valoraciones más amplia que incluyan a distintos niveles de la organización.

- **El conocimiento es poder**. Ya con anterioridad se ha mencionado el impedimento que supone para el intercambio de conocimiento, especialmente el tácito, el convencimiento de muchas personas de que el conocimiento es poder. Si bien en ocasiones esta opinión puede ser de carácter meramente subjetivo, sería ingenuo pensar que en muchos casos no existe un fundamento objetivo que lo avale. No son infrecuentes culturas organizativas en las que por los motivos que sean (competencia interna, lealtad más orientada al cliente que a la propia organización, etc.) está más incentivada la ocultación del conocimiento que su intercambio. Si bien compartir conocimiento entre distintos miembros de una organización hace que esta potencie sus capacidades y por tanto mejore su posición competitiva, no es ni mucho menos evidente que sea siempre beneficioso para cada una de las personas individualmente. La solución no es nada sencilla y nos remite nuevamente a la necesidad de cambios profundos y lentos, los cuales se mencionaban al principio de este apartado. Incentivos económicos, planes de promoción personal ligados a la transmisión y uso de información compartida, y en definitiva cualquier mecanismo que alinee los intereses personales y los de la organización son sin ninguna duda de utilidad, pero posiblemente no sean suficientes. Al final, serán necesarias alteraciones sustanciales de la cultura de la organización y será la viabilidad de esos cambios la que haga posible el éxito del sistema de gestión del conocimiento.

Elementos favorecedores

En el apartado anterior se han mencionado distintos elementos sobre los que poner el foco en caso de dificultades en la implantación de un sistema de gestión del conocimiento. En este apartado, por el contrario, se van a detallar una serie de acciones que, empleadas adecuadamente, pueden actuar positivamente sobre nuestro sistema de gestión del conocimiento. Inciden especialmente en el deseo de los miembros de la organización de compartir su conocimiento.

- **Objetivos de la organización**. Los miembros de una organización muestran mayor tendencia a compartir conocimiento cuando entienden que

ello está ligado a los objetivos de la propia organización. En consecuencia, es importante explicar qué objetivos son esos y cómo ayuda el sistema de gestión del conocimiento en su consecución.

- **Organización y procesos**. El intercambio de conocimiento requiere de la colaboración del grupo de trabajo responsable de los procesos y herramientas de la gestión del conocimiento y de las distintas unidades operativas poseedoras del mismo. Los procesos de trabajo deben incorporar las actividades ligadas a la gestión del conocimiento como algo rutinario completamente integrado.
- **Entorno físico**. Cada vez es más frecuente en las organizaciones que estas dediquen espacios físicos que faciliten el encuentro entre sus miembros y el consecuente intercambio de conocimiento.
- **Orientación**. La gestión del conocimiento, especialmente en las primeras fases de implantación en una organización, requiere ciertas dosis de orientación entre sus miembros. Qué se comparte, cómo se comparte, cuándo se comparte, quién lo comparte, etc.
- **Formación**. Ligado con el punto anterior y al igual que en otras áreas, la gestión del conocimiento también requiere de una adecuada formación.
- **Medios y recursos**. Ya mencionado con anterioridad a lo largo de este trabajo, el intercambio de conocimiento es imposible sin contar con distintos medios y recursos: herramientas tecnológicas, tiempo, apoyo financiero, etc.
- **Incentivos**. Es necesario que el intercambio de conocimiento lleve asociado algún tipo de recompensa para las personas que la llevan a cabo y que ayuden a alinear los intereses personales y los de la organización. Estas recompensas pueden tener formas muy distintas dependiendo de cada organización, pero a grandes rasgos se podrían agrupar en tres bloques:
  - Incentivos morales. En este grupo estarían todos aquellos incentivos que se refieren a lo que, de acuerdo a los valores de la organización, está bien y lo que no. Nuevamente aparece la importancia de la cultura de la organización, ya que será esta la que fije estos incentivos morales. La lealtad entre la organización y sus miembros de forma que estos no vean en peligro su situación por compartir conocimiento es fundamental a la hora de que estos incentivos morales funcionen. El ejemplo y el liderazgo de la dirección de la organización también lo es.
  - Incentivos personales. Son aquellos que afectan a las motivaciones internas que tiene cada persona que, sin ser una recompensa como tal, suponen un estímulo importante. Por ejemplo, tener la oportunidad de participar en foros y seminarios o desarrollar un prestigio profesional y un reconocimiento como experto dentro y fuera de la organización serían incentivos de este tipo.
  - Incentivos externos. Son los que aporta la organización basados en un proceso de evaluación. Es por tanto necesario que la actividad de los miembros de la organización con respecto a la gestión del conocimien-

to forme parte de su evaluación de desempeño. Los incentivos económicos y los asociados al desarrollo profesional son posiblemente los más habituales.

Nuevas direcciones en la gestión del conocimiento. La gestión de la ignorancia

Las decisiones no se toman sobre datos, se toman sobre inteligencia derivada de esos datos. Esta inteligencia se obtiene por medio de un proceso ya descrito anteriormente, por lo menos en su forma teórica.

Primero son los datos. Hoy en día, y para muchos ámbitos, los datos se han convertido en una materia prima a la que se tiene fácil acceso (crecimiento exponencial del volumen de datos, la heterogeneidad y abundancia de las fuentes de datos,...). Sin embargo, no debemos dejarnos deslumbrar por esta aparente facilidad, la realidad es que existen múltiples desafíos asociados a convertir esta disponibilidad de datos en información útil para la organización.

Para empezar, esta información ha de ser comprensible y asimilable por la organización, después, y para ser útil, esta ha de ser correcta, completa y disponible para las personas adecuadas en el momento preciso. Solo entonces se revela la utilidad de los datos, convirtiéndose en información y a su vez en conocimiento, aplicable a oportunidades y problemas de la organización. Este proceso es realizado por diferentes aspectos de la gestión del conocimiento existente en la organización. Podríamos pensar que este conocimiento aúna toda la inteligencia necesaria para la toma de decisión.

Sin embargo, resulta necesaria una reflexión y un proceso analítico sobre los conocimientos obtenidos con el anterior proceso, la realidad es que existen necesidades de información y conocimientos extras para una correcta toma de decisión, y que estos no provienen del ciclo típico de conocimiento ni de la gestión tradicional del conocimiento.

De hecho, para la toma de decisión, tan importante es lo que se conoce como lo que no se conoce. Y la gestión del conocimiento, debe incluir lo que no se conoce, ya que paradójicamente, puede existir conocimiento estructurado sobre la ignorancia, tanto propia como ajena.

A modo de ejemplo, caen en este conocimiento estructurado sobre la ignorancia aquellos conocimientos latentes en la organización que han sido identificados como disponibles para la misma, o aquellas áreas del entorno de la organización sobre las que se sabe que no se tiene conocimiento.

Es necesario incorporar estos aspectos a la gestión del conocimiento, y es lo que se ha venido denominando desde hace unos años gestión de la ignorancia. Esta gestión de la ignorancia no solo resulta complementaria a la tradi-

cional del conocimiento, sino que en muchos casos se trata de las mismas técnicas y prácticas llevadas a cabo desde perspectivas diferentes.

En línea con la afirmación de Karl Popper de «la verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de negarse a adquirirlos», este conjunto de diferentes perspectivas supone una actitud epistemológica que permite enriquecer el corpus de conocimiento y de inteligencia en la organización y que deberá resultar en una mejor toma de la decisión.

Al conocimiento, y su uso intensivo, se le atribuye aspectos positivos y se considera como uno de los instrumentos más habilitadores de éxito económico y social. Es por ello que resulta lógico que el conocimiento haya sido objeto de una amplia investigación durante mucho tiempo. Sin embargo, la ignorancia, entendida entonces como la carencia de ese instrumento habilitador, no ha recibido la misma atención.

En línea con lo comentado sobre la toma de decisión, si queremos mejorar nuestra capacidad de hacer frente a lo inesperado, o a lo que Nassim Taleb se refiere famosamente como «Cisnes Negros», tenemos que ser conscientes de nuestra falta de conocimiento, –de nuestra ignorancia–, tanto como de nuestro conocimiento.

La relación entre conocimiento e ignorancia se percibe como paradójica, en el sentido de que el aumento de conocimiento significa también un aumento de lo desconocido, esto es, aquello que se desconoce (como sinónimo de ignorancia).

Se puede distinguir cómo la ignorancia puede ocurrir en varias formas:

- Ignorancia inevitable.
- Conocimiento incompleto, inmaduro, no consolidado (aún no es conocimiento).
- Falta de capacidad de adquirir conocimiento.
- Intención consciente de no adquirir conocimiento.

Por otra parte, se debe distinguir la ignorancia, de otras formas y fenómenos, como la incertidumbre, los errores, sesgos cognitivos, el conocimiento tácito y la intuición.

En el ámbito de este trabajo, se contempla la gestión de la ignorancia como el proceso de descubrimiento, exploración, realización, reconocimiento y manejo de la ignorancia, fuera y dentro de la organización.

Como se indicaba anteriormente, la gestión de la ignorancia, ha de entenderse como una extensión, como un paso más de la gestión del conocimiento. El trabajo, por lo tanto, no es solo la gestión de lo que se conoce, sino también encontrar maneras de manejar lo desconocido. Para las organizaciones con cierta madurez en la gestión del conocimiento, el desafío que se presenta por lo tanto es forjar el vínculo entre la gestión del conocimiento, incluyendo la gestión de la ignorancia, y la estrategia organizativa fundamental. Y

viceversa, incluyendo el conocimiento y la ignorancia de la organización en aquellos documentos ligados con la estrategia corporativa.

El fundamento de la gestión de la ignorancia es que la creación de conocimiento dentro de una organización debe centrarse sobre la presunción crucial de que el conocimiento humano se crea y amplía entendiendo las incógnitas y los límites de lo conocido.

Durante la revolución científica la humanidad ha obtenido enormes poderes nuevos invirtiendo recursos en la investigación científica. Es una revolución porque, hasta el año 1500 d. C., los seres humanos de todo el mundo dudaban de su capacidad para obtener nuevos poderes médicos, militares y económicos. Mientras que los patronos gubernamentales y mecenas asignaban fondos a la educación y a la erudición, el objetivo era, en general, preservar las capacidades existentes en lugar de adquirir nuevas.

Pero la ciencia difiere de todas las tradiciones del conocimiento anteriores porque parte del supuesto fundamental de la disposición a admitir la ignorancia. La ciencia moderna se basa en el precepto del latín *ignoramus,* esto es, «no sabemos». Supone que no lo sabemos todo. Aún más críticamente, acepta que las cosas que pensamos que sabemos podrían resultar equivocadas a medida que ganamos más conocimiento. Habiendo admitido la ignorancia, la ciencia entonces aspira a obtener nuevos conocimientos.

La voluntad de admitir la ignorancia ha hecho a la ciencia moderna más dinámica, flexible e inquisitiva que cualquier tradición anterior de conocimiento. Esto ha ampliado enormemente nuestra capacidad de entender cómo funciona el mundo y nuestra capacidad para inventar nuevas tecnologías.

De igual forma, la revolución científica, además de avances en el conocimiento, estableció un proceso, un método, para relacionarnos con lo conocido y lo desconocido, y en ese contexto, la gestión de la ignorancia, entendida como una extensión de la gestión del conocimiento, debería ser considerada esencial para mantener una cultura estratégica de intercambio de conocimientos dentro de las organizaciones. Sin embargo, el concepto de manejo de la ignorancia sigue siendo ampliamente inexplorado en el medio organizacional actual.

Resulta en cierto modo sorprendente que la base del pensamiento científico, las preguntas sobre lo desconocido y el reconocimiento de la ignorancia sobre un aspecto concreto, no sea utilizado en la mayor parte de la gestión del conocimiento en las organizaciones hoy en día, más fundamentado en la gestión del conocimiento ya obtenido frente al conocimiento por obtener.

Esto se traduce en que los miembros de la organización pueden carecer de la capacidad de reconocer carencias y necesidades cognitivas necesarias para hacer su trabajo y evitar que se tomen decisiones equivocadas utilizando «información imperfecta».

En definitiva, al incluir la gestión de la ignorancia, la gestión del conocimiento se convierte en cierto modo en una cuestión de compartir el alcance de nuestra ignorancia con otros y así aprender juntos.

Gestionando lo desconocido

Decía Donald Rumsfeld en una famosa cita:

> *«Las informaciones que dicen que algo no ha pasado son siempre interesantes para mí, porque, como sabemos, hay hechos conocidos que conocemos; hay cosas que sabemos que sabemos. También sabemos que hay hechos desconocidos conocidos; es decir, sabemos que hay algunas cosas que no sabemos. Pero hay también hechos desconocidos que desconocemos, aquellos que no sabemos que no sabemos».*

Más allá del juego de palabras, la cita refleja el modelo teórico más utilizado para la gestión de la ignorancia. En él se aproxima la ignorancia mediante el concepto de inconsciencia, y se dibuja el marco con la contraposición de la consciencia e inconsciencia de la información. Así se establecen diferencias entre lo conocido, lo desconocido y la consciencia e inconsciencia de lo conocido y desconocido.

Este pequeño trabalenguas queda reflejado mucho más claro de manera gráfica:

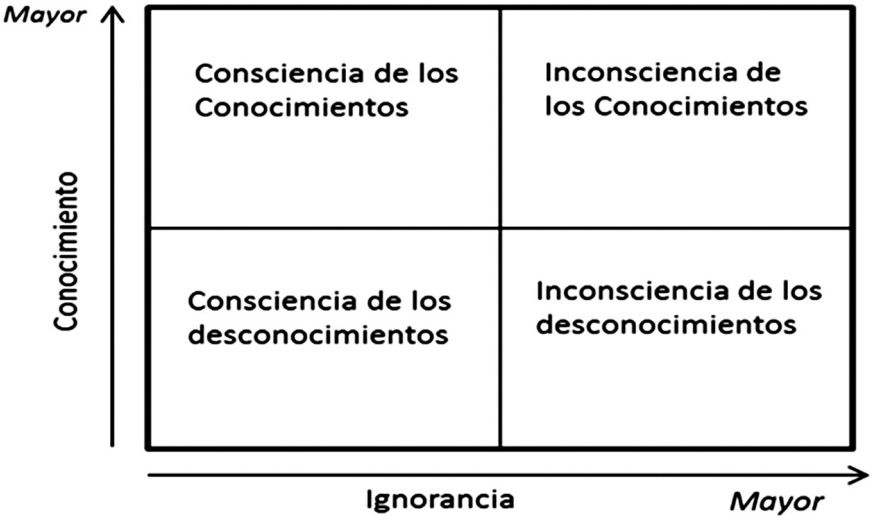

Figura 1.3. Estados de conocimiento e ignorancia

Se define el conocimiento en un eje (de desconocido a conocido) y la ignorancia en otro eje (de poca ignorancia a mucha ignorancia). Ambos ejes dan lugar a cuatro cuadrantes que definen no solo posibles estadios dentro de la gestión de la ignorancia, sino también posibles trayectorias de evolución entre los cuadrantes.

Así, las personas en una organización dentro del estado de bajo nivel de conocimiento y alto nivel de ignorancia, es decir, no sé que no sé, deben primero darse cuenta de su estado de ignorancia cambiando a un estado intermedio de bajo nivel de conocimiento e ignorancia, es decir, sé que no sé. Esto podría lograrse de múltiples maneras, mediante programas de tutoría y formación, fomentar las comunicaciones cara a cara personalizadas y basadas en la localización, etc.

Además, las personas dentro del estado de alto nivel de conocimiento e ignorancia, es decir, no sé qué sé, que ya tienen el poder necesario para producir nuevos conocimientos sin embargo deben tomar conciencia de este conocimiento. Para avanzar de este estado hacia la consciencia de los conocimientos será necesario trabajar en herramientas que expliciten ese conocimiento latente, en este sentido herramientas como portales de conocimiento, mapas de conocimiento, blogs, wikis, lecciones aprendidas, herramientas colaborativas y comunidades de práctica, resultan muy adecuadas para aflorar ese conocimiento.

Gestionando la ignorancia desde el punto de vista organizativo

Antes de entrar en el modelo, comúnmente la ignorancia en una organización se encuentra en relación a:

- **Sus miembros**. La propia de los miembros de la organización, o la ignorancia relativa entre los miembros de las diferentes áreas de la organización.
- **Otras organizaciones**. La ignorancia respecto a terceras partes externas y el contexto de la organización.
- **El histórico**. La ignorancia derivada de decisiones y conocimiento tácito anteriores.
- **La idiosincrasia de la información**. Idiosincrasia relacionada con la incertidumbre, complejidad, ambigüedad y sesgos cognitivos.

La gestión de la ignorancia precisa de la extensión del conocimiento y del aprendizaje organizacional como instrumentos para la eliminación de la ignorancia. Sin embargo, el énfasis actual en la gestión del conocimiento, mientras se busca disminuir la ignorancia a través de la difusión y la creación de conocimiento, puede resultar en el abandono, e incluso en la creación de más ignorancia.

La ignorancia como fuente de creatividad en la organización

La gestión de la ignorancia debe promover preguntas y nuevas formas de pensar que desafían los paradigmas existentes y de ese modo ayudar a avanzar en los límites del conocimiento. En esto hay que incluir también la importancia de cuestionar, y si es necesario desaprender, aquello que en su día se contempló como válido.

Una de las consecuencias de los rápidos cambios en el entorno competitivo actual es que las organizaciones están sometidas a cambios casi igual de rápidos (en el mejor de los casos) en el conocimiento técnico y de gestión que poseen, cambios que implícitamente ponen sobre la mesa la obsolescencia del conocimiento actual de las mismas. Esto se traduce en:

- La existencia de conocimiento antiguo y obsoleto, especialmente cuando el nuevo es radicalmente distinto, puede afectar negativamente al proceso de comprensión de los nuevos conocimientos.
- En el plano operativo, mientras los conocimientos obsoletos residen en las rutinas y procedimientos de la organización, se hace difícil aplicar nuevas formas de acción basadas en los nuevos conocimientos.

En el ámbito de la gestión de la enseñanza-aprendizaje existe un creciente reconocimiento de la importancia de la ignorancia que se traduce en la forma de la eliminación de los conocimientos existentes a través del desaprendizaje y el olvido.

La ignorancia como fuente de poder o estrategia de posicionamiento

Hay que reconocer que el ejercicio del poder es también una de las funciones de la ignorancia en la organización social. En las organizaciones empresariales surge esta facultad de los diferenciales en la ignorancia o el conocimiento entre los directivos y los trabajadores, las organizaciones y los competidores, proveedores, clientes y reguladores.

La gestión activa de la ignorancia puede contribuir a la capacidad de la organización para competir debido a que la ignorancia puede ser empleada de manera estratégica.

Esta es la idea detrás de la denominada «Ventana de Johari», creada por los psicólogos Joseph Luft y Harry Ingham, que traslada el modelo anterior al entorno de una organización, resultando de nuevo en cuatro cuadrantes:

	Conocido por la organización	**No conocido por la organización**
Conocido por el resto de actores del contexto de la organización	Cuadro 1 Conocimiento público o abierto	Cuadro 2 Carencias conocidas
No conocido por el resto de actores del contexto de la organización	Cuadro 3 Conocimiento escondido	Cuadro 4 Oportunidades y amenazas desconocidas

«Ventana de Johari»[7]

[7] LUFT, Joseph. *The Johari Window: A Graphic Model of Awareness in Interpersonal Realations*. NTL Institute. 1982.

- **Cuadro 1. Conocimiento público o abierto**. Conocido por todos los actores en un contexto determinado, en el caso de una organización empresarial, estaríamos hablando del conocimiento conocido por todo el sector.

Este cuadro 1 puede ser peligroso, ya que las organizaciones suelen estar demasiado confiadas sobre lo que saben. Muchas organizaciones no distinguen entre conocimiento cierto, o validado, y conocimiento asumido. Si los supuestos son erróneos, entonces la organización no sabe que no lo sabe y cae en el cuadro 4. Parte del proceso de inteligencia debe considerar los supuestos de la organización y la industria para probarlos a fondo.

Hay que añadir que dado el suficiente tiempo, el destino final de la mayoría de la información, conocimiento, e inteligencia obtenida de las otras tres cajas, terminarán en este primer cuadrante.

- **Cuadro 2. Carencias conocidas**. Son carencias conocidas por otros, situados en el contexto de la organización, pero no por la propia organización. Mayormente, estas carencias pueden ser identificadas, y a través de procesos de capacitación y gestión del conocimiento tradicional, pueden ser subsanadas y pasar al cuadrante 1 o 3. Este cuadro 2, también recoge la situación relativa a la existencia de una consciencia generalizada, por todo el sector industrial, por ejemplo, de una carencia de conocimiento. Este subconjunto de carencias presentan un gran valor estratégico por su potencial competitivo y/o diferenciador.
- **Cuadro 3. Conocimiento escondido**. Relativo a aquellos conocimientos que son conocidos por la organización, pero no por los demás actores del contexto de esa organización. Este cuadro es de especial relevancia en organizaciones industriales, ya que es donde debe residir la competitividad y/o diferenciación. Por otro lado, también es el foco de la mayor parte de la contrainteligencia organizativa (espionaje industrial), aunque esta también se da en relación al cuadro 2.

Es importante recalcar que el conocimiento en este cuadrante también puede ser tácito. Esto es típicamente un conocimiento conocido por algunas personas y que no ha sido compartido adecuadamente. Identificar el conocimiento tácito de las organizaciones es un proceso difícil pero importante, sobre todo con las rotaciones y salidas del personal de la organización. En lo que respecta a nuestra gestión de la ignorancia y a este cuadrante 3, la organización necesita aprender todo lo que está oculto.

- **Cuadro 4. Oportunidades y amenazas desconocidas para todos los actores**. Por su propia naturaleza, este cuadrante resulta de difícil descripción. No obstante, existen técnicas que nos permiten reducir el tamaño de este cuadrante ganando territorios para los otros tres.

Lo primero que debemos considerar es cómo adentrarnos en este cuadrante. La actividad en este cuadrante no está dirigida por la búsqueda de lo que

es interesante, porque implica un conocimiento de lo que se está buscando. Por el contrario, lo común en este cuadrante es la exploración de diferentes señales testigo de información o conocimientos que a priori desconocemos, y para los cuales y una vez identificadas analizamos su potencial interés. Así, el objetivo es realizar una actividad que ofrezca respuestas a preguntas, que ¡uno no sabía que tenía que preguntar!

Horizon Scanning

La dificultad, cuadro 4, estriba por lo tanto en dos aspectos: la falta de dirección del foco de atención, o dicho de otro modo, la amplitud del foco de atención, y la relativa «debilidad» de las señales testigo, ya que de otra manera, probablemente ya habrían sido identificadas y no serían por lo tanto desconocidas.

Esta actividad representa el núcleo fundamental del denominado «Horizon Scanning», que se puede definir como la exploración sistemática para detectar signos tempranos de desarrollos potencialmente importantes. Estos pueden ser señales débiles, o tempranas; tendencias, u otros desarrollos; problemas persistentes; riesgos y amenazas, incluyendo asuntos al margen del pensamiento actual que desafían los supuestos pasados.

Cada una de estas señales interactuará con los demás cuadrantes de la siguiente manera:

- Confirmando un conocimiento en el cuadrante 1, la existencia de una carencia en el cuadrante 2, o motivando el descubrimiento de conocimientos latentes pertenecientes al cuadrante 3.
- Identificando señales de conocimientos nuevos, que a priori deberían pasar del cuadrante 4 al 2, consciencia de carencias.
- Refutando conocimientos dados por ciertos y conocidos en el cuadrante 1, es decir, o bien se descubre su la invalidez del conocimiento, o bien se descubre que no existe una consciencia completa (cierto nivel de ignorancia) sobre ese conocimiento que se pensaba estaba bien acotado en el cuadrante 1.

La ignorancia y las herramientas IT

La aparición de la documentación computarizada y la gestión de la información reivindicó a finales del siglo XX el potencial de las herramientas informáticas para la gestión del conocimiento. En el siglo XXI, la evolución de las herramientas IT está transformando de nuevo la forma en que el conocimiento es capturado, desarrollado, compartido y utilizado eficientemente dentro de las organizaciones.

La Inteligencia Artificial (IA), también llamada inteligencia computacional, es la inteligencia exhibida por máquinas. En ciencias de la computación, una

máquina «inteligente» ideal es un agente racional flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea. Coloquialmente, el término inteligencia artificial se aplica cuando una máquina imita las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, como por ejemplo: «aprender» y «resolver problemas».

Pese a esta cercanía entre las incipientes funciones cognitivas de las máquinas dotadas de inteligencia artificial y las de la gestión del conocimiento, la implementación de esta en los sistemas de gestión del conocimiento se encuentra todavía en una etapa temprana. La gestión del conocimiento se puede aprovechar de las herramientas de la inteligencia artificial para capturar, filtrar, representar o aplicar conocimientos. Utilizando, por ejemplo, repositorios de conocimiento como wikis corporativos o almacenes de documentos, las herramientas de inteligencia artificial proporcionan aplicaciones para la selección, análisis, ordenación y clasificación de texto, razonamiento automatizado y visualizaciones para facilitar la toma de decisiones.

La inteligencia artificial también puede ayudar a superar los problemas pasados de tratar con enormes cantidades de datos, que se consideraron difíciles de manejar y difíciles de mantener. Así, en los últimos años, la capacidad de extraer grandes cantidades de datos, información y conocimientos para obtener ventaja competitiva y la importancia de la analítica de datos y textos para este esfuerzo está ganando impulso. A medida que la proliferación de datos estructurados y no estructurados continúa creciendo, seguiremos teniendo la necesidad de descubrir el conocimiento contenido en estos grandes recursos de datos.

Poco a poco van surgiendo aplicaciones y herramientas reales para cada una de estas potencialidades, que ofrecen una continuidad evolutiva a las existentes hasta ahora, desarrolladas sobre tecnologías de la información no basadas en inteligencia artificial. Sin embargo, de momento, existen pocas aplicaciones de inteligencia artificial que se adentran en la gestión de la ignorancia. Dentro de las diferentes líneas de avance de la inteligencia artificial, la rama de la computación cognitiva, que usa modelos computacionales para la simulación del pensamiento humano, parece la más indicada para ofrecer resultados prácticos en los diferentes aspectos indicados en este texto de la gestión de la ignorancia. La computación cognitiva abarca algoritmos y software de redes neuronales, aprendizaje profundo, minería de texto/datos, reconocimiento de patrones y procesamiento del lenguaje natural para imitar el funcionamiento del cerebro humano. La computación cognitiva será clave en la extracción de conocimiento de grandes cantidades de datos.

Bibliografía

ALLEE, Verna. *12 Principles of Knowledge Management. Training & Development*. 1997.

ANTONIOU, John I.: *Ignorance Management - an alternative perspective on Knowledge Management*. Loughborough University. 2013.

BADASUR, Min; y GELADE, Garry A.: *The Role of Knowledge Management in the Innovation Process*. Blackwell Publishing. 2006.

BIRKINSHAW, Julian. *Why is Knowledge Management So Difficult?* Business Strategy Review. 2001.

BOTHA, Daniel F.: *A conceptual framework for the management of knowledge in a knowledge-based enterprise*. University of Stellenbosch. 2000.

CASTILLO, José. «Challenging the Knowledge Management Mystique». *Journal of Management Research. 2003.*

CHANG, Won-Chen; y LI, Sheng-Tun. «Fostering knowledge management in R&D workspaces: a five stage approach». *R&D Management. 2007*.

CORSO, Mariano; MARTINI, Antonella; PAOLUCCI, Emilio; y PELLEGRINI, Luisa. «Knowledge management in product innovation: an interpretative review». *International Journal of Management Reviews. 2001.*

DALKIR, Kimiz. *Knowledge Management in Theory and Practice*. McGill University, 2005

DESOUZA, Kevin C.; y PAQUETTE, Scott. *Knowledge Management. An Introduction*. Neal-Schuman Publishers. 2011.

EVANS , M. Max; DALKIR, Kimiz; y BIDIAN, Catalin. «A Holistic View of the Knowledge Life Cycle: The Knowledge Management Cycle (KMC) Model». *The Electronic Journal of Knowledge Management. Vol. 12 Issue 2*.

FIRESTEIN, Stuart. *Ignorance: How It Drives Science*. Oxford University Press. 2012.

LEE Sr., James. *Knowledge management: The intellectual revolution*. IEE Solutions. 2000.

LEONARD-BARTON, Dorothy. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harvard Business School Press. 1995.

LUFT, Joseph. *The Johari Window: A Graphic Model of Awareness in Interpersonal Relations*. NTL Institute. 1982.

MCKINLAY, Alan. *The limits of knowledge management*. Blackwell Publishers Ltd. 2002.

NONAKA, Ikujiro; y TAKEUCHI, Hirotaka. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. 1995.

RUGGLES, Rudy. *The State of the Notion: Knowledge Management in Practice*. California Management Review. 1998.

SAXENA, Ritesh; y TIWARI, Akkhilesh. «Knowledge Management. The Key Driver for Growth». *Global Journal of Enterprise Information System. 2013*.

SMALL, Cynthia T.; y SAGE, Andrew P.: «Knowledge management and knowledge sharing: A review». *IOS Press. 2006*.

SOO, Christine; DEVINNEY, Timothy; MIDGLEY, David; y DEERING, Anne. «Knowledge Management: Philosophy, Processes and Pitfalls». *California Management Review. 2002*.

STEWART, Thomas A.; y KIRSH, Sandra L.: «Brainpower». *Fortune. 1991*.

TOLEN, Frans A.L.: «Knowledge Management: A Practical Approach». *IOS Press. 1999*.

URIARTE Jr., Filemón. *Introduction to Knowledge Management*. ASEAN Foundation. 2008.

VASHISTH, Renu; y KUMAR, Ravinder; y CHANDRA, Abvhijeet. «Barriers and Facilitators to Knowledge Management: Evidence from Selected Indian Universities». *The IUP Journal of Knowledge Management. 2010*.

WEISS, Arthur; Wright, Sheila. *Dealing with the Unknown*. Leicester Business School, De Montfort University. 2006.

YU, Wen-Der; LIN, Ting-Chun; LIU, Shen-Jung; y CHANG, Pei-Lun. «Is the Knowledge Management System truly Cost Effective? Case Study of KM-Enabled Engineering Problem Solving». *Journal of Construction Engineering and Management. 2013.*

Capítulo segundo

Gestión estratégica del conocimiento en el ámbito de Defensa

Silvia Vicente Oliva

Resumen

El conocimiento es una capacidad estratégica clave en las organizaciones. Las prácticas específicas para la gestión del conocimiento se pueden abordar desde diferentes perspectivas. El enfoque que se adopta en este capítulo, desde la dirección estratégica y las capacidades dinámicas de las organizaciones del sector de Defensa, permite explorar la gestión para favorecer el desarrollo de programas exitosos y aprender para el desarrollo de los siguientes programas mejor, siempre y cuando exista un contexto de conocimiento favorable. Para ello, se propone que la gestión del conocimiento apoye a la gestión de programas aunando en un mismo contexto el foco estratégico interno y externo de negocio. Por un lado, el foco interno debería situarse sobre las lecciones aprendidas de programas anteriores y la experiencia del equipo que ha participado en otros proyectos. Y, el foco interno-externo se situaría en las actividades de vigilancia y prospectiva estratégica respecto a tecnologías y agentes, para establecer acuerdos de colaboración y contratación con socios para la realización de programas de Defensa.

Palabras clave

Aprendizaje, capacidad de absorción de conocimiento, experiencia en programas, lecciones aprendidas, prospectiva estratégica, vigilancia tecnológica.

Abstract

Knowledge is a key strategic capability in organizations. Although the study of practices related to knowledge management can be addressed from a great variety of approaches, the current chapter is based on the strategic management and dynamic capabilities of the Defence sector. It allows to explore the management for developing successful programs and, simultaneously to learn for the next ones in a favorable knowledge context. For this aim, program management should be supported by knowledge management practices by combining in the same context the internal and external strategic focus of business. On the one hand, the internal focus should be on supporting the potential knowledge provided by the lessons learned from previous programs and projects experience of the team. On the other hand, an internal-external focus should be on the strategic surveillance and strategic foresight activities regarding technologies and agents, as well as collaboration and contracting agreements with partners for implementing the Defence programs.

Keywords

Learning, absorptive capacity of knowledge, project management experience, lessons learning, strategic foresight, technology surveillance.

Introducción

El conocimiento se ha considerado un ideal al que la humanidad aspiraba para mejorar su calidad de vida. Además, nuestra sociedad actual necesita del conocimiento para seguir generando innovaciones que mantengan y mejoren nuestra calidad de vida. El conocimiento humano, entendido como saber elemental de la naturaleza sobre la que se puede actuar en beneficio propio, impulsó el desarrollo de tecnologías para su aprovechamiento práctico. La experiencia humana ahora se encuentra mediatizada por la tecnología[1] y, por tanto, el conocimiento del entorno también. Esto es, cabe preguntarse si, por ejemplo, al utilizar un aparato como el microscopio realmente lo que vemos es lo que sucede dentro de una célula, o si habría otros instrumentos que no conocemos que al observar esa misma célula nos harían tener otro conocimiento de la misma.

Es frecuente en nuestros días que usemos una tecnología que no comprendemos completamente, de la que desconocemos otros usos potenciales o cómo se desarrollará en el futuro. El avance conjunto de técnicas cada vez más disruptivas conlleva lidiar con muchos aspectos desconocidos sobre los que habría que conocer más para minimizar los riesgos y gestionar las vulnerabilidades[2]. Al igual que Marie Skłodowska-Curie desconocía los efectos de la radioactividad para la salud humana en sus primeras investigaciones, cuando nos enfrentamos a tecnologías completamente nuevas, que agrupan varios campos de conocimiento fusionándolos en nuevos y con áreas de conocimiento cada vez más fragmentadas por su alto nivel de especialización, la ausencia de información hace que sea imprescindible una adecuada gestión del conocimiento que sí se tiene, así como una previsión de su posible desarrollo.

El conocimiento tecnológico y práctico que genera valor se considera una innovación. En el ámbito de Defensa, este valor se refleja en el bienestar de la ciudadanía si se desarrollan nuevos conceptos operativos, doctrinas, estructuras organizativas, materiales, etc. que garanticen mayor eficacia en la ejecución de las misiones militares[3]. A medida que profundizamos en el estudio del conocimiento con la finalidad de aplicarlo, podemos encontrar múltiples campos del saber que abordan la problemática configurándose la gestión del conocimiento como un área de investigación relevante dentro de la dirección estratégica de las organizaciones y, por tanto, de todas las actividades que se benefician de la misma, como la gestión de programas.

---

[1] IHDE, D.: *Technology and the lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington: Indiana University Press.1990. ISBN: 9780253205605.

[2] *RAMASESH, R.V.; y BROWNING, T.R.:* «A conceptual framework for tackling knowable unknown unknowns in project management». *Journal of Operations Management, Vol. 32, Núm. 4,* pp. 190-204. 2014. ISSN: 02726963. DOI 10.1016/j.jom.2014.03.003.

[3] FONFRÍA, A.; y PÉREZ-FORNIÉS, C.: *Lecciones de economía e industria de la Defensa.* 2013. Cizur Menor (España): Editorial Aranzadi, S.A.

La existencia de diferentes tipos de conocimiento hace que varíe el modo de transferencia entre quienes lo ansían de una manera individual, grupal, para su organización, para compartirlo entre diferentes entidades, etc.

El avance del conocimiento interesa al técnico que lo aplica pero no puede acceder a todo ello libremente, de manera fácil, y rápida. Muchas veces, tampoco podrá asimilarlo al completo uniéndolo con todo lo que sabe hacer hasta ese momento, ni conseguirá que esté disponible cuando se necesite para sí mismo o para todo su equipo. También interesa el conocimiento a sus gestores, a los responsables de las organizaciones que lo utilizan, a los gestores de políticas públicas y a la ciudadanía en general. Cada vez existen más facilidades para acceder a la educación reglada y a los recursos libres que se comparten mundialmente. Por todo ello, la gestión del conocimiento puede ser un tema muy amplio con investigaciones desde áreas como la psicología, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la sociología, la administración de empresas, etc.

Entre todas las clasificaciones que existen sobre el conocimiento, existe una muy reconocida por su utilidad: se trata de distinguir el conocimiento explícito que se encuentra codificado y/o recogido en algún medio transferible (papel, archivos informáticos, etc.), del tácito que no se puede almacenar al margen de sus poseedores. El conocimiento explícito se puede captar y transferir a bajo coste, mientras que el tácito solo se manifiesta en su aplicación[4]. La idea de que las personas sabemos más de lo que comunicamos o escribimos supone aceptar que todo el conocimiento de una organización no está recogido en informes, bases de datos, intranets, patentes, catálogos comerciales, etc. sino que cada miembro añade nuevas fuentes. Para que el conocimiento tácito pueda aflorar, recogerse y utilizarse llegado el caso, teniendo en cuenta que el principal repositorio son las personas, solo mediante las relaciones entre ellas y actividades de socialización podrá recogerse. Y, a su vez, no servirá de nada si no se exterioriza de algún modo para que esté disponible para otros. Además, será necesario que se combine con el conocimiento que ya se tiene dentro de la organización para poder realizar con efectividad las tareas, lo que generará más aprendizaje mediante un ciclo continuo. Este proceso necesita capacidades estratégicas de las organizaciones que usan conocimiento.

Desde hace unas décadas, con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al alcance de cada persona de los países más avanzados, se habla de nuestra era actual como la sociedad del conocimiento. El mundo de hoy ofrece un número creciente de productos y servicios complejos que no se pueden desarrollar por un inventor que posea todo el conocimiento, sino que pueden necesitarse habilidades y capacidades muy diversas para abordarlos, es decir, un equipo. Todo ello promueve la colaboración y la gestión del conocimiento que existe en nuestra, cada vez más

[4] POLANYI, M.: *The Tacit Dimension.* 1966. London, Routledge: University of Chicago Press.

abrumadora, sociedad de la información. Recopilar datos económicos sobre empresas, patentes de novedosas tecnologías, capacidades de organizaciones competidoras, políticas de países aliados o no, así como cualquier otro tipo de información con importancia estratégica es un esfuerzo con muy bajo rendimiento si no se dispone de un sistema que vigile dónde está la información, filtre cuál es importante, la adquiera, la integre en la organización receptora y la ponga a disposición de sus usuarios que la necesiten. Además, es necesaria una previsión de qué conocimiento será relevante en el futuro para poder dotar a los materiales de los programas de oportunidades de ampliación y modernización. Y, para ello, una previsión de posibles colaboradores, así como las maneras de estar informado de sus capacidades potenciales y sistemas de contratación, son imprescindibles en el ciclo continuo de la gestión de los programas de Defensa.

En el presente capítulo se presenta la gestión estratégica del conocimiento en los programas de Defensa. Para ello, se adopta una perspectiva de gestión estratégica basada en las capacidades dinámicas que tienen las organizaciones que se van adaptando a las necesidades de supervivencia en cada momento. El conocimiento que posee la Base Industrial y Tecnológica de Defensa se puede seguir y apoyar mediante acciones de prospectiva estratégica, de este modo, su utilización excedería lo que es la propia gestión de programas y facilitaría acciones de política tecnológica e industrial en España y Europa. Pero la aportación fundamental de este capítulo puede encontrarse en el cuarto apartado. Se trata de una propuesta de modelo que engloba todo el ciclo de conocimiento necesario para la gestión de los programas, acciones para su transformación y aplicación en la gestión de los mismos, a sabiendas de que su existencia genera aprendizaje con un efecto multiplicador, así, el apoyo que podría ofrecer la gestión del conocimiento a la gestión de programas, desde una perspectiva estratégica, excede a las tareas para llevar a buen puerto cada uno de ellos y favorece un aprendizaje como organización a todos los depositarios del conocimiento.

Gestión estratégica del conocimiento

Aproximación a las perspectivas teóricas

El conocimiento se ha convertido en el activo intangible más importante para las organizaciones aunque requiera ser gestionado mediante algún sistema que permita su soporte, mantenimiento, transferencia y aplicación cuando es preciso[5]. Atendiendo a la perspectiva teórica que lo trate, puede considerarse una mezcla de datos e información, un estado de la mente, un objeto, un proceso, el acceso a la información o una capacidad de la organización

[5] ALAVI, M.; y LEIDNER, D.E.: «Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues». *Management Information Systems Quarterly, Vol. 25, Núm. 1*, pp. 107-136. 2001. DOI 10.2307/3250961.

que es única e inimitable, que es la que se aproxima más a la dirección estratégica de las organizaciones y bajo la que se ha considerado la propuesta de este capítulo.

El conocimiento es una mezcla de datos e información

Los datos que resultan de experimentos, de hechos o pruebas que se producen en algún momento y quedan reflejados, se procesan para constituir una información que puede ser importante en algún momento al servicio de sus usuarios. A partir de esta información, una vez que se personaliza, se convierte en conocimiento.

La gestión del conocimiento, bajo esta perspectiva, se encargará de conocer las necesidades actuales y potenciales de los usuarios, facilitar el acceso y preparar el conocimiento para ser asimilado cuando sea necesario. Desde este punto de vista, los sistemas de gestión del conocimiento no difieren de cualesquiera otros sistemas de archivo en las organizaciones. Así, la diferencia estratégica entre dos organizaciones reside en las acciones que se toman, destinadas a la asimilación por parte del personal, para poderlo utilizar cuando sea preciso y la confianza en el mismo por parte de la dirección para su explotación oportuna.

El conocimiento es un estado de la mente

La mente humana analiza una enorme cantidad de datos e información. Además, los sistemas informáticos y de tratamiento de información permiten ampliar esta capacidad hasta límites que aún son desconocidos. La gestión involucra al aprendizaje individual para que provea información de forma que los sistemas de gestión del conocimiento se centran en el acceso a esa información.

Los sistemas integrados se nutren de experiencias individuales que se incorporan a una red[6], que cuando es pequeña adolece de poca reducción de incertidumbre en sus análisis respecto a cuanto más grande es, aunque por el contrario requiere mayores esfuerzos de especialización e integración. Por ello, las implicaciones para la gestión del conocimiento bajo esta perspectiva radican en el acceso a las fuentes de información.

El conocimiento es un objeto

Si el conocimiento es un objeto puede ser recogido, transformado, almacenado e integrado con los de su clase. Por ello se habla del «stock de conoci-

[6] KOCH, C.: *Consciousness. Confessions of a Romantic Reductionist.* 2012. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press. ISBN: 978-0-262-01749-7.

miento» de una organización que se construye y se gestiona. Al igual que una cartera de activos, como puede ser la cartera tecnológica, este stock hay que gestionarlo para que sirva a su propósito.

Para ello, los sistemas de gestión se encargarán de facilitar y asegurar estas funciones garantizando la confidencialidad e integridad de la información diseñando niveles de acceso y políticas de transferencia a terceros, especialmente si existen colaboraciones tecnológicas.

El conocimiento es un proceso

Para caracterizar un proceso es necesario determinar cuáles son sus entradas y salidas, así como todas las actividades que conlleva la transformación. Toda información que se adquiere del exterior, o que se genera en el interior, puede transformarse para su uso toda vez que haya expertos en su tratamiento. Por ello, los flujos que componen el proceso de conocimiento deben ser identificados y facilitados para crear, compartir, distribuir y almacenar con ocasión de un uso posterior. Los sistemas de gestión proveen la forma de unir fuentes de conocimiento con, cada vez, mayores y más profundos flujos de conocimiento.

Para transferir entre entidades a quienes originaron conocimientos, habilidades, tecnologías, procedimientos de fabricación y/o de gestión, proporcionando una mejora en el nivel de conocimientos de la entidad receptora[7], es necesario un proceso de transferencia que puede necesitar de acuerdos expresos que garanticen la forma de asimilación. Así, los sistemas de gestión deben incluir aspectos de índole legal necesariamente.

El conocimiento es el acceso a información

Si el conocimiento solo es el acceso a una información que ha sido recogida, procesada y almacenada por humanos o máquinas no tiene por qué ser libre, ni de fácil identificación y adquisición. El papel de las tecnologías de la información es clave para proveer una búsqueda efectiva y mecanismos para apropiarse de la información considerada como relevante.

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»[8], y cuando se extiende a información sobre gestión más general de índole estratégica y/o de negocio se considera vigilancia competitiva.

---

[7] AENOR. *UNE 166008-Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología. 2012.*

[8] AENOR. *UNE 166006-Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. 2011.*

Respecto a las tecnologías, existen numerosos estudios que proporcionan información especializada sobre algunas cuestiones y que se pueden comprar, como por ejemplo los Informes de Vigilancia Tecnológica que algunas entidades ofrecen de manera periódica. Para organizaciones que no pueden dedicar personal a esta función, ni tienen presupuesto para acceder a sistemas que proporcionen este conocimiento, este tipo de acceso a la información puede ser útil. Respecto al estado del negocio, para organizaciones de pequeño tamaño, desde hace años se utilizan herramientas como las asociaciones, agrupaciones de interés económico, clusters sectoriales/regionales, información y misiones comerciales de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación, etc.

El conocimiento es una capacidad de la organización

Considerado como una posible fuente de influencias en toda acción que la organización adopte, se convierte en una competencia clave y un saber hacer estratégico. La perspectiva estratégica de organización basada en los recursos es considerada un marco para explicar cómo la organización es capaz de conseguir ventajas competitivas sostenibles mediante la acumulación de recursos específicos, inimitables, de valor e insustituibles[9]. Las organizaciones pueden crear, expandir o modificar sus recursos de acuerdo con el propósito que esperan de los mismos (Helfalt *et al.* 2007) adquiriendo y usando nuevo conocimiento gracias a sus capacidades dinámicas.

Si estratégicamente el recurso más importante de la empresa es el conocimiento y este reside de manera especializada en los miembros, entonces la esencia de la capacidad de la organización podría consistir en integrar a los individuos con conocimiento especializado y conseguir unir su conocimiento con resultados[10]. El papel de las tecnologías de la información, bajo esta premisa, es mejorar el capital intelectual ejerciendo de soporte para desarrollar las competencias individuales y organizacionales dirigiéndolas a la misión que deben cumplir.

Uso estratégico del conocimiento

Conocimiento interno y externo

Desde un punto de vista teórico, Erikson[11] dividió los procesos inherentes a la gestión del conocimiento en las siguientes actividades: acumulación,

[9] VICENTE-OLIVA, S.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, Á.; y BERGES-MURO, L.: «Research and development project management best practices and absorptive capacity: Empirical evidence from Spanish firms». *International Journal of Project Management, Vol. 33, Núm. 8,* pp. 1704-1716. 2015. ISSN: 02637863. DOI 10.1016/j.ijproman.2015.09.001.

[10] GRANT, R.M.: «Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm». *Strategic Management Journal Vol. 17, Núm. Winter Special Issue,* pp. 109-122.1996. ISSN: 01432095. DOI 10.2307/2486994.

[11] ERIKSSON, T.: «Processes, antecedents and outcomes of dynamic capabilities». *Scandinavian Journal of Management, Vol. 30, Núm. 1,* pp. 65-82. 2014. ISSN: 09565221. DOI 10.1016/j.scaman.2013.05.001.

integración, utilización y reconfiguración. El proceso mediante el cual una empresa adquiere sus capacidades no puede separarse de cómo adquiere el conocimiento[12] (Pandza *et al.* 2003), de ahí la importancia en la gestión tecnológica que permite diseñar un plan para aumentar y mantener la cartera tecnológica de las organizaciones. Para ello, las organizaciones identifican todos los activos tangibles e intangibles en los que se basan sus competencias tecnológicas como pueden ser equipamientos especializados, la formación para operarlos, las patentes e información sobre la forma de aplicarlas, aprendizaje de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) anteriores, etc.

A partir del análisis estratégico de esta información o, simplemente por el devenir diario, las organizaciones necesitan buscar conocimiento también fuera de su propia estructura. El conocimiento que proviene del exterior puede tener diferentes fuentes y es habitual combinar diferentes recursos para obtener información relevante. Por ello, las organizaciones deben tener habilidad para acceder a nuevas formas de conocimiento externo a la vez que flexibilidad para coordinarlo con el de diferentes disciplinas y/o áreas dentro de su propia estructura, buscando la ventaja competitiva que puede provenir de una innovación.

Aunque la utilización del conocimiento recopilado e integrado debería ser el objeto principal de toda actividad de gestión, se ha comprobado que existen muchos factores que inciden en ello: importancia otorgada a estas actividades por parte de gestores y directivos, y barreras de comunicación entre individuos, especialmente las que afectan al conocimiento tácito.

Conocimiento tácito y explícito

El conocimiento explícito contiene información codificada y almacenada que se suele plasmar dentro de las organizaciones en manuales, bases de datos y todo tipo de archivos y repositorios más o menos informatizados. La cantidad de datos que existen a disposición de los usuarios es abrumadora y, cuando se busca información de un tema, es enorme la cantidad de tiempo que se puede emplear identificando las fuentes más fiables si no ha habido alguien haciendo ese trabajo antes. Pero también el tiempo en analizar la información si se sirve a un propósito, es cada vez mayor cuando no se dispone de herramientas específicas.

Intercambiar todos los tipos de conocimiento y, particularmente el abundante conocimiento tácito proveniente de opiniones, experiencias, vivencias y creencias de usuarios, clientes, proveedores y empleados, requiere mucho más que herramientas como intranets, wikis organizacionales, bases

[12] PANDZA, K.; HORSBURGH, S.; GORTON, K.; y POLAJNAR, A.: «A real options approach to managing resources and capabilities». *International Journal of Operations and Production Management, Vol. 23, Núm. 9,* pp. 1010-1032. 2003. ISSN: 0144-3577. DOI 10.1108/01443570310491756.

de datos compartidas entre departamentos o portales empresariales y redes sociales.

Codificación y personalización de la información

El conocimiento que no está estructurado, esto es, organizado de un modo predefinido que permita seguir un modelo de datos[13], es muy difícil de tratar para su utilización estratégica, para ello la información debe ser codificada y personalizada. Se trata de capturar el valor del «saber-como» extraído de documentación, rutinas de trabajo y sistemas de información, y prepararlo para quienes deben usarlo mediante la codificación[14] a la vez que se conecta con expertos que lo validen.

Poner a disposición de los empleados de una organización el conocimiento que necesitan de un modo sencillo y útil, se considera codificarlo, y esta tarea depende de la estructura de la organización, tanto de su personal, como de sus medios tecnológicos. La estrategia para codificar subyace en una efectiva clasificación que permita buscar información y contenidos en los repositorios de la organización con alta productividad. Esto se plasma en que, el esfuerzo de alguien que busca una información debe ser menor que el beneficio que obtenga con su conocimiento.

Para convertir la información en conocimiento debe personalizarse para el usuario debido a su capacidad de asimilación y a la seguridad en el acceso y uso. La mayoría de sistemas de información tienen hoy en día una gestión de perfiles que permite definir las acciones que puede efectuar un usuario en el sistema, a qué puede acceder, e incluso generar registro de usuario-fecha-contenido, accedido-tiempo, y de acceso. Las herramientas más novedosas aprenden para facilitar a sus usuarios los tipos de información concreta de su perfil, que inviertan menos tiempo en el acceso, que se guarden sus preferencias en listados solicitados y palabras clave de búsquedas por contenidos.

Si la codificación y la personalización no se hacen conjuntamente se producen sistemas de gestión del conocimiento fragmentados que se plasmarán en esfuerzos descoordinados desde diferentes áreas de la organización que merman la productividad. El reflejo de esta falta de equilibrio, por ejemplo, son las informaciones contradictorias respecto a una acción a tomar que pueden emanar de diferentes áreas funcionales de una organización y se basan en diferentes informaciones para llegar a su dictamen.

---

[13] ERTEK, G.; TOKDEMIR, G.; SEVINÇ, M.; y TUNÇ, M.M.: «New knowledge in strategic management through visually mining semantic networks». *Information Systems Frontiers, Vol. 19, Núm. 1,* pp. 165-185. 2017. ISSN: 15729419. DOI 10.1007/s10796-015-9591-0.

[14] VENKITACHALAM, K.; y WILLMOTT, H.: «Strategic knowledge management-Insights and pitfalls». *International Journal of Information Management, Vol. 37, Núm. 4*, pp. 313-316. 2017. ISSN: 02684012. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.002.

Las organizaciones basadas en conocimiento

Reconfigurar conocimiento involucra unir nuevo y antiguo conocimiento en una organización, o bien utilizar el conocimiento existente para nuevos propósitos. Ello permite detectar oportunidades en el entorno en una organización proactiva. En este sentido, se ha comprobado que la orientación al cliente proporciona resultados de innovación y de beneficios estratégicos[15]. Por ello, las organizaciones necesitan diseñar para qué necesitan el conocimiento antes de invertir recursos en su búsqueda, tanto dentro como fuera de su estructura, en su asimilación por parte de las personas que lo utilizan unido al que ya poseen integrándolo con sus procesos actuales sin perder de vista la explotación para que todo este esfuerzo merezca la pena.

Según la naturaleza y el uso previsto, la combinación del conocimiento, la cultura organizativa, un contexto que facilite la participación y una forma de control que la potencie, son rasgos que caracterizan a las organizaciones basadas en conocimiento. En este punto, la pregunta clave para empresarios, directivos y gestores de entidades públicas es la siguiente: ¿Cómo hago llegar el conocimiento a la operativa del día a día? Convirtiendo las actividades en rutinas, de este modo se almacena en el saber hacer de quienes utilizan el conocimiento[16]. El modo de actuar para cada organización deberá ser diseñado en función de su naturaleza y forma de concebir la actividad diaria. Esta inclusión del conocimiento en las operativas diarias puede considerarse una forma de aprendizaje interno.

Los sistemas educativos de los países más desarrollados proporcionan a sus estudiantes oportunidades y herramientas para interiorizar el conocimiento de un modo que les permita explotarlo de diferentes formas. Sin embargo, cada persona en su entorno laboral tiene unas habilidades o una inspiración interna que les lleva a comportarse de dos maneras[17] (Maruta 2014):

- Tipo 1: Actores que siguen un guion diseñado y por tanto aplican bien el conocimiento adquirido pero gestionan con dificultad las situaciones novedosas o con falta de información.
- Tipo 2: Personas que alteran el guion preestablecido, diseñan nuevas formas de trabajar y revitalizar el negocio más allá de la simple aplicación del sentido común, con mayor propensión al riesgo e inspiración para innovar.

---

[15] NARVER, J.C.; y SLATER, S.F.: «The Effect of a Market Orientation on Business Profitability». *Journal of Marketing, Vol. 54, Núm. (octubre),* pp. 20-35. 1990.
NARVER, J.C.; SLATER, S.F.; y TIETJE, B.: «Creating a Market Orientation». *Journal of Market-Focused Management, Vol. 2, Núm. 3.* 1998.

[16] NELSON, R.R.; y WINTER, S.G.: *An Evolutionary Theory of Economic Change.* 1982. *Cambridge, MA: Bellknap Press.* ISBN: 0674272285.

[17] *MARUTA, R., 2014. The creation and management of organizational knowledge. Knowledge-Based Systems, Vol. 67,* pp. 26-34. ISSN 09507051. DOI 10.1016/j.knosys.2014.06.012.

Las organizaciones basadas en conocimiento necesitan obligatoriamente que su plantilla esté formada por el tipo 2 de «trabajadores del conocimiento» o que, necesariamente, haya al menos uno de ellos en cada equipo de trabajo. Además, cabe la posibilidad de convertir al tipo 1 en tipo 2 mediante acciones de transformación que requieren estímulos a la creatividad e innovación. Las entidades de alto contenido tecnológico suelen tener una base fundamental de conocimiento que explotan principalmente los trabajadores de tipo 1 pero se ven obligadas a actualizarlo con mayor frecuencia y a generar innovaciones constantemente apoyándose en el tipo 2. Por ello sus buenas prácticas son seguidas con expectación por muchas empresas interesadas en atraer y retener talento de personas que sean capaces de gestionar el conocimiento para innovar.

Conocimiento de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa

La base industrial del sector de Defensa es un grupo heterogéneo de entidades que proporcionan materiales, tecnología y servicios en el ámbito de la Seguridad y la Defensa que el Gobierno considera de especial consideración y por ello, en todos los países, se favorece que los proveedores de los Ministerios y departamentos de Defensa creen valor, empleo, tecnologías y activos intangibles en el país al que suministran [25]. Su dimensión en España es relativamente pequeña. Las capacidades militares alrededor de la Industria de Defensa están focalizadas en alcanzar la superioridad sobre los posibles enemigos, lo que se manifiesta en la constante diversificación difícil de predecir porque incluye el desarrollo de nuevos conceptos para los que pueden no tenerse ejemplos actuales [26] y podrían suponer un cambio revolucionario en las operaciones [27].

Las actividades de vigilancia tecnológica son una necesidad de las organizaciones que sobreviven en entornos competitivos. Las actividades de prospectiva, las hacemos todos los seres, conscientes, aun cuando no tengamos metodologías estructuradas, siendo también necesarias para las empresas que forman la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa. Los gestores de las políticas públicas que aprovechan sus capacidades tecnológicas y desarrollan planes para hacerlo mejor, destinan esfuerzos a incrementar esta base disponible y favorecer la integración en posibles programas de compra pública enfrentándose a una compleja tarea que, necesariamente debe estructurar el conocimiento.

Así, el conocimiento puede ser visto como una capacidad con potencial para influenciar en las acciones futuras, por ello es un componente fundamental de la prospectiva estratégica de las organizaciones, entendida como la habilidad de crear y mantener una visión a largo plazo de alta calidad, coherente y funcional para mejorar el conocimiento útil para la organización [20, p. 382] y representa, desde el punto de vista metodológico, una fusión entre los métodos de prospectiva y la dirección estratégica de las organizaciones.

La prospectiva tecnológica incluye actividades de análisis de tecnologías relevantes, seguimiento de las mismas mediante una previsión de estados del arte actualizados, prognosis en función de las tendencias e identificación de nuevas tecnologías (Reger 2001). Según la OCDE, es un «conjunto de tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales».

Actualmente, las actividades de prospectiva se suelen integrar en la gestión estratégica de las organizaciones, orientada a procesos, dirigida a aportar valor frente a una necesidad y dominada por una red donde los actores principales pueden extender las actuaciones que diseñan. Para los gestores de políticas es una práctica embebida en sus funciones (Sanz-Menéndez, Cabello y García 2001) aunque no todos los países realicen ejercicios nacionales efectivos. En el caso de Defensa, se estableció su viabilidad hace tiempo (*Monografía del CESEDEN, Núm. 99. 2007*; Riola Rodríguez 2014) así como desde la Unión Europea[18].

Para realizar una prospectiva con fines estratégicos sus enfoques holísticos pueden combinar diferentes herramientas en función del tipo de organización e intereses que se persigan y que se configuran como un proceso multifactorial (Popper 2008). Se han clasificado en función de su naturaleza como: cuantitativos, cualitativos o mixtos; y, en función de las capacidades en que se basan, pueden serlo en evidencias empíricas, el juicio de expertos, la interacción entre los participantes y la creatividad. A su vez, es habitual combinar varias actividades para un gran ejercicio desde la fase preparatoria.

Herramientas para conocimiento en el sector de Defensa

En España no es posible realizar análisis económicos a partir de las estadísticas públicas de organismos, como el Instituto Nacional de Estadística, sobre la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) de las empresas que componen una base tecnológica e industrial de Defensa. Así, según se reconoce existen ramas claramente identificables como el Código CNAE 2540 que corresponde a la «Fabricación de armas y municiones» pero muchas otras empresas que se dedican a las tecnologías electrónicas e informáticas o vehículos terrestres pueden suministrar bienes y servicios en el ámbito de la Defensa constituyendo así la Base Industrial y Tecnológica de la misma. Ello dificulta los análisis estadísticos por parte de investigadores y gestores de políticas públicas.

[18] El informe *The EDA's Long-Term Vision for European Defence Capability Needs* del año 2007 ya no se encuentra disponible en su versión web publicada originalmente en la siguiente dirección: www.eda.europa.eu/ltv/ ltv.htm.

En los últimos años, desde el Ministerio de Defensa español se ha realizado un esfuerzo dedicado a conocer potenciales suministradores, registrados mediante el procedimiento existente para ello, así como sus carteras tecnológicas. Así, ha sido posible diseñar acciones para determinar qué conocimiento puede alimentar a las capacidades tecnológicas españolas en el sector de Defensa en los próximos años. Ello no es posible sin la colaboración de estas empresas. Por ejemplo, dentro de la página dedicada a tecnología e innovación del Ministerio de Defensa, las entidades como empresas, universidades y centros tecnológicos que tengan conocimientos y capacidades tecnológicas pueden registrarse y ser visibles, no solo para los gestores de compras públicas sino también para quienes busquen socios tecnológicos, proveedores, etc.[19]. Con lo cual, existen al menos dos registros diferentes para las empresas que quieran trabajar en temas de Defensa: las entidades registradas como posibles contratistas y las que pueden hacer tecnología útil aunque no estén acudiendo a licitaciones como pueden ser centros tecnológicos, universidades, empresas pequeñas de base tecnológica... Y, además, alguna de estas entidades estará duplicada habiendo aportado diferente información para inscribirse en cada uno de ellos.

Además puede ocurrir que estas entidades sean parte de una asociación, una plataforma tecnológica, o que si son un centro tecnológico o una universidad suministren datos de su producción para patentes, petición de méritos, etc. esto hace que todas las entidades y organismos dediquen una ingente cantidad de tiempo a preparar la información como quiere ser explotada por terceros, lo que supone enormes costes de gestión y de oportunidad a las mismas.

Desde Ministerio de Defensa, con la Red de Observatorios Tecnológicos y su vigilancia sobre todas las tecnologías con potencial desarrollo descritas en la Estrategia de Tecnología e Innovación en Defensa[20] (ETID) (Ministerio de Defensa 2015) es un esfuerzo ímprobo, debido a las siguientes características:

- El sector es muy disperso y no todos los potenciales suministradores se registran para ello. Se crean organizaciones nuevas cada año que atienden a nichos de mercado muy específicos y puede que no hayan considerado el sector de Defensa.
- La tecnología y sus aplicaciones requieren que necesariamente se mantenga la privacidad. Ello es debido a que puede proporcionar ventajas competitivas y la protección mediante propiedad industrial es compleja para algunas de las empresas. Existe un título específico para las pa-

[19] Se puede acceder a los listados disponibles, sin descriptores de búsqueda por tecnologías a la fecha de elaboración de este artículo, desde la siguiente dirección web: http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Contenido/Paginas/Capacidades.aspx. Consultada el 6 de septiembre de 2017.

[20] Más información sobre las metas tecnológicas que incluyen las áreas y líneas de actuación funcional en: http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Estrategia/Paginas/Defensa.aspx. Consultada el 6 de septiembre de 2017.

tentes que interesan a la Defensa Nacional española, tanto en la actual, como en la anterior ley de patentes española; ello hace que la negociación del uso de estas invenciones se negocie privadamente con cada propietario.

- El único modo de recabar y mantener actualizada la información es hacerlo colaborativamente. Aun así, clasificarla y ponerla al servicio de quien la necesite salvando la fragmentación de bases de datos necesita de gestores y herramientas profesionales. Desde finales del año 2015, se dispone de un instrumento que permite dirigir la Estrategia Industrial de Defensa (EID) (Secretaría de Estado de Defensa 2015) conforme a sus líneas de actuación y parece que favorecerá esta interrelación. En concreto, la línea de actuación C.3 se dedica a la prospectiva industrial.

En un análisis realizado sobre esta EID (Martí Sempere 2016) parece correcto el análisis de las capacidades industriales actuales que permite detectar algunas debilidades y posibles necesidades de capacitación. Sin embargo, también apunta a que el conocimiento de lo que es realmente factible está más próximo a las empresas por sus capacidades, conocimiento del estado del arte y otros contratistas de la cadena de suministro, o la necesidad de inversiones específicas. No obstante, las abundantes pequeñas y medianas empresas (pymes) que forman parte de la base tecnológica e industrial de Defensa suelen entrar en el mercado como productores de alta tecnología muy especializados comportándose como socios estratégicos para completar las capacidades requeridas a contratistas de mayor nivel (Fonfría y Pérez-Forniés 2013), y en estas, las actividades de prospectiva juegan un escaso papel (Reger 2001), no disponen de sistemas formales de vigilancia tecnológica ni dedican tiempo a informar de sus tecnologías salvo que sea con fines comerciales. Son muy reactivas a solicitudes de clientes potenciales y están orientadas al cliente de forma que su tamaño les permite actuar con agilidad en desarrollos pero no acumulan conocimiento sobre capacidades futuras.

Desde la Unión Europea también se estudian las tecnologías y su posible desarrollo reconociendo la existencia de duplicidades y alta fragmentación del mercado de Defensa. Por ello, hoy es más acuciante la necesidad de «conocer» por parte de quienes contratan los bienes y servicios finales pero también todos los que componen la cadena de suministro. Las empresas líderes del mercado europeo actúan globalmente como unos guardametas tecnológicos, –en inglés se suele usar el término «gatekeeper»–, mientras que los militares lo hacen como usuarios finales (Zervos y Swann 2009) y los Ministerios o departamentos de Defensa definen los requisitos de los clientes (Kerr, Phaal y Probert 2008). La integración de sistemas requiere de las capacidades de un amplio abanico de actores, tales como empresas, agencias gubernamentales y reguladoras, además de los usuarios finales de los mismos que trabajan en los desarrollos futuros (Hobday, Davies y Prencipe 2005, p. 1110). Y estos se organizan en estructuras jerárquicas lideradas por

unos pocos contratistas principales pero con una amplia base de empresas pequeñas que les suministran para cada contrato. Los niveles jerárquicos de la cadena de suministro para material de Defensa de mayor a menor son los siguientes (Walker, Graham y Harbor 1988): sistemas integrados de armas e información, plataformas armadas, conjuntos de armas y comunicaciones completos, subsistemas de armas y comunicaciones, y finalmente, componentes. Y en cada uno de ellos, existe tecnología de uso dual, por lo que vigilar la tecnología y sus ramificaciones complican aún más todo análisis tecnológico.

Las medidas que se están dirigiendo encaminadas a mejorar la competitividad de la base tecnológica e industrial de Defensa de los países miembros de la Unión Europea se han intensificado los últimos años. Los aspectos de Investigación y Desarrollo (I+D) en materia de Defensa, se verán reforzados con la acción preparatoria contando con fondos del programa marco, aunque su gestión se realice desde la Agencia Europea de Defensa (EDA). La transformación que ha ocurrido los últimos años no solo ha redefinido las habilidades y la organización de la producción, sino que también le ha dado a las prácticas de gestión del conocimiento un lugar estratégico (Guillou *et al.* 2009). El impulso de las capacidades tecnológicas organizadas por temáticas, conocidas como *Capability Technology Areas*[21] *(CapTechs)*, permite realizar estudios conjuntos entre expertos de todos los países miembros pertenecientes a la academia, la industria –incluidas las PYMES–, y gestores de políticas públicas.

El Proyecto Europeo SANDERA[22] («European Commission: CORDIS: Projects and Results: Final Report Summary-SANDERA (*The Future Impact of Security and Defence Policies on the European Research Area*)» [sin fecha]) precisamente, se centró en la futura relación entre la estrategia de la Unión Europea hacia el área de investigación europea respecto a las políticas que se centran en la seguridad de los ciudadanos europeos en el mundo y a la Política Común de Seguridad y Defensa (CSDP en sus siglas en inglés). En el resumen final del mismo se reconoce que:

> *«Las dinámicas del conocimiento significan dinámicas de innovación y cambio tecnológico. La estructura y los modos de funcionar de los sistemas de innovación reflejan el conocimiento subyacente en los procesos de creación, acumulación y uso del conocimiento. La naturaleza de este proceso cambia constantemente. Uno de los exponentes de las últimas décadas ha sido la rápida expansión de capacidades genéricas que crean capacidades tecnológicas comunes entre dominios de conocimiento, apa-*

[21] Más información sobre las áreas temáticas con su descripción, en la página oficial de la EDA: https://www.eda.europa.eu/Aboutus/how-we-work/expert-teams/capability-technology-areas. Consultada el 6 de septiembre de 2017.

[22] El informe final de este proyecto se puede consultar en la siguiente dirección web: http://cordis.europa.eu/result/rcn/55295_en.html. Consultada el 6 de septiembre de 2017.

rentemente no relacionados […] y que afectan virtualmente a todos los campos, y como no iba a ser menos, también a la Seguridad y la Defensa».

Existen pocos estudios que se realicen preguntando a las empresas de este sector cómo gestionan el conocimiento tecnológico que es susceptible de utilizarse en los programas de Defensa. Una aproximación reciente sobre un reducido número de empresas españolas que tienen niveles jerárquicos bajos en la cadena de suministro arrojó los siguientes resultados (Vicente Oliva, Martínez Sánchez y Escribano Bernal 2016):

- 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).
- La vigilancia tecnológica influye en la vigilancia comercial de manera muy intensa, así como en la demanda de capacidades y complejidad técnica entendida de dos maneras: valoración de la utilidad para la función comercial o incertidumbre en su complejidad y evolución futura, por lo que se desestima invertir recursos.
- El mercado es quien genera el impulso innovador junto con aspectos políticos y de internacionalización.
- Se reconoce que la vigilancia tecnológica influye en estar preparados para el futuro. Sin embargo, esto no se refleja en la prospectiva tecnológica que no está formalmente establecida, lo que es limitante.

Sí existe acuerdo en que la gestión del conocimiento es específica y diferente dentro de la Industria de Defensa, comparada con otras industrias tradicionales, sobre todo por el tipo de bienes complejos, estándares y proyectos militares (Hobday 2000) que necesita un conocimiento distintivo por la naturaleza de los ciclos de producción: muy largos o extremadamente cortos si es necesario, así como la relación con el conocimiento tecnológico necesario y la identificación de expertos e inventores (Guillou *et al.* 2009). Además existen trabajos que demuestran que España tiene suficiente la capacidad industrial y tecnológica media, con activos relevantes (Menéndez *et al.* 2013).

La prospectiva y la inteligencia competitiva estudiadas conjuntamente ofrecen capacidades que pueden fortalecer la estrategia de las organizaciones y agilizarla (Calof y Smith 2010). Estas actividades, como las que se realizan habitualmente por los gestores de políticas públicas, en España desde la Dirección General de Armamento y Material, no están al alcance de todos los agentes que componen la base tecnológica e industrial por razones de tamaño, acceso y empleo de recursos, o simplemente porque todavía no han encontrado utilidad. Por ello, cabe esperar por parte de los organismos públicos cierta dinamización contando con el apoyo de todos los agentes sectoriales, como las que se recogen en las estrategias industriales y de tecnología (EID y ETID), así como actuaciones para evaluar el impacto de las mismas.

Sistemas de gestión del conocimiento

La desbordante cantidad de información que existe sobre cada tema actualmente hace muy complicado gestionarla con eficacia sin disponer de unas herramientas y rutinas de gestión. La forma en que se realiza en cada organización depende, sobre todo, de su tamaño e intensidad tecnológica. Las empresas pequeñas tienen más facilidad para establecer flujos de conocimiento informales y rápidos que proporcionan agilidad y respuesta inmediata ante cualquier eventualidad que se basa en sus capacidades. Sin embargo, cuando se sobrepasan y deben buscar asistencia externa y/o colaboración, no disponer de sistemas organizados hace que se dirijan hacia territorio conocido: colaboradores habituales, consultores, centros tecnológicos próximos geográficamente, etc. A medida que aumenta su intensidad tecnológica es más fácil que entablen relaciones con empresas, centros tecnológicos y universidades para afrontar nuevos retos.

Sin embargo, a partir de un determinado tamaño y, especialmente, en las organizaciones basadas en conocimiento se presentan dificultades al conocimiento fluido e informal que hace falta recuperar en diferentes momentos y por diferentes personas. Ello es debido al gran número de empleados, la existencia de varias sedes en diferentes localizaciones, una cartera diversificada tecnológicamente... etc. y es necesario organizar un sistema de gestión del conocimiento que puede apoyarse, además, en herramientas informáticas. Así, una pequeña parte del personal se convierte en gestor del conocimiento dedicando sus esfuerzos a identificar qué conocimiento hace falta, dónde se encuentra para adquirirlo, cómo se puede incorporar al que ya se tiene, diseñar medidas para protegerlo y explotarlo en beneficio de la organización. Y el resto de los miembros de la organización siguen siendo usuarios que aportan al sistema, y a la vez lo utilizan de acuerdo con sus funciones.

Los usuarios del conocimiento y sus gestores en una organización que quiera compartir para crecer y prosperar, cuando conforman un sistema de conocimiento explotable se enfrentan a tres grandes retos (Loebbecke y Myers 2015):

- Suficiente participación en la alimentación y explotación del sistema.
- Una cultura organizativa favorable al intercambio de conocimiento.
- Integración del conocimiento generado en las rutinas e innovaciones.

Una cultura organizativa que comparta conocimiento es esencial (Nonaka y Takeuchi 1995) en nuestros días, debido entre otros motivos a la velocidad del cambio tecnológico y a la fragmentación del conocimiento entre las diferentes áreas del saber. Además, esta velocidad en la innovación produce que áreas que no se pensaron que trabajarían juntas empiecen a hacerlo, un ejemplo de ello son los avances conjuntos provenientes de biología e informática en los últimos años para el desarrollo de fármacos.

La dirección de las organizaciones tiene un papel único mediante el impulso del conocimiento. La forma de compartirlo y las actividades dirigidas a per-

sonalizarlo para quienes tienen que usarlo puede incrementar la capacidad de innovación. Si la cultura organizativa promueve la competitividad entre empleados, si existen barreras a la comunicación física, la política de permisos sobre información confidencial es muy estricta... etc. puede configurarse un contexto de conocimiento rígido y estanco.

Una cultura organizativa que fomente el intercambio de opiniones entre empleados, así como orientación al cliente, o al usuario final del mismo, es necesaria previamente a establecer cualquier tipo de sistema de gestión del conocimiento. A su vez, una organización que se dedique solo a intercambiar conocimientos sin realizar esfuerzos conjuntos con su estrategia, aunque tenga una alta capacidad innovadora, no se traducirá en términos de productividad y rendimiento de las invenciones.

Para afrontar una integración útil, el balance entre la centralización del conocimiento en una aplicación o sistema, frente a la descentralización mediante diferentes iniciativas, sigue siendo un tema por resolver (Garud y Kumaraswamy 2005) debido, entre otras cuestiones, a la seguridad, duplicidad de fuentes y uso por parte de los empleados.

La comunidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha convertido en un referente para la gestión del conocimiento (Ale *et al.* 2014), pudiendo sobrepasar los límites de la gestión efectiva del conocimiento. Incluso se llega a señalar el énfasis sobre las TIC, como uno de los factores de fracaso en la implementación de sistemas de gestión del conocimiento: muchos recursos invertidos, estructuras muy rígidas para la alimentación y el acceso a la información, plataformas complicadas que requieren mucho tiempo de aprendizaje hacen que tengan baja usabilidad por parte del usuario, una conectividad insuficiente o pobre y la falta de comprobación de los costes de mantenimiento crecientes. Con la evolución tecnológica de estos sistemas, muchas veces se convierte la gestión del conocimiento en sinónimo de gestión de la información y deja de obedecer a las razones estratégicas con las que fueron creados. Por ello, la organización propietaria debe establecer qué apoyos recibe de la tecnología pero no someterse a un programa informático estándar en el mercado que sea el que dicte cómo debe gestionarse el conocimiento.

Apoyo de la gestión del conocimiento a la gestión de programas

Se ha demostrado que las prácticas en gestión de programas y proyectos[23] influyen en su éxito (Tatikonda y Rosenthal 2000), además los lazos entre

[23] Se considera que un programa incluye varios proyectos cuyas fechas de inicio y fin se incluyen dentro de las fechas que abarca el programa completo. La cartera de proyectos incluye todos aquellos que alguna vez se han gestionado desde la organización pero, dependiendo de la forma de organizarse, puede incluir también todos aquellos que fueron planificados aunque no se llevarán a cabo, los que se interrumpieron porque se conside-

estrategia y cartera de proyectos han sido establecidos y estudiados en las últimas dos décadas junto con los aspectos intangibles (Aronson, Shenhar y Patanakul 2013), como es la gestión del conocimiento que tienen las organizaciones. Los desfases en tiempo, costes y especificaciones respecto al planeamiento del proyecto son habituales en grandes programas y, aunque se consideran condiciones importantes para el éxito de los proyectos, por si mismas, tampoco garantizan el mismo. Por ello, otros aspectos organizativos han cobrado interés, como la gestión del conocimiento, aunque tengan menor impacto en la compleja gestión de un gran programa. La gestión del conocimiento además, tiene la propiedad de favorecer el éxito del programa que utiliza el mismo y, al mismo tiempo, de generar aprendizaje que, bien gestionado, puede favorecer el éxito de siguientes programas.

Desde el punto de vista estratégico, el conocimiento forma parte de las capacidades dinámicas que posee toda organización. Así, se facilita el uso de información para la toma de decisiones, más que sostener las facultades para ejecutar acciones específicas (Watson 2006) según se explicaba anteriormente en este capítulo. Esta forma de ver el conocimiento, para los gestores significa disponer de información útil y reconocer la que podría serlo, se dispusiera de ella o sabiendo cómo adquirirla fuera para tomar decisiones con menos riesgo. En la Figura 2.1. se incluye un esquema acerca de la relación estratégica entre conocimiento y gestión de programas que hilvana todas las ideas expuestas en este capítulo para cada epígrafe y que se desgranan a continuación.

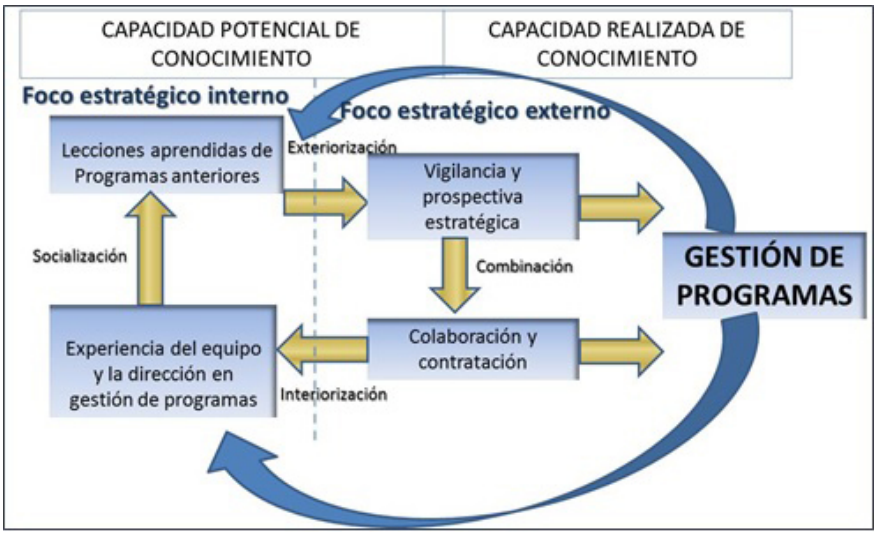

Figura 2.1. Relación estratégica entre conocimiento y gestión de programas de Defensa

raron fallidos, etc. Algunas organizaciones que tienen gran cantidad de proyectos llegan a establecer oficinas de proyectos o programas, como es el caso del Ministerio de Defensa español, lo que permite compartir algunas tareas en la gestión de los mismos, como puede ser la gestión del conocimiento.

La gestión del conocimiento aplicada a programas está desarrollándose y las organizaciones que se trabajan por proyectos requieren una forma particular y sistemática de identificar, adquirir, transformar y explotar el mismo de manera efectiva para facilitar el aprendizaje, organización, y evitar la fragmentación entre los sucesivos proyectos (Kasvi, Vartiainen y Hailikari 2003). Se trata de que el conocimiento no se pierda, se transmita entre los miembros del equipo y quede disponible en repositorios de lecciones aprendidas que estén vivos y accesibles para los equipos de otros proyectos en función de la previsión que haya para su reutilización. No se trata de almacenar información si no se ha previsto el modo de explotarla.

La innovación en materiales y procesos se relaciona con la Capacidad de Absorción de Conocimiento (CAC) de las organizaciones, definida como la «habilidad de la empresa para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del entorno» (Cohen y Levinthal 1989, p. 569). La realización de programas innovadores constituye un proceso de aprendizaje cuyo objetivo fue concebido para alcanzar los resultados previstos, pero también contribuye a que la CAC adquirida y utilizada durante los mismos cobre importancia, convirtiéndose en un subproducto del proceso innovador al mismo tiempo que en parte activa del mismo.

Con respecto a los antecedentes de la capacidad de absorción cabe señalar los factores internos, tales como las estructuras organizativas, las políticas o las capacidades combinatorias, expresadas a través de diferentes mecanismos organizativos (Flor Peris, Oltra Mestre y García Palao 2011), así como la integración de datos y la conectividad refiriéndose a en qué medida los sistemas de información proveen de acceso integrado a los mismos (Roberts 2015). Respecto al lado humano, en el entorno militar, se estudió como algunas capacidades de los oficiales redundan en la capacidad de absorción de tecnología (Jacobs y Buys 2010), en concreto:

- Adaptabilidad, habilidades cognitivas flexibles.
- Habilidades de sentido común.
- Construcción de equipos de trabajo.
- Apropiada educación y entrenamiento.
- Habilidades de toma de decisiones.
- Habilidades de comunicación.
- Habilidades para la construcción de relaciones.
- Capacidad para lidiar con mucha información.
- Tolerancia a la ambigüedad.
- Aprendizaje continuo.
- Aprendizaje y experiencia anterior.

La CAC ha sido estudiada desagregando sus fases, desde que se identifica el conocimiento y se adquiere (capacidad potencial), hasta que se transforma uniéndose con el conocimiento que ya se posee y se explota con beneficio por parte de la organización (capacidad realizada). Estudiando cada una de

sus fases en proyectos de desarrollo, se ha podido relacionar positivamente algunas prácticas de gestión de proyectos que son positivas para la capacidad potencial y la realizada (Vicente-Oliva, S.; Martínez-Sánchez y Berges-Muro 2015a):

- Capacidad potencial: Plan de recursos que se van a destinar a cada una de las actividades del proyecto y hacer equipo entre sus miembros.
- Capacidad realizada: Tomar en cuenta fluidamente los requerimientos del cliente, establecimiento claro de la asignación de responsabilidades, adecuada gestión del riesgo y hacer equipo entre sus miembros.

Como puede verse, se comprueba que los aspectos humanos son fundamentales para una gestión exitosa en ambos tipos de capacidad. Las prácticas para gestionar proyectos de desarrollo que conduzcan al éxito, solo se han encontrado positivamente relacionadas con la capacidad realizada (Vicente-Oliva, S.; Martínez-Sánchez y Berges-Muro 2015b), esto es, cuando se está transformando y explotando el conocimiento, mientras que las lecciones aprendidas y la experiencia en gestión de proyectos solo se han relacionado positivamente con la capacidad potencial. Sin embargo, no se puede explotar el conocimiento que se tiene. Por ello, todas las organizaciones deben dedicar esfuerzos a todo el proceso, desde que se identifica una necesidad de conocimiento, hasta que este se aplica en algo útil.

Cuando se trata de aprender, existe un doble círculo de aprendizaje como consecuencia de la actividad de desarrollar proyectos y que se aprecia en la Fig. 1. Un primer círculo que engloba el aprendizaje durante la fase de planeamiento y ejecución del proyecto sobre aspectos técnicos y de gestión que compone la capacidad realizada de conocimiento. Un segundo círculo se produce como consecuencia del aprendizaje generado en los proyectos, que correctamente gestionado este conocimiento, favorece a los participantes y a su organización. El segundo tipo alimenta a la capacidad potencial de conocimiento y su integración mediante las prácticas de gestión de programas alimenta a la capacidad realizada de conocimiento. Para que se produzca el primer círculo, las lecciones aprendidas deben exteriorizarse.

Desde el aprendizaje que se ha generado internamente y combinándolo con un foco estratégico externo, puede llegarse a realizar con más o menos formalidad actividades de vigilancia y prospectiva estratégica que permitan gestionar programas con las mejores prestaciones tecnológicas que se pueden alcanzar, habida cuenta el grado de madurez de las tecnologías implicadas, así como su fiabilidad y facilidad de integración. Todas estas actividades deben combinarse, necesariamente para poder gestionar con éxito los programas de Defensa, con las propias de colaboración entre los múltiples socios que suele haber y los sistemas de contratación pública bajo los que se amparan.

El segundo círculo de aprendizaje se empieza a generar cuando el personal interioriza todo el conocimiento que ha adquirido como consecuencia de sus

encargos en los programas anteriores y mediante la socialización lo comparte entre el equipo. De este modo, el aprendizaje si está bien gestionado el conocimiento, no deja de ocurrir dentro del programa vivo –que suele durar muchos años–, al mismo tiempo que nutre la gestión de los que se desarrollarán en el futuro. Además, como consecuencia de la gran cantidad de conocimiento tácito que puede encontrarse, la experiencia del equipo de programa debe captarse mediante la socialización; para ello, se deben favorecer actividades que la faciliten incluso entre personas que tienen diferentes bagajes técnicos y de gestión, escalas y puestos, que no tengan dificultad para comunicarse con fluidez. Las organizaciones no pueden transformar y explotar conocimientos que no tengan potencialmente, es decir, que hayan identificado como relevantes y adquirido previamente.

El foco estratégico interno se situará necesariamente en el conocimiento que fluye entre las experiencias del equipo de programa y su recopilación en las lecciones aprendidas. Pero para que se pueda seguir combinando el conocimiento con aprovechamiento, y se llegue a la capacidad realizada, el foco estratégico se situará entre el interior y el exterior mediante la vigilancia, prospectiva, actividades de colaboración y contratación efectiva para el trabajo en los programas. Todas las actividades de la gestión de programas se basan en este círculo de conocimiento en el que, en función de la complejidad de los mismos, pueden añadirse más elementos como, por ejemplo, el apoyo de políticas públicas y medidas concretas.

Conclusiones

La gran cantidad de información que existe hoy en día en todas las actividades humanas hace necesario que, dentro de las organizaciones del ámbito de la Defensa que desarrollan programas, exista una gestión especializada de la misma.

La dirección estratégica aúna los hechos conocidos con percepciones para desarrollar una planificación de acciones viable. Para ello, necesita habilidades para adaptarse, tanto gradual, como radicalmente a los cambios y explorar nuevas oportunidades. La gestión de la innovación ofrece herramientas [22] para valorar la adquisición de nuevas tecnologías, unir estas con las necesidades del usuario, iniciar proyectos de I+D+i, promocionar competencias personales que favorezcan el cambio tecnológico, distinguir y apoyar a los promotores de las ideas que son capaces de conseguir innovaciones radicales e, incluso, construir organizaciones para explorar tecnologías emergentes sin transmitir el riesgo a la que generó el conocimiento. Conocidas como empresas spin-off en este ámbito, sus competencias clave se basan en nuevos desarrollos a veces con alto riesgo siendo una tendencia empresarial del sector actual. Se aboga por una visión de la actuación estratégica de la Industria Española de Defensa que permita unir las prioridades tecnológicas, capacidades específicamente nacionales y aquellas en las que se pueda

colaborar con otros (Fojón Lagoa 2017). Pero este conocimiento para actuar se encuentra disperso como se lee en este capítulo.

Para explorar los futuros desarrollos estratégicos, desde un punto de vista institucional, se conducen estudios de prospectiva con diferentes objetivos [23]. Los estudios que se impulsen desde el Ministerio de Defensa de los programas y tecnologías futuras tienen un uso instrumental y pueden utilizarse directamente para el diseño de políticas que favorezcan los próximos programas. Al mismo tiempo, tienen un uso conceptual si se dan a conocer entre las empresas y todos aquellos que, dentro del sistema de tecnología e innovación, tengan capacidades utilizables para Seguridad y Defensa y que conforman la base tecnológica e industrial de Defensa. Este uso permite cambiar las percepciones y ofrecer ideas a los agentes del sistema para que enfoquen sus perspectivas de desarrollo al mismo tiempo que se pueden desarrollar diferentes maneras de formalización de las relaciones, más allá del ámbito contractual de un programa. Y este conocimiento para actuar, se encuentra fragmentado como se lee en este capítulo.

Para gestionar los programas actuales existen medidas específicas de gestión del conocimiento, así como repositorios de lecciones aprendidas de los anteriores. Esta información, si se quiere convertir en conocimiento para ayudar al desarrollo de nuevos programas, localizar suministradores y contratistas con suficiente nivel tecnológico y capacidades específicas, no puede estar fragmentada. Contando con la participación de los socios tecnológicos actuales y futuros, como se ha visto en este capítulo, un sistema de gestión del conocimiento debe contar con suficiente participación en la alimentación y explotación del sistema, una cultura organizativa favorable al intercambio de conocimiento por parte de la base tecnológica e industrial y el Ministerio de Defensa, y finalmente, que el conocimiento generado en las rutinas e innovaciones se integre en beneficio de todos.

Hay dos aspectos que deliberadamente no se han incluido en este capítulo que son: *compartir conocimiento versus proteger*, y *colaborar versus desarrollo individual*. Estas decisiones, a partir del conocimiento disponible y su previsible evolución no pueden tomarse como medidas directivas, sino que su problemática hace que deban considerarse aisladamente y de un modo pormenorizado. Si la tendencia actual es de una mayor apertura con paradigmas generalizados como la innovación abierta en las organizaciones, la propia idiosincrasia del sector hace que sea complicada una gestión muy colaborativa del conocimiento a sabiendas que los desarrollos individuales difícilmente se dan en este tipo de programas.

Bibliografía

ALE, M.A.; TOLEDO, C.M.; CHIOTTI, O.; y GALLI, M.R.: «A conceptual model and technological support for organizational knowledge manage-

ment». *Science of Computer Programming* [en línea], *Vol. 95, Núm. P1*, pp. 73-92. 2014. ISSN 01676423. DOI 10.1016/j.scico.2013.12.012. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.scico.2013.12.012.

ARONSON, Z.H.; SHENHAR, A.J.; y PATANAKUL, P.: «Managing the Intangible Aspects of a Project: The Affect of Vision, Artifacts, and Leader Values on Project Spirit and Success in Technology-Driven Projects». *Project Management Journal* [en línea], *Vol. 44, Núm. 1*, pp. 35-58. 2013. [Consulta: 9 de enero de 2014]. ISSN: 87569728. DOI 10.1002/pmj.21322. Disponible en: http://doi.wiley.com/10.1002/pmj.21322.

CALOF, J.; y SMITH, J.: «The integrative domain of foresight and competitive intelligence and its impact on R&D Management». *R&D Management, Vol. 40, Núm. 1,* pp. 31-39. 2010. ISSN: 00336807. DOI 10.1111/j.1467-9310.2009.00579.x.

COHEN, W.M.; y LEVINTHAL, D.A.: «Innovation and Learning: The Two Faces of R&D». *The Economic Journal*, *Vol. 99, Núm. 397,* pp. 569-596. 1989.

ERIKSSON, T.: «Processes, antecedents and outcomes of dynamic capabilities». *Scandinavian Journal of Management* [en línea], *Vol. 30, Núm. 1*, pp. 65-82. 2014. [Consulta: 2 de junio de 2014]. ISSN: 09565221. DOI 10.1016/j.scaman.2013.05.001. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0956522113000602.

ERTEK, G.; TOKDEMIR, G.; SEVINÇ, M.; y TUNÇ, M.M.: «New knowledge in strategic management through visually mining semantic networks». *Information Systems Frontiers* [en línea], *Vol. 19, Núm. 1*, pp. 165-185. 2017. ISSN: 15729419. DOI 10.1007/s10796-015-9591-0. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10796-015-9591-0.

European Commission : CORDIS : Projects and Results : Final Report Summary-SANDERA (*The Future Impact of Security and Defence Policies on the European Research Area*). [En línea], [sin fecha]. [Consulta: 6 de septiembre de 2017]. Disponible en: http://cordis.europa.eu/result/rcn/55295_en.html.

FLOR PERIS, M.L.; OLTRA MESTRE, M.J.; y GARCÍA PALAO, C.: «Del conocimiento externo y la estrategia empresarial». *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 20, Núm. 1*, pp. 69-87. 2011.

FOJÓN LAGOA, E.: «El gasto de Defensa en España: objetivos estratégicos, militares e industriales». *ARI 44/2017 Real Instituto El Cano*. [En línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2017]. Disponible en: http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ari44-2017-fojonlagoa-gasto-defensa-espana-objetivos-estrategicos-militares-industriales.

FONFRÍA, A.; y PÉREZ-FORNIÉS, C.: *Lecciones de economía e industria de la Defensa*. 2013. Cizur Menor (Spain): Editorial Aranzadi, S.A.

GARUD, R.; y KUMARASWAMY, A.: «Vicious and Virtuous Circles in the Management of Knowledge: The Case of Infosys Technologies». *MIS Quarterly* [en línea], *Vol. 1, Núm. Special Issue on Information Technologies and*

Knowledge Management (Mar. 2005), pp. 9-33. Disponible en: http://www.jstor.org/stable/25148666.

GUILLOU, S., LAZARIC, N., LONGHI, C. y ROCHHIA, S.: «The French Defence Industry in the knowledge management era: A historical overview and evidence from empirical data». *Research Policy, Vol. 38*, pp. 170-180. 2009. ISSN: 00487333. DOI 10.1016/j.respol.2008.10.015.

HELFALT, C.E.; FINKELSTEIN, S.; MITCHELL, W.; PETERAF, M.A.; SINGH, H.; TEECE, D.J.; y WINTER, S.G.: *Dynamic Capabilities. Understanding Strategic Change in Organizations.* 2007. S.l.: Blackwell Publishing.

HOBDAY, M.: «The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems?». *Technology, Research Policy* [en línea], *Vol. 29, Núms. 7-8*, pp. 871-893. 2000. ISSN: 00487333. DOI 10.1016/S0048-7333(00)00110-4. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733300001104.

HOBDAY, M.; DAVIES, A.; y PRENCIPE, A.: «Systems integration: A core capability of the modern corporation». *Industrial and Corporate Change, Vol. 14, Núm. 6*, pp. 1109-1143. 2005. ISSN: 09606491. DOI 10.1093/icc/dth080.

JACOBS, M.J.; y BUYS, A.J.: *Evaluating the Military's Technology Absorptive Capacity*. Technology Management for Global Economic Growth, PICMET 10. 18 July 2010 through 22 July 2010; Category numberCFP10766-CDR; Code: 82433. Phuket; Thailand: s.n. ISBN: 9781890843.

KASVI, J.J.J.; VARTIAINEN, M.; y HAILIKARI, M.: «Managing knowledge and knowledge competences in projects and project organisations». *International Journal of Project Managemen*t, *Vol. 21, Núm. 8*, pp. 571-582. 2003. ISSN: 02637863. DOI 10.1016/S0263-7863(02)00057-1.

KERR, C.I. V; PHAAL, R.; y PROBERT, D.R.: «Technology insertion in the Defence Industry: a primer. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B». *Journal of Engineering Manufacture* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 1009-1023. 2008. ISBN: 0954-4054. DOI 10.1243/09544054JEM1080. Disponible en: http://pib.sagepub.com/lookup/doi/10.1243/09544054JEM1080.

LOEBBECKE, C.; y MYERS, M.D.: «Deploying Internal Knowledge Portals: Three Major Challenges». *Information and Management* [en línea], *Vol. 54, Núm. 4*, pp. 491-505. 2015. ISSN: 03787206. DOI 10.1016/j.im.2016.11.001. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2016.11.001.

MARTÍ SEMPERE, C.: *Una estrategia industrial para la Defensa. Consideraciones para una revisión.* 2016. S.l.: 80/2016.

MARUTA, R. «The creation and management of organizational knowledge». *Knowledge-Based Systems* [en línea], *Vol. 67*, pp. 26-34. 2014. ISSN: 09507051. DOI 10.1016/j.knosys.2014.06.012. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2014.06.012.

MENÉNDEZ, C.; GARCÍA RUIZ, M.; ZAMBRANA, J.D.; y DE ARGILA LEFLER, F.: *La Industria de Defensa en España y sus capacidades tecnológicas. 2013. S.l.: 74/2013*.

DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID-2015*. Secretaría General Técnica, Ministerio de Defensa; http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/estrategia-tecnologia-innovacion-defensa-ETID-2015.pdf

MONOGRAFÍA DEL CESEDEN NÚM. 99, 2007. Prospectiva de Seguridad y Defensa: viabilidad de una unidad de prospectiva en el CESEDEN. 2007. S.l.: s.n. ISBN: 9788497813778.

NARVER, J.C.; y SLATER, S.F.: «The Effect of a Market Orientation on Business Profitability». *Journal of Marketing, Vol. 54, Núm. (otubre)*, pp. 20-35. 1990.

NELSON, R.R.; y WINTER, S.G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. 1982. Cambridge, MA: Bellknap Press. ISBN: 0674272285.

NONAKA, I.; y TAKEUCHI, H.: *The Knowledge-Creating Company*. 1995. New York: Oxford University Press.

PANDZA, K.; HORSBURGH, S.; GORTON, K.; y POLAJNAR, A. «A real options approach to managing resources and capabilities». *International Journal of Operations and Production Management* [en línea], *Vol. 23, Núm. 9*, pp. 1010-1032. 2003. ISSN: 0144-3577. DOI 10.1108/01443570310491756. Disponible en: http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0142042371&partnerID=40&md5=dc536a7ad3ace70d-2c507cf940d7fe35.

POPPER, R. «How are foresight methods selected?». *Foresight* [en línea], *Vol. 10, Núm. 6*, pp. 62-89. 2008. [Consulta: 20 de julio de 2012]. ISSN: 1463-6689. DOI 10.1108/14636680810918586. Disponible en: http://www.emeraldinsight.com/10.1108/14636680810918586.

REGER, G.: «Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective». *Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 13, Núm. 4*, pp. 533-553. 2001. ISSN: 0953-7325. DOI 10.1080/09537320127286. Disponible en: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537320127286.

RIOLA RODRÍGUEZ, J.M.: «R&D and the Defence Technology Observatory». *Arbor* [en línea], *Vol. 190, Núm. 765*, pp. a101. 2014. ISSN: 1988-303X. DOI 10.3989/arbor.2014.765n1008. Disponible en: http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1903/2125.

ROBERTS, N.: «Absorptive capacity, organizational antecedents, and environmental dynamism». *Journal of Business Research* [en línea], *Vol. 68, Núm. 11*, pp. 2426-2433. 2015. ISSN: 01482963. DOI 10.1016/j.jbusres.2015.02.019. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.02.019.

SANZ-MENÉNDEZ, L., CABELLO, C. y GARCÍA, C.E.: «Understanding Technology Foresight : the relevance of its S & T policy context». *International Journal of Technology Management, Vols. 7/8*, pp. 661/679. 2001.

TATIKONDA, M. V; y ROSENTHAL, S.R.: «Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the in-

novation process». *Journal of Operations Management* [en línea], *Vol. 18, Núm. 4*, pp. 401-425. 2000. ISSN: 02726963. DOI 10.1016/S0272-6963(00)00028-0. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272696300000280.

VENKITACHALAM, K.; y WILLMOTT, H.: «Strategic knowledge management-Insights and pitfalls». *International Journal of Information Management, Vol. 37, Núm. 4*, pp. 313-316. 2017. ISSN: 02684012. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.002. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.002.

VICENTE-OLIVA, S.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, Á.; y BERGES-MURO, L.: «R&D best practices, absorptive capacity and project success | Buenas prácticas en la gestión de proyectos de I+D+i, capacidad de absorción de conocimiento y éxito». *DYNA (Colombia*), Vol. 82, Núm. 191. 2015a. DOI 10.15446/dyna.v82n191.42558.

VICENTE-OLIVA, S.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, Á.; y BERGES-MURO, L.: «Research and development project management best practices and absorptive capacity: Empirical evidence from Spanish firms». *International Journal of Project Management, Vol. 33, Núm. 8*. 2015b. ISSN: 02637863. DOI 10.1016/j.ijproman.2015.09.001.

VICENTE OLIVA, S.; MARÍNEZ SÁNCHEZ, Á.; y ESCRIBANO BERNAL, F.: «Vigilancia y prospectiva tecnológica en empresas españolas de Defensa». *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE, Vol. 1, Núm. 2,* pp. 77-86. 2016.

WALKER, W.; GRAHAM, M.; y HARBOR, B., 1988. «From components to integrated systems: Technological diversity and integration between the military and civilian sectors». En P. GUMMETT y Ž.J. REPPY (eds.), *The Relations Between Defence and Civil Technologies*. London: Kluwer Academic.

WATSON, R.T.: *Data Management: Databases & Organizations*. 2006. 5 th edition New York: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0471715368.

ZERVOS, V.; y SWANN, G.M.P.: «The impact of Defence integrators and standards on vertical and horizontal innovation in the Defence Industry». *Defence and Peace Economics, Vol. 20, Núm. 1*, pp. 27-42. 2009. ISSN: 1024-2694. DOI 10.1080/10242690701833183.

Capítulo tercero

Programas y conocimiento

Manfredo Monforte Moreno

Resumen

Este capítulo trata de la gestión del conocimiento en el entorno de los programas de adquisición y apoyo al ciclo de vida de los sistemas del Ministerio de Defensa. Se centra en primer lugar en las organizaciones que aprenden, para repasar las áreas de conocimiento propias de la gestión de programas e ingeniería de sistemas y su situación en España. Se postula también la necesidad de retener el conocimiento mediante la creación de una base de datos de expertos y se concluye con la gestión del conocimiento en los procesos con una gran componente innovadora. Por último, se hacen una serie de reflexiones sobre las organizaciones y su impacto en la gestión del conocimiento, todo ello con la referencia continua a la estructura militar.

Palabras clave

Gestión del conocimiento, contratación, programas, sistemas, Defensa, ingeniería, ciclo de vida.

Abstract

This chapter deals with the management of knowledge in the context of the acquisition and life cycle support programs of the Ministry of Defence. It fo-

cuses primarily on learning organizations, to review the knowledge areas of program management and systems engineering and their situation in Spain. It also postulates the need to retain knowledge through the creation of a database of experts and concludes with the management of knowledge in processes with a large innovative component. Finally, a series of reflections on the organizations and their impact on knowledge management are made, all with the continuous reference to the military structure.

Keywords

Knowledge management, procurement, programmes, systems, defence, engineering, lifecycle.

Introducción

Antes de empezar con la redacción de este capítulo, me puse a buscar referencias en mi siempre escasa biblioteca. Durante las horas que dediqué a este proyecto, encontré una cita de Goethe que me recordó la necesidad de ser didáctico y legible: «Ciertos libros parecen haber sido escritos no para aprender de ellos sino para que se reconozca lo que sabía su autor». También tropecé con una cita de Bertrand Russell, que decía: «Lo más difícil de aprender en la vida es qué puente hay que cruzar y qué puente hay que quemar». Trataré de aplicar ambas ideas, aunque será el lector quien juzgue si lo he conseguido o no.

Aunque en otros capítulos ha quedado sobradamente definida, permítaseme recordar que la gestión del conocimiento es un concepto aplicado a organizaciones cuyo fin es transferir los datos-información-conocimiento-comprensión desde el punto en que se generan hasta el lugar donde pueden ser útiles y explotables; implica el desarrollo de las competencias necesarias dentro de las organizaciones para compartir y utilizar el conocimiento entre sus miembros, así como para adquirirlo, valorarlo y asimilarlo –comprenderlo en definitiva– cuando procede del entorno exterior, es decir, cuando se genera *extramuros*. Por ende, el conocimiento debe manejarse dentro de una ventana temporal de utilidad por lo que, además de ser veraz y contrastado, debe ser oportuno y del nivel adecuado para el receptor destinatario.

Una de las cuestiones básicas en el proceso que lleva desde los datos a la comprensión, es la diferencia existente en la forma de manejar la información de las máquinas y la manera de aprehender del ser humano. Esto se manifiesta enseguida en la facilidad que tienen los ordenadores para procesar enormes cantidades de datos y la dificultad de la mente humana para hacer lo mismo sin errores. En contraposición, el hombre procesa la información gráfica mucho mejor que las máquinas, lo que implica la necesidad de visualizar la información para que el hombre la comprenda más rápidamente que cuando se le presenta un listado de datos numéricos.

Otra característica del ser humano es la diferencia en la valoración del conocimiento según lo haya adquirido uno mismo (experiencia) o proceda de otros. Cuando la adquisición es propia, junto al conocimiento existe un sentimiento personal que introduce el nivel certeza y la confiabilidad del mismo. Esta percepción se pierde cuando la información proviene de terceros.

Organizaciones que aprenden y conocimiento

«No hay que confundir el conocimiento con la sabiduría.

El primero nos sirve para ganarnos la vida; la sabiduría nos ayuda a vivir».

Sorcha Carey

El concepto tradicional de organización se basa en un diseño preestablecido que regula la actividad de cada elemento, una cierta jerarquía para la toma de decisiones y un conjunto de políticas, procedimientos y normas. Parece que con ello queda asegurado el funcionamiento racional y sistémico de dicha estructura. Sin embargo, este concepto es básicamente estático y poco flexible, dificultando la adaptación al cambio y la revisión continuada de las fórmulas establecidas.

Una organización que gestiona el conocimiento con eficacia es capaz de aprender y evolucionar en función de los cambios en el entorno, en la tecnología y en los escenarios en que desarrolla su misión. Así, la organización tradicional trata de ajustar el rol de los actores para que su rendimiento sea el óptimo, por el contrario, para gestionar el conocimiento hace falta que esos actores se conviertan en protagonistas de las acciones de revisión, adaptación y cambio que permiten aprender y desarrollarse.

El modelo burocrático tradicional da paso de esta manera a estructuras proactivas que aprovechan y fomentan la capacidad de aprendizaje de sus miembros y permanecen abiertas a cambios continuos en su organigrama, reinventándose permanentemente. En ellas se dan tres niveles de aprendizaje: individual, grupal y organizacional, con el objetivo común no solo de realizar mejor las tareas sino de edificar una sólida base de conocimiento y revisar continuamente los procesos y los productos.

Según Peter Senge[1], una organización que aprende dispone de una filosofía orientada a la anticipación, reacción y respuesta al cambio, la complejidad y la incertidumbre. De hecho, el aprendizaje y la gestión del conocimiento pueden convertirse en la única fuente de ventaja competitiva sostenible y un medio formidable para asegurar el éxito de los proyectos y programas. A menudo se identifican hasta cinco factores en las organizaciones que saben evolucionar:

1. Cultura de aprendizaje: Un clima organizativo que alimenta y estimula el aprendizaje, la creatividad y la innovación.
2. Cultivo de competencias: Desarrollo de características personales orientadas a asimilar los cambios y precipitar-cristalizar el conocimiento disuelto en el quehacer diario (el llamado *know-how*).
3. Procesos: Consideran la interacción más allá de funciones, departamentos y responsabilidades.
4. Modelos, herramientas y técnicas: Ayudan al aprendizaje individual y fomentan la evolución de los equipos de trabajo.
5. Liderazgo, compromiso y motivación: Valores personales y colectivos que trascienden el ámbito profesional y proporcionan ventajas reales aunque intangibles.

Las organizaciones que aprenden tratan de asegurar que su personal trabaje inmerso en un proceso continuo de aprendizaje y ponga en valor sus capaci-

[1] Peter Senge. *The Dance of Change*, 1999; y *The Necessary Revolution*, 2008.

dades, o dicho de otra manera, que sea capaz de comprender la complejidad, comprometerse, asumir sus responsabilidades, tratar de crecer profesional y personalmente y facilitar sinergias a través del trabajo en equipo.

Gestionar el conocimiento y crear organizaciones que aprenden tropieza a menudo con la rigidez mental de algunas personas convencidas de dominar las materias e incapaces, por ello, de aprender nada nuevo. Es algo que en la década de los noventa del pasado siglo se analizaba en un famoso artículo de la *Harvard Business Review*: «Teaching Smart People How to Learn»[2] (1991), en el que se hacía eco de la resistencia que plantean algunas personas experimentadas y muy formadas a la hora de asimilar los cambios y abrir la mente a nuevas ideas. Profundizar en este hecho nos obligaría a extendernos en las teorías de las inteligencias múltiples de Gardner[3] y los desarrollos sobre inteligencia emocional de Daniel Goleman[4]. Me conformo en este punto con citar que existen dos personalidades opuestas según su forma de enfrentarse al cambio, la incertidumbre y el aprendizaje: bien desde una posición de facilitador-catalizador o bien en la de destructor-inhibidor. Entre ambos extremos, nos encontramos casi todos nosotros, con una orientación hacia uno u otro comportamiento en función de las circunstancias, las personas y la propia organización.

De todas las organizaciones que aprenden, una destaca por encima de todas las demás: la organización militar, inmersa en continuos cambios estratégicos, procedimentales, sociales, tecnológicos, económicos y coyunturales que le obligan a «cambiar el paso» continuamente al tiempo que mantiene vivas unas tradiciones que no se sustentarían de no ser porque toda la organización está empapada en valores. El lector podrá identificar, en los siguientes puntos referidos a la forma de trabajar de las organizaciones que aprenden, la realidad de la organización militar:

1. Estimula el sentido de la responsabilidad, así como la confianza, la creatividad, la flexibilidad, el compromiso y el sentido de pertenencia.
2. Define objetivos –planeamiento–, identifica oportunidades y problemas y trata de utilizar de forma efectiva el conocimiento y las capacidades institucionales para aprender de otros y desarrollar nuevas oportunidades: táctica y estrategia.
3. Integra departamentos –unidades–, actividades y visiones acogiendo la diversidad propia de toda organización, valorando y reconociendo al mismo tiempo el mérito, la experiencia, capacidad y autoridad de cada componente.
4. Estimula el aprendizaje continuo, individual –instrucción– y colaborativo –adiestramiento–, que permite a las personas comprender, analizar, evaluar, sintetizar y aplicar la información que manejan.

---

2 CHRIS, Argyris. *Harvard Business Review*, mayo-junio, 1991.
3 GARDNER, Howard. *La teoría de las inteligencias múltiples*. 1987.
4 GOLEMAN, Daniel. *Emotional Intelligence*. 1995.

El *aprendizaje organizativo*[5] es una disciplina directiva basada en el conocimiento, mediante la cual se consigue adquirir el mismo en algún área específica por medio del estudio o la experiencia, generando así un nuevo conocimiento que contribuye al desarrollo y a las acciones que toman los individuos dentro de la organización. Se distinguen dos tipos o niveles de aprendizaje organizativo:

- La perspectiva del cambio, se refiere a la función adaptadora del aprendizaje en las organizaciones, basándose en su capacidad de cambio y transformación.
- La perspectiva del conocimiento, hace referencia al cambio que ha sufrido una organización, generado por el conocimiento y su comprensión (asimilación).

Al igual que ocurre con el capital intelectual[6], otro de los términos relacionados también con la gestión del conocimiento, una adecuada gestión del aprendizaje organizativo proporciona en general grandes ventajas competitivas.

La necesidad del aprendizaje y la gestión del conocimiento se debe al imparable proceso de globalización, al ritmo al que se generan datos e información, a la llegada de nuevos productos y servicios y al rápido avance de la tecnología. En el campo de la Seguridad y la Defensa hay que añadir la agilidad con que se transforma la amenaza y el cambio observado en la sensibilidad social, algo que conlleva conceptos operativos en continua evolución y una mezcla de recursos que debe garantizar la flexibilidad en los despliegues y el control del uso comedido de la fuerza. En resumen, la organización militar debe responder ágilmente a la incertidumbre y al cambio. Solo una organización que aprende y gestiona convenientemente el conocimiento dará respuesta a los retos que se le plantean.

Para que las organizaciones aprendan es necesario que el conocimiento sea transmitido del individuo a los equipos de trabajo y de dichos equipos a la propia organización. Se aprende así por medio del intercambio de conocimiento entre cada elemento de la organización con el entorno, siendo dicho conocimiento resultado de la formación académica y de las experiencias de cada sujeto. Es un hecho que la información añade valor cuando se comparte, algo que no todas las personas aceptan de buen grado.

---

[5] El aprendizaje organizativo se define como el proceso dinámico y continuo de adquisición e integración de conocimiento, habilidades y actitudes para el desarrollo de recursos hacia la mejora de estos aspectos. Uno de los pioneros en el campo de la gestión del conocimiento fue Chris Argyris, ya citado anteriormente, primero en utilizar el término «aprendizaje organizativo» en 1978.

[6] Dentro de una organización o empresa, el capital intelectual es el conocimiento de dicha organización más la información intangible que posee, que no es visible, y por tanto, no está recogida en ninguna parte, y que puede producir valor.

Es bien conocida la teoría que enuncia los problemas a los que debe enfrentarse una organización que aprende; dificultades que tienen relación con las aptitudes y actitudes de sus miembros. Los enunciamos brevemente:

1. Un primer problema surge cuando la persona se limita a estar en su puesto, desarrolla exclusivamente sus funciones, cumple escrupulosamente el horario, aprovecha todos los resquicios legales para disponer de tiempo discrecional y se despreocupa por los resultados de su departamento, empresa u organización, convencido de que su actitud y trabajo no influyen en el rendimiento global. La persona no se responsabiliza de las consecuencias de sus acciones, pues siempre hay un culpable interno o externo, flotando así en una feliz sensación de impunidad.
2. Un ascenso o un nuevo puesto de trabajo produce un espejismo temporal que, ante los nuevos y más importantes problemas que conlleva la recién adquirida responsabilidad, incrementa la presión sobre el individuo, que se transforma en un ser reactivo con respuestas desproporcionadas ante las situaciones que se plantean. Cualquier hecho sobrevenido se convierte en un drama cuya solución se busca a menudo en el corporativismo: ingenieros, abogados, sanitarios... forman grupos de interés que, al hacerlo, contribuyen escasamente al éxito general.
3. Algunos individuos desarrollan una fijación enfermiza por los datos o los hechos para no ver los problemas: ventas, facturación, indicadores de la calidad, cuota de mercado, operatividad de la unidad..., sin analizar sus razones.
4. Otro inhibidor: La creencia firmemente arraigada de que se aprende con la experiencia, sin considerar que a veces no se permanece en el puesto el tiempo suficiente para apreciar los resultados de sus acciones, ya que son procesos lentos, especialmente los de más alto nivel –el estratégico–. Como decía el sabio: «La experiencia no es lo que te pasa, sino lo que haces con lo que te pasa y lo que aprendes de las consecuencias de tus decisiones».
5. Por último, la fuerza del grupo y de los líderes influyentes, que apagan las iniciativas o la exposición de las alternativas plausibles por no molestar o, simplemente, mantener el criterio del jefe para no contradecirle. Este problema es más patente en las organizaciones fuertemente jerarquizadas, donde lealtad y subordinación se confunden a menudo.

Frente a los agentes retardadores del aprendizaje que acabamos de enunciar, existen los correspondientes catalizadores-aceleradores. El primero de ellos, y posiblemente el más importante, consiste en el enfoque o pensamiento sistémico, que analiza los problemas con detalle suficiente pero también considera en su enunciado el entorno y los otros componentes de la organización que pueden influir. Se trata de ver la organización como un todo para abordar las cuestiones desde una perspectiva global, partiendo

del hecho de que el óptimo de una parte no implica el óptimo general, es más, en ocasiones, mejorar una parte produce un rendimiento total más pobre. No en vano, la mayor parte de los problemas de funcionamiento, y muy en especial de los proyectos y programas, se da en las interacciones entre las partes –los interfaces–: en un sistema, todas y cada una de las decisiones afectan al sistema en su conjunto.

Un segundo aspecto tiene relación con la formación y aprendizaje de los individuos, que hunde sus raíces en la motivación, el afán de superación y en la voluntad de aportar experiencia y conocimiento al grupo.

Por supuesto, de nada sirven el esfuerzo individual y el enfoque sistémico si no existen objetivos comunes y una visión compartida de lo que se pretende y se busca. Conocer cuál es la meta es una buena manera de concentrar los esfuerzos individuales y generales en la consecución de unos objetivos cuantificables en unos casos e intangibles en otros. La visión compartida afianza el compromiso y da sentido a muchas decisiones que resultarían incompresibles de otro modo.

Para finalizar con los factores positivos, es conveniente que en el grupo exista cierta predisposición a dialogar, reconociendo los obstáculos y desarrollando la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones mediante una adecuada gestión del conocimiento. La actitud abierta, el liderazgo y el cultivo de la escucha activa son elementos que facilitan el aprendizaje del equipo.

En resumen, las organizaciones que aprenden son aquellas en las que el talento humano cultiva nuevos patrones de pensamiento, en las que sus miembros aprenden en equipo y sus integrantes adaptan su actitud a los cambios constantes del ambiente, logrando así los resultados esperados. Solo de esta manera se logra una *organización inteligente*.

Como menciona Peter Senge[7] (1999):

> *«Una organización inteligente es aquella capaz de integrar eficazmente la captura, creación de conocimiento y toma de decisiones: posee información y conocimiento, por lo que está bien informada y es mentalmente perceptiva y clara. Sus acciones se basan en una comprensión compartida y válida del medio ambiente y las necesidades de la organización, y son influidas por los recursos de conocimiento disponibles y competencias en cuanto a habilidades de sus miembros».*

Numerosos autores ven a la organización como una máquina que procesa información, siendo el conocimiento el producto obtenido a través de la adecuada gestión de la misma, mostrando el valor de la institución cuando se logra representar el conocimiento en documentación susceptible de ser gestionada. Un programa formal de gestión del conocimiento puede ayu-

[7] SENGE, Peter. *La quinta disciplina*. 1999.

dar a potenciar el aprendizaje organizativo, proporcionando beneficios al multiplicar las posibilidades de los miembros de la organización, incrementando su potencial y facilitando la condensación del conocimiento individual adquirido por medio de la formación y la experiencia, en conocimiento organizacional.

Proyectos, programas y conocimiento

«La imaginación es más importante que el conocimiento. El cambio significativo solo puede ocurrir a través de la completa regeneración del poder que tienen las personas para imaginar. Uno ha de transformar los procesos de pensar y percibir a fin de devolverle a la mente racional las facultades perdidas de intuir, imaginar y sentir.

Al fin y al cabo, la mente es como un paracaídas: solo funciona cuando se abre».

Albert Einstein

Al buscar en Internet el binomio programas-conocimiento, la mayor parte de las referencias nos dirigen al *Project Management Body of Knowledge (PMBoK®)* del *Project Management Institute (PMI®).* Dicha asociación se debe a que el *PMI* publica y mantiene un cuerpo de doctrina que recoge las mejores prácticas de la gestión de proyectos, una guía íntimamente relacionada con la gestión de la cadena de suministro (SCM, Supply Chain Management, por sus siglas en inglés) y la ingeniería de sistemas. Para no inducir malos entendidos, conviene matizar algunos conceptos básicos antes de proseguir.

En primer lugar, entendemos por sistema «un modelo de ordenamiento aplicable a una organización, un producto o un servicio que opera en un entorno cambiante y en unas condiciones prefijadas»[8]. Todos los sistemas:

- ✓ Constituyen un conjunto integrado de elementos que cumplen un determinado propósito.
- ✓ El comportamiento y características de cada elemento afecta a todo el conjunto.
- ✓ La manera en que un elemento afecta a los demás depende a su vez de las características de aquellos.
- ✓ La recombinación de una serie de elementos del sistema da lugar a un sistema esencialmente distinto.

La disciplina que estudia el comportamiento de los sistemas se conoce como ingeniería de sistemas y proporciona una metodología de desarrollo coherente y enfocado. Su finalidad última es desplegar sistemas eficientes y beneficiosos para el ser humano. La ingeniería de sistemas es la base de la

[8] Definición del *International Council on System Engineering* (en España, la asociación se denomina AEIS, Asociación Española para la Ingeniería de Sistemas).

gestión del conocimiento en los proyectos y programas, y en ella se identifica siempre:

- ✓ La visión de conjunto.
- ✓ Las interrelaciones entre los componentes.
- ✓ La trazabilidad de requisitos, funciones y prestaciones.
- ✓ La omnipresencia de alternativas.
- ✓ El refinamiento progresivo del resultado.

La ingeniería de sistemas constituye un proceso óptimo de planificación, diseño, desarrollo, verificación y validación de cualquier producto complejo cuya realización requiere la gestión ordenada de numerosas áreas de conocimiento y la integración del mismo. Asimismo, la ingeniería de sistemas proporciona un marco de trabajo ideal para ordenar y gestionar la creación de un «ente» que satisface las necesidades del usuario final, y no solo del cliente, que para el suministrador suele ser el órgano de contratación.

La ingeniería de sistemas se basa en sendos procesos secuenciales de análisis/diseño e integración/verificación, en una serie de herramientas de análisis asociadas, en la formalización de objetivos en un árbol jerárquico de especificaciones, y en la verificación de la trazabilidad del sistema a los requisitos del usuario a través de determinados hitos de revisión y validación del diseño.

El conocimiento que implica la ingeniería de sistemas se plasmó por vez primera en 1969 en una norma militar, la Mil-Std 499, evolucionada a la versión «A» cinco años más tarde. La versión «B», de 1994, no llegó a ver la luz debido a que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos suprimió todas las normas de la familia Mil-Std, pero ha sido de facto el origen de la normativa actual, entre la que destaca la ISO/IEC 15228[9].

Aclaremos antes de seguir que los conceptos de proyecto y programa no son, en puridad, equivalentes. El primero se define como un «proceso de fabricación formado por un conjunto único de subprocesos desarrollados mediante actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se lleva a cabo para cumplir los objetivos del proyecto (UNE-ISO 21500-2013)». El concepto de programa es mucho más amplio, pues se define como un «conjunto de proyectos y actividades que se benefician al ser tratados conjuntamente» *(PMBoK® 5ª Ed.)*.

En general, los «programas» del Ministerio de Defensa responden fielmente a las definiciones anteriores. Así, la adquisición de un vehículo de combate, por ejemplo, implica proyectos distintos de plataforma, subsistemas

[9] ISO/IEC 15288 (2015) es un estándar de ingeniería de sistemas que cubre procesos y etapas de ciclo de vida. En 2004 fue adoptada como IEEE 15288. Posteriormente se actualizó en febrero de 2008, así como el 15 de mayo de 2015. ISO/IEC 15288 es administrado por ISO/IEC JTC1/SC7, que es el comité ISO responsable de desarrollar las normas ISO en el Área de Ingeniería de Software y Sistemas.

de interfonía y comunicaciones, municionamiento, formación, sostenimiento (Logistic Support Analysis/Integrated Logistic Support LSA/ILS), guerra electrónica, sistemas de información para el mando y control, etc., lo que justifica plenamente la denominación de «programa» al estar formado por varios proyectos y tareas asociadas.

La gestión de proyectos y programas requiere el dominio de una serie de áreas de conocimiento que el gestor debe manejar, tanto si se está en la orilla del cliente como en la del suministrador. En España, los equipos asignados a los programas de adquisición suelen ser excesivamente reducidos, algo que se compensa con la profesionalidad y dedicación de sus componentes, y donde a veces la excesiva juventud de los técnicos podría compensarse con la participación de personal en la reserva que podría aportar su experiencia, y conocimiento, sin necesidad de estar en plantilla ni ocupar despachos. Estoy convencido de que muchos exprofesionales de la milicia se involucrarían con gusto en los equipos gestores con una pequeña compensación que justifique sus horas de dedicación... y sin límite de edad. Posteriormente comentaré el enorme despilfarro de conocimiento y talento que sale de los Ejércitos cada año sin que haya herramientas para aprovechar lo mucho que pueden aportar (en muchos casos, sin necesidad de desplazarse desde sus lugares de residencia gracias a las nuevas tecnologías).

Permítame el lector que «tire» de mi experiencia y me atreva a evaluar las áreas de conocimiento necesarias para una gestión excelente de los programas en la realidad española, dentro del sector Seguridad y Defensa, y las puntúe de 1 a 5, siendo el 1 la peor calificación y 5 la mejor. La nota es totalmente subjetiva y personal, pero puede sugerir áreas de mejora con vistas al futuro. También daré un peso a cada área para obtener una nota final ponderada. Como se verá al final, estas calificaciones coincidirían, con matices, con las obtenidas por los equipos de programas de cualquier país avanzado.

1. **Preparación e integración del programa (peso relativo: 5).** Se parte de una declaración de la necesidad y unos requisitos habitualmente escritos. El pequeño equipo que se encarga de esta tarea no suele ser suficiente y los plazos no se ajustan a la realidad. Se enfrenta, además, a un marco legislativo que se rige por hitos de pago asociados al ejercicio presupuestado, algo que no facilita la labor. Los pliegos de prescripciones tratan de fijar demasiadas especificaciones técnicas desde el principio en lugar de dejar «puntos de decisión futura». Asimismo, las soluciones de política industrial y la asignación presupuestaria condicionan el trabajo del equipo. El Ministerio de Defensa publicó en su momento una norma que puede resultar útil para la evaluación de los proyectos (*PECAL 2050*) y que, una vez firmado el contrato, puede aportar mucha luz para las decisiones posteriores. **NOTA: 2. TOTAL: 10 puntos (sobre 25 posibles)**.
2. **Gestión de los interesados (peso relativo: 3).** Normalmente los interesados más importantes suelen ser los usuarios, el órgano de contrata-

ción, los mandos logísticos de los Ejércitos y la Armada y, por supuesto, la industria. Los actores alrededor de un programa pueden variar en función del sector industrial, el grado de madurez de la tecnología y la forma de abordar la adquisición, que en algunos casos pasa por una fase previa de Investigación y Desarrollo de algunos componentes o del sistema completo. La aproximación formal al suministro tiene mucho que ver con los riesgos asumidos. **NOTA: 4. TOTAL: 12 puntos (sobre 15)**.

3. **Gestión del alcance (peso relativo: 5).** Esta es una de las áreas críticas de cualquier programa. Se parte de una línea base de configuración, unas prestaciones objetivo y una oferta con una componente, a veces, demasiado comercial. Se trata de obtener el contrato y demostrar que se han entendido las necesidades y se cuenta con la capacidad de fabricar el producto o prestar el servicio. Los precios de licitación y los plazos se ajustan a los pliegos. El alcance se supone que se logrará. Pero la experiencia dice que casi ningún programa cumple los objetivos básicos de alcance, plazo y costo. Esto es así, no solo en España, sino en todos los países de nuestro entorno. Por si la gestión del alcance fuese un asunto delicado, a lo largo del programa se suceden los cambios promovidos por el propio cliente o por la industria. Creo sinceramente que falta metodología y sobran formalismos y burocracia a ambos lados del contrato. **NOTA: 3. TOTAL: 15 puntos (sobre 25)**.
4. **Gestión del tiempo (peso relativo: 5).** Los plazos vienen marcados desde el principio del contrato, pero es habitual tener que atender solicitudes de prórroga. Las cláusulas de penalización se aplican con dificultad porque flota en el ambiente que algunos retrasos han sido causados por la acción o inacción de la propia Administración. No suele exigirse a los suministradores cartas de compromiso de los subcontratistas principales. Los pagos de finales de año no suelen aplazarse «porque se perdería el dinero». La capacidad de negociación resulta así escasa. **NOTA: 3. TOTAL: 15 puntos (sobre 25)**.
5. **Gestión de los costos**[10] **(peso relativo: 5).** Los costos, sobrecostos y ampliaciones de contrato suelen controlarse con gran rigor y transparencia. De hecho, es difícil que los organismos auditores (Tribunal de Cuentas, Intervención General, etc.), encuentren irregularidades o cambios no justificados documentalmente y debidamente autorizados. Punto y aparte serían los costos del ciclo de vida, que suelen obviarse en la fase de adquisición, aunque se apuntan posibles repercusiones presupuestarias para el futuro de los compromisos adquiridos por los mandos logísticos que sostendrán los sistemas. Sin embargo, no escapa al lector que durante la crisis pasada, o más concretamente, desde 2008 a nuestros días, muchos contratos del Ministerio, en especial los que se refieren a servicios, se han regido casi en exclusiva por el precio

[10] El término costo es el comúnmente aceptado en los países de habla hispana. «Coste» solo es utilizado en España.

de licitación, lo que *de facto* los ha convertido en subastas, dado que las matrices de cumplimiento técnico son siempre cumplimentadas en positivo aunque se dude de la solvencia técnica, imponiéndose así el peso de la oferta económica al resto de criterios objetivos de adjudicación. Lo sucedido en el aeropuerto del Prat durante el pasado verano, cuando los trabajadores de Eulen (contrato de la pública AENA) plantearon una huelga en los servicios de seguridad del pasaje, es un ejemplo de cómo las Administraciones Públicas pueden contribuir, como efecto colateral a la contención del gasto público, a la precariedad del empleo. **NOTA: 2. TOTAL: 10 puntos (sobre 25)**.

6. **Gestión de la calidad (peso relativo: 3).** En los países industrializados como el nuestro, la calidad es algo asumido por todos. En España, los entregables de los programas pasan un cuádruple filtro: la propia empresa suministradora, el director técnico del suministro, el representante de aseguramiento de la calidad (RAC de la Dirección General de Armamento y Material), y el usuario. Cualquier defecto o vicio oculto del sistema suele aparecer durante el periodo de garantía. Otros, presentan un carácter muy variable. En general, la gestión de la calidad es excelente. **NOTA: 5. TOTAL: 5 puntos (sobre 15)**.
7. **Gestión de recursos humanos (peso relativo: 4).** Este es uno de los puntos clave en la gestión del conocimiento en los programas. El personal debe tener gran experiencia en el campo de la gestión de proyectos y la ingeniería de sistemas, por lo que habitualmente debería tratarse de ingenieros militares que comprenden las necesidades del usuario y las tecnologías incorporadas al sistema, pudiendo hablar de tú a tú con los responsables del proyecto en el suministrador. Los equipos de programas deben contar con un mínimo de efectivos para poder abordar la complejidad de los Sistemas de Defensa, aunque generalmente no alcanzan la «masa crítica». Es habitual que una o dos personas no técnicas se sienten a negociar aspectos técnicos y autoricen cambios propuestos por el contratista representado por un equipo de 7 u 8 técnicos especializados. **NOTA: 2. TOTAL: 8 puntos (sobre 20)**.
8. **Gestión de las comunicaciones (peso relativo: 2).** Muchos programas manejan información clasificada y el ámbito de difusión está restringido a los pocos actores que, además de estar habilitados, tienen necesidad de conocer. Sin duda, este es un hándicap para la gestión del conocimiento, pues muy pocas personas de la organización tienen acceso a los datos y la información. El personal que maneja el programa se torna crítico, pues además de ser un gestor, constituye el repositorio del conocimiento del programa y su histórico. En el caso de proyectos no clasificados, las comunicaciones tienden a ser jerarquizadas, careciendo de flexibilidad. Las notas de prensa suelen venir de la mano de la empresa suministradora, algo que en ocasiones busca solamente presionar a la Administración para la aprobación de un hito «delicado». **NOTA: 4. TOTAL: 8 puntos (sobre 10)**.

9. **Gestión de riesgos (peso relativo: 5).** Es, junto al alcance, una de las áreas de conocimiento crítico de cualquier programa y requiere para su gestión una enorme experiencia en la gestión de proyectos en general y el conocimiento técnico y del sistema que posee la dirección técnica. Al hablar de riesgos también hay que hacerlo de oportunidades, pues a lo largo de la fase de ejecución aparecen alternativas y sucesos que posibilitan la mejora del sistema planteado, modificando el alcance, el costo o los plazos. Aquí se hace imprescindible contar con la experiencia de personas de la propia organización o externas a ella que pueden aportar mucho, como es el caso de los oficiales en la reserva o jubilados de perfil marcadamente técnico. A juicio del autor, es el área donde más puede mejorar la Administración, de manera especial en la fase de selección de proveedores, pues aspectos como la capacidad y solvencia técnica, la calidad de los recursos humanos asignados al proyecto o la solución técnica ofertada condiciona definitivamente la gestión de riesgos y, por ello, el éxito o el fracaso del esfuerzo inversor. **NOTA: 2. TOTAL: 10 puntos (sobre 25)**.
10. **Gestión de compras (peso relativo: 2)**. Este área de conocimiento está relacionada con el contratista y sus suministradores, aunque el equipo del programa debe conocer los riesgos asociados a los subcontratistas y el papel que estos jugarán respecto a los riesgos, el alcance, los incumplimientos de plazos y los sobrecostos por desviaciones en el contrato general. Este aspecto se suele delegar en las áreas de inspecciones industriales del propio Ministerio, aunque en el caso de las importaciones, y ante la ausencia de cláusulas de mutuo reconocimiento entre países para el aseguramiento de la calidad (*PECAL 2070*), el proceso puede presentar serias dificultades. **NOTA: 4. TOTAL: 8 puntos (sobre 10)**.

Llegados a este punto, ya tenemos una nota global ponderada: **116 puntos sobre 195 posibles (casi un 6 sobre 10).** Es decir, los programas se gestionan bien, pero como cualquier obra humana, pueden mejorar. Dudo que ningún otro país del mundo pueda obtener una nota superior con los recursos económicos, materiales y humanos que España pone en juego en sus programas de adquisición. Por tanto, deberíamos felicitarnos por la profesionalidad y rendimiento sobresaliente de nuestros equipos, y reflexionar sobre las oportunidades de mejora en cinco áreas fundamentales: preparación, alcance, plazos, recursos humanos y riesgos. Además, la realidad percibida es que la tendencia es positiva, por lo que se augura una mejora sustancial del rendimiento de los equipos de programa en el futuro, especialmente si la concentración iniciada durante esta década logra las sinergias perseguidas. A buen seguro, una buena selección del personal adscrito a los programas, especialmente en cuanto a su capacidad técnica y carácter resolutivo, junto a una formación continua en las herramientas de gestión necesarias y el concurso de expertos ajenos a la organización, personal en la reserva y retirado, insisto, permitirían subir algunos puntos la calificación final. No obstante,

algunas puntuaciones solo mejorarán mediante cambios estructurales y organizativos que tengan en cuenta lo expuesto.

Hace unos años tuve la oportunidad de dirigir el equipo evaluador que analizó la organización, procedimientos y puntos de mejora del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra de acuerdo con la normativa europea EFQM[11]. Se trataba de tomar datos para conseguir una «foto fija» de la situación en aquel momento –2012– y repetir el ejercicio unos años más tarde, tras una profunda reorganización de la unidad, ya en marcha, y poder constatar así si la evolución que se proponía había servido para mejorar la organización o no. La experiencia fue muy enriquecedora pues, además de que la puntuación obtenida fue muy elevada, me atrevo a presumir de que, tras la reorganización, el Mando ha debido entrar en el terreno de la excelencia. Lamentablemente, no dispongo de información sobre la segunda evaluación EFQM, pero la cito aquí para resaltar la existencia de potentes herramientas para identificar debilidades y oportunidades de mejora en la organización. Creo que los responsables de las grandes unidades del Ministerio de Defensa podrían hacer uso de ellas con más frecuencia para afianzar sus iniciativas y evaluar los resultados de sus decisiones.

En una organización orientada a gestionar programas, las personas suelen estar asignadas a un proyecto o a varios de ellos pero no a una función, y lejos de aportar un conocimiento concreto y una competencia específica, entregan más bien su capacidad de trabajo y experiencia en determinadas facetas; no disponen de un jefe a quien consultar continuamente los temas conflictivos, pues ese jefe suele tener la cartilla de baile completa. En estas organizaciones es habitual que se articulen departamentos que prestan servicios especializados (ingeniería, homologación, administración, asesoría jurídica, intervención, catalogación, etc.) a varios programas simultáneamente.

La existencia de estos departamentos prestadores de servicios especializados resulta de gran utilidad. Tuve la oportunidad de asistir a la transformación desde una Jefatura de Ingeniería, que asignaba ingenieros de forma más o menos permanente a los programas del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra, a una estructura orientada a prestar servicios de ingeniería a dichos programas de adquisición. Desde mi punto de vista, aquella experiencia fue enriquecedora, pues cuando un programa necesitaba, por ejemplo, un ingeniero de telecomunicaciones, un informático y un mecánico,

[11] La Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (en inglés, European Foundation for Quality Management, EFQM) es una fundación sin ánimo de lucro con sede en Bruselas. Fue fundada en 1988 por los presidentes de las catorce mayores compañías europeas con el apoyo de la Comisión Europea. En 2011 se registraron alrededor de quinientas organizaciones, desde multinacionales o importantes compañías de ámbito nacional hasta universidades e institutos de investigación. La Fundación asume su papel como clave en el incremento de la eficacia y la eficiencia de las organizaciones europeas, reforzando la calidad en todos los aspectos de sus actividades, así como estimulando y asistiendo el desarrollo de la mejora de la misma.

los recursos se volcaban en los objetivos de dicho programa sin desatender a los demás.

Los programas funcionan de manera distinta a la actividad administrativa permanente o a los ciclos de instrucción y adiestramiento propios de la milicia. Y por esa idiosincrasia diferenciadora, requieren competencias y destrezas distintivas en sus gestores, entre las que cabe citar:

1. *Liderazgo*: Liderar y gestionar son actividades o capacidades complementarias. Los jefes de programa deben desarrollar una visión y una serie de estrategias para alcanzar los objetivos de su tarea: atraer, alistar y mantener a las personas enfocándolas en dicha visión y motivarlas para que den lo mejor de sí mismas. El auténtico liderazgo es aquel que se basa en las cuatro haches: humildad, reconociendo los propios límites; humanidad, dirigiendo personas de dispar carácter y destreza; honestidad, siendo consecuente entre lo que se piensa y se hace, y por supuesto, humor, pues la gravedad y la tristeza en poco contribuyen al cumplimiento de la misión.
2. *Comunicación*: Supone el intercambio de información, en ocasiones bajo clasificación de seguridad. La comunicación puede usar múltiples canales: escrita o verbal, formal o informal, vertical u horizontal, interna o externa, sobre papel o electrónica... en todos los casos, lo recomendable es que el intercambio «deje huella» para que el conocimiento pueda gestionarse durante la fase de ejecución del programa y, mucho más importante, para futuras actuaciones, incluidas las forenses.
3. *Negociación:* Consiste en la discusión con otros para lograr acuerdos satisfactorios y beneficiosos para ambas partes. Constituye un área vital para la gestión del conocimiento de los programas, pues es a través de la negociación como se logra mantener un ritmo de avance suficiente.
4. *Resolución de problemas:* La habilidad para resolver los problemas que surgen en el día a día de los programas es una capacidad clave, mientras que los potenciales problemas que puedan aparecer en el futuro es un asunto típico de la gestión de riesgos. Las decisiones consisten en el análisis del problema para identificar las soluciones viables, no solo las posibles. Una vez tomadas, hay que asegurar su ejecución. Hay que tener en cuenta que no tomar una decisión implica dejar que el tiempo o un tercero la tomará por nosotros. Además, las decisiones tienen una ventana temporal que hace que lo decidido correctamente no sea lo mejor si se toma demasiado pronto o demasiado tarde.
5. *Influencia:* Influir en la organización supone la habilidad de lograr que las cosas ocurran e implica la comprensión tanto de la estructura formal como de la informal. La influencia tiene mucho que ver con la asimilación de los mecanismos que rigen el poder y la política.

Para acometer un programa con ciertas garantías de éxito es necesario que el conocimiento esté disponible, se comparta y se amplíe. Ciertamente,

vamos a necesitar datos ajenos al propio programa, como son las partidas presupuestarias disponibles, el momento en que se dispondrá de fondos, la arquitectura de la contratación, la situación económico-financiera de los posibles proveedores y toneladas de información histórica que difícilmente está disponible. De hecho, en la época en que fui jefe de Ingeniería de la Jefatura de los Sistemas de Información del Ejército de Tierra, reclamé con insistencia un buscador para la intranet de Defensa, pues son muchos los datos y la información almacenada en las granjas de servidores que forman parte del poderoso enjambre del Ministerio pero, si no se conoce la ruta de acceso, resulta misión casi imposible localizarlos. Este es un punto que ayudaría sobremanera a los gestores de programas a la hora de analizar el estado del arte de ciertas tecnologías, los productos en servicio en el mundo... y que a menudo pueden encontrarse en plataformas abiertas o portales como YouTube®, no accesibles desde los ordenadores en la red de propósito general del Ministerio.

Incluso en los sistemas informáticos de gestión logística es difícil plantear una eficaz minería de datos, ya que en muchos casos la calidad del dato está en manos de todos cuantos tienen acceso al sistema, que en ocasiones superan las decenas de miles. Los datos que contienen estos sistemas pueden proporcionar una información imprescindible al abordar, desde el enfoque sistémico, la adquisición de una nueva capacidad, pues las listas iniciales de repuestos podrían afinarse hasta conseguir un sostenimiento basado en la condición, tal y como preconizan las tendencias más actuales.

Por supuesto, en los programas deben considerarse las políticas del departamento y la cultura e idiosincrasia de las Fuerzas Armadas. Y no solo las políticas formales, sino también las reglas de comportamiento y procedimientos no escritos. Con ellos, entran en juego las restricciones del programa, que son aquellos factores que limitan el número de opciones disponibles en la toma de decisiones. Afortunadamente, la mayor parte de restricciones vienen recogidas en el contrato de suministro. Omnipresentes en el programa, las hipótesis de partida constituyen un conjunto de supuestos que, a los efectos de la planificación, se estimaron como ciertos al iniciar el esfuerzo inversor.

Conservar el conocimiento y evitar pérdidas dolorosas

«Vivir no es solo existir, sino existir y crear, saber gozar y sufrir y no dormir sin soñar. Descansar, es empezar a morir».

Gregorio Marañón

Muchas son las organizaciones que custodian una base de datos de expertos para abordar asuntos complejos. Cuentan así con la posibilidad de consultar problemas concretos y complicados de forma esporádica o durante periodos más o menos largos de tiempo e incrementar las capacidades del equipo de

trabajo, pudiendo encargarse el personal externo de realizar informes, analizar riesgos, aconsejar pruebas, revisar requisitos y especificaciones, etc.

La dificultad de contar con suficientes expertos en la base de datos es enorme, pero siempre es más económico acudir a dichos expertos de manera puntual que contratar carísimos consultores. Dificultad que no se da en el Ministerio de Defensa, pues muchos de sus profesionales eligieron la milicia por vocación en la mayoría de los casos, y la vocación de servicio no expira con el pase a la reserva. Además, la edad en que se abandona la situación activa suele ser inferior a los 61 años, por lo que se trata de personas que, habiendo cuidado su físico y su formación, disponen por delante de un mínimo de veinte años útiles, para ellos mismos, sus familias y la sociedad. Muchos acumulan conocimientos cuya pérdida supone un despilfarro para la institución.

Los profesionales que cesan en su actividad y se encuentran con fuerzas y ganas se vuelcan a menudo en organizaciones no gubernamentales como Cáritas, Cruz Roja u otras en las que se sienten útiles y compensados por la satisfacción de seguir sirviendo a sus conciudadanos. Otros se dedican a actividades complementarias que no pudieron desarrollar durante sus muchos años de servicio. Pero todos conservan un espíritu de sacrificio, autodisciplina y carácter positivo propios del militar y, sin alardear de ellos, atesoran unos valores que la sociedad sigue necesitando. Algunos de ellos, sin duda, estarían encantados de poner sus conocimientos a disposición de los compañeros que permanecen en activo. Otros, en su derecho, se dedicarán al estudio, la escritura, la pintura, los nietos o los paseos por la playa.

Si a ese grupo de expertos en la reserva/retiro sumamos los conocimientos de los muchos reservistas que se alistan voluntariamente a costa de su tiempo libre porque también les llama la milicia y el espíritu de servicio que la caracteriza, podríamos disponer de una base de datos que amplificaría la «energía potencial» de todo el departamento ministerial.

La idea que aquí expongo se justifica por lo exiguo de los equipos de programa, que impide la buena práctica de rodear al personal más cualificado con gente joven que sea guiada en su aprendizaje a veces por el ejemplo, otras por la experiencia del veterano (personalmente, no me gustan los términos júnior y sénior tan en boga). Es habitual que sobre los hombros de un ingeniero joven descanse la responsabilidad de tomar decisiones técnicas acompañadas, generalmente, de presiones de todo tipo, lo que le infiere un estrés innecesario y un desgaste a menudo insoportable. Por ende, estos ingenieros jóvenes suelen tener empleos bajos entre los de oficiales, y se integran en equipos con empleos altos, edades distintas y roles dispares. Y es que los empleos militares, a la hora de abordar los programas, pierden importancia, pues las estrellas no suelen conceder la razón en asuntos técnicos. Por eso es mejor, desde mi modesto punto de vista, disponer en cada programa/contrato de un director técnico y un equipo pluridisciplinar de ingenieros que apoye en momentos puntuales la labor de su compañero.

Un ejemplo: el hecho de haber sido tirador de élite o un buen francotirador cuando se tenían veinticinco años, no supone la condición de experto en fusiles de precisión treinta años después, pues la tecnología, las municiones, los aparatos de puntería o, simplemente, los escenarios de actuación han cambiado sustancialmente. Lo que sí es sumamente útil es su conocimiento de la doctrina de uso, las dificultades reales en el uso de un fusil, el porqué de un calibre u otro... Si para la adquisición de ese fusil se pudiese contar con los conocimientos de dos o tres tiradores en activo, otro tirador que haya adiestrado a su vez a tiradores de precisión, un técnico-tirador de probadero y uno o dos ingenieros que hayan participado en el diseño, contratación, fabricación, o reparación de este tipo de armamento, posiblemente «daríamos en la diana» o, al menos, cometeríamos menos errores de bulto al especificar el producto que se pretende adquirir.

Naturalmente, en esa base de datos de expertos que propongo, debe contarse con profesionales de la industria y de la universidad, incluidos los Centros Universitarios de la Defensa CUD. De la primera, considerando desde las grandes corporaciones a las pequeñas y medianas empresas y, de la segunda, expertos en materias de tecnología punta, nuevos materiales o conocimientos profundos en temas específicos. De hecho, en algunos programas de I+D+i+d (Investigación, Desarrollo, Innovación y Demostración), la participación activa de la industria y la universidad puede dar lugar a útiles tesis doctorales, trabajos fin de máster y soluciones técnicas muy valiosas para las Fuerzas Armadas. Este es un modelo bien implantado en algunos países de nuestro entorno, ya que da oportunidades al mundo universitario, permite a la industria contar con savia nueva y sirve para que la Administración ayude a incrementar las capacidades nacionales.

Por último, la base de datos no estaría completa sin el concurso del personal técnico, científico e investigador del único órgano técnico con que cuenta el Ministerio de Defensa, el Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA), que además funciona como un Organismo Público de Investigación (OPI) y se relaciona con la mayor parte de organizaciones tecnológicas del mundo y que, recientemente, ha incorporado centros de tanta tradición tecnológica como el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, el Laboratorio de Ingenieros o el Instituto Tecnológico de La Marañosa.

La gestión del conocimiento en los programas

«No me cuentes tus opiniones como si fueran hechos.

Cuéntame los hechos y déjame a mí sacar mis propias conclusiones»[12].

El éxito de un programa se construye con una dirección excelente y una gestión eficaz y eficiente de los procesos involucrados. Tanto cliente como pro-

[12] PUIG, Alonso (Dr.). *De «Madera de líder»*, Colección «Gestión del Conocimiento». Ed. Empresa Activa. 2012.

veedor deben ser conocedores de ello para que sus decisiones se adapten a la etapa en que se halle el trabajo. Pero el éxito o el fracaso de un programa tienen tantas lecturas como partes interesadas existen. Para ser pragmáticos, asociaremos el éxito al cumplimiento de los objetivos generales y a la satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario final, además de las del órgano de contratación. El problema recurrente es que definir dichas expectativas tiene mucho que ver con la propia ejecución del proyecto y sobre todo con la forma de manejar los riesgos, cambios y comunicaciones.

Para diseccionar el éxito, deberemos fijar la atención sobre lo que denomino el «ecosistema» del programa. En él, destaca por encima de todo el conjunto de motivos que han promovido el proyecto, pues hay razones para elegir un vehículo de combate de cuatro ejes en lugar de tres, una fragata en lugar de una corbeta o un caza naval en lugar de otro convencional. Sin el conocimiento del porqué, es difícil responder al cómo, qué, cuándo, quién, dónde, etc. El segundo escalón de conocimiento tiene relación con los actores y organizaciones que lo han hecho posible. Y a partir de aquí, hay que concentrarse en lo que hay que hacer, algo que implica, con vistas a gestionar el conocimiento del programa, la recopilación de información básica, como puede ser:

- ✓ Estudio sistemático de la oportunidad y viabilidad de las hipótesis de partida (mediante juicio de expertos).
- ✓ Negociación, establecimiento y documentación de los objetivos del proyecto y las partes interesadas (con el concurso de expertos).
- ✓ Reconocimiento de la magnitud de cada actividad (con expertos de nuevo).
- ✓ Organización de los equipos y confección de los planes.
- ✓ Planificación de los riesgos asociados a la incertidumbre tecnológica y la complejidad[13] (con el juicio de expertos).
- ✓ Establecimiento de criterios de estimación en función de los diferentes compromisos, fases y entregables (con expertos).
- ✓ Reconocimiento de interfaces y su naturaleza.
- ✓ Estudio de las posibles alternativas (con expertos).

De toda la lista anterior se obtiene una base de conocimiento que facilitará la consecución de los objetivos, el éxito al fin y al cabo, y pondrá en valor la contribución de los expertos externos, pues no creo posible que dos o tres personas puedan realizar tan ingente labor en un plazo razonable de tiempo y a un ritmo de trabajo «humano».

En las organizaciones orientadas a los proyectos y programas, el conjunto de herramientas, políticas, procedimientos y elementos de apoyo se denominan, técnicamente, *activos de la organización*[14], mientras que las restricciones, reglamentos, directivas, etc., que deben cumplirse, se llaman *factores ambienta-*

[13] La complejidad se puede asociar tanto al sistema suministrado como al programa en sí.
[14] Según la terminología del PMBOK®.

les de la organización[14]. Tanto los unos como los otros forman parte de la base de conocimiento necesario para iniciar y gestionar los programas; una buena base de datos, de herramientas informáticas disponibles y de la reglamentación y normativa técnica de obligado cumplimiento, puede ser de gran utilidad.

De las fases de un programa, aquellas que requieren más volumen de conocimiento son la inicial y la final. Los programas requieren una fase inicial de preparación intensiva en la explotación del conocimiento, y deben recopilar, a su cierre, las lecciones aprendidas para que el conocimiento no se lo lleve el viento.

Generalmente, los procesos de inicio incluyen la recopilación de toda la información previa al arranque del programa, algo que sirve para la confección de un documento de lanzamiento denominado formalmente «Acta de Constitución del Programa». El inicio o lanzamiento del programa se caracteriza por la incertidumbre y la información incompleta y poco contrastada. Las partes interesadas pueden no estar identificadas o, lo que es peor, pueden tener expectativas erróneas sobre lo que pueden esperar del programa. Con el esfuerzo inversor de la Administración se mezclan condicionantes comerciales de la industria que crean un clima de falso optimismo respecto a los riesgos y que, en algunos casos, proponen ofertas con plazos o prestaciones imposibles de cumplir y que obligarán a introducir cambios sustanciales durante la fase de ejecución.

El proceso de inicio debería abordarse mediante la realización de un taller de lanzamiento al que pueden incorporarse cuantos expertos se estime oportuno para definir el acta o carta fundacional del programa, así como establecer las bases y criterios para confeccionar el plan director del programa, un primer reparto de funciones en el equipo y una aproximación más o menos detallada del cronograma, las tareas del camino crítico y aquellas que, no perteneciendo a él, pueden conllevar riesgos de plazos que habrá que gestionar. Debería acometerse un proceso de refinamiento del presupuesto inicial que dio lugar al contrato (¿Grupo de costes?), incluyendo posibles negociaciones con las partes interesadas (*stakeholders*).

En la fase de inicio es imprescindible identificar a los interesados con el fin de establecer la forma en que se atenderán sus necesidades de información, lo que contribuirá a compartir el conocimiento del programa. Es el momento de organizar redes internas y externas al programa, sean de tipo formal mediante reuniones y actas registradas, o informal con el uso de mensajería personal de tipo electrónico o telefónico. Debemos ser conscientes de que los cambios de cualquier tipo en los interesados, –en el nivel político o del alto mando, la rotación es elevada, puede tener consecuencias importantes en el éxito o el fracaso final. No es aconsejable usar redes de mensajería instantánea tipo *whatsApp* porque, según mi opinión, hay que tratar de conciliar la vida profesional y personal/familiar y respetar el derecho de las personas a la *desconexión digital.*

Tras la fase inicial o de preparación, el conocimiento se torna un elemento crítico en la confección de los planes del programa. Los planes forman parte del área de integración del programa, y consisten en el plan de programa y el plan para la dirección y gestión del programa, que pueden formar parte de un mismo documento o no, pero que deben reflejar la visión global del alcance (qué), el tiempo (cuándo), el costo (cuánto) y otras cuestiones, como la gestión de los riesgos, la calidad... que a su vez suelen plasmarse en una serie de planes subsidiarios anejos al plan de programa. Los documentos de planificación/programación definen las responsabilidades, el marco de actuación de los miembros del programa, la organización y procedimientos para la gestión de los riesgos/oportunidades, el control de cambios, el cronograma, los costos, las comunicaciones, la gestión de la configuración, la calidad, la seguridad, los aspectos de salud y medio ambiente, así como cuantos otros temas se estimen necesarios.

Una de las tareas fundamentales durante las primeras etapas del programa es la fase de captura de requisitos, algo intensivo en conocimiento, pues se trata de sentar alrededor de una mesa a cliente y proveedor y repasar, uno por uno, los requisitos establecidos. Sin este trabajo, los resultados serán inevitablemente pobres. Suelo poner un ejemplo en mis clases que permitirá comprender mejor lo que acabo de afirmar: imaginemos que un banco contrata el suministro, instalación y puesta en marcha de una red propia de cajeros automáticos. Uno de los requisitos establece: *la respuesta de un comando del cliente se le mostrará en tiempo real*... Pero, ¿Qué es tiempo real? ¿Uno o dos segundos, unas décimas de segundo...? ¿En qué circunstancias? ¿En hora punta? ¿Con cuántas operaciones simultáneas en la red?... Como se ve, aclarar lo que se ha querido decir con «tiempo real» requiere grandes dosis de conocimiento que, cuando no existe en la organización, hay que buscarlo donde se encuentre o adquirirlo mediante pruebas que permitan acotar la incertidumbre del requisito con prototipos o estudios de mercado.

Otro de los aspectos relacionados con el conocimiento en los programas es la gestión de las adquisiciones, pues son muchos los tipos de contrato posibles, muchas las maneras de repartirse el riesgo entre cliente y suministrador y grande la necesidad de mantener al contratista principal y su cadena de suministro bajo un estricto control y seguimiento durante la fase de ejecución.

La gestión de las comunicaciones también resulta intensiva en conocimiento, pues incluye la recopilación de datos, proceso, selección, registro, filtrado, almacenamiento, recuperación, redacción de informes y distribución entre las partes interesadas, que deben recibir aquella información que necesitan, en forma apropiada y oportuna, y que le permitan iniciar las acciones que se requieran. Son precisamente las comunicaciones, junto a la documentación del programa, el auténtico repositorio del conocimiento. Entre dicha documentación se incluye el resultado de las pruebas de verificación, validación y regresión, el informe de cierre, el registro de ejecuciones de garantía y las lecciones aprendidas.

Los procesos de cierre tienen mucha importancia, hasta el punto que en algunos programas se tratan como un subproyecto. Es el momento de confirmar la finalización de todos los procesos, entre los que está la transferencia al usuario, con todo lo que ello implica en cuanto a formación, apoyo logístico, adaptación de procedimientos de empleo, etc., y el trascendental esfuerzo por recopilar toda la documentación del programa para archivarla de acuerdo con los procedimientos establecidos por la organización, además, hay que liberar al personal y devolver a su lugar los recursos, herramientas y utillaje que ya no son necesarios.

Algunos programas finalizan antes de terminar debido a que se demuestra que son inviables o porque el cliente o patrocinador creen innecesaria su finalización... o porque la coyuntura exige recortes en el esfuerzo inversor. La terminación prematura de un programa debería seguir el mismo proceso de cierre que un proyecto que llega a su fin y cumple sus objetivos. Los documentos deberían ser archivados igualmente.

Conocimiento y ciclo de vida del producto

«Cuando pierdas, no pierdas la lección»

Tenzin Gyatso (Dalái Lama)

Los procesos por proyecto son típicos de las adquisiciones que realiza el Ministerio de Defensa para dotar a las Fuerzas Armadas. No hay duda de que el personal adscrito a esos proyectos debe contar con una formación y una experiencia que hacen del proyecto el proceso más intensivo en el uso y gestión de su conocimiento. No obstante, con ser la fase de adquisición y suministro tan crítica, no escapa al lector que es durante los muchos años de servicio cuando cualquier sistema militar recibe más inversiones para mantenerlo operativo. Dichos gastos se refieren a los de reparación, mantenimiento preventivo y, cada vez más, las necesarias actualizaciones (*overhauling*, *upgrading*, *updating* o como queramos llamarlo en inglés), pues los ciclos de vida de las tecnologías se acortan progresivamente y, lo que hace cinco años constituía el estado del arte, hoy ha sido ampliamente superado.

Para hablar de sostenimiento y ciclo de vida del sistema hay que hablar de conceptos muy intensivos en conocimiento. Citaré algunos:

- ✓ **Fiabilidad:** Según la Real Academia es la probabilidad de buen funcionamiento de algo. Referida a un sistema, es la probabilidad de que el sistema funcione o desarrolle una cierta función, bajo condiciones fijadas y durante un periodo determinado. Si bien un sistema es un conjunto de componentes y elementos dispuestos de acuerdo a un diseño dado con el propósito de lograr el cumplimiento de unas determinadas funciones, su trabajo debe prestarlo de manera adecuada y con una fiabilidad aceptable. El tipo de componentes, su cantidad,

calidad y el modo en que están dispuestos tiene un efecto directo en la fiabilidad del sistema. Una vez fabricado, probado y puesto en uso, el sistema entra en la fase operativa o de vida útil, quedando sometido a fallos que entorpecen o interrumpen temporal o definitivamente su funcionamiento. Por ejemplo, en la batalla del Jarama, durante los primeros meses de 1937, se desplegaron por vez primera carros de combate rusos T-26 cuyo diseño anticipaba los sistemas que se emplearían posteriormente en la Segunda Guerra Mundial. Uno de los mayores problemas iniciales tuvieron relación con la fiabilidad, algo que los expertos rusos desplazados al frente fueron mejorando conforme avanzó la contienda. Se trataba de un problema de inmadurez de los carros procedentes de Rusia. La fiabilidad, tal y como se entiende hoy, es una especialidad de la ingeniería operativa, que trata de los fallos de los productos, equipos y sistemas y de las soluciones que pueden adoptarse para mejorar el rendimiento de los sistemas.

- ✓ **El apoyo al ciclo de vida del sistema:** Da lugar al mantenimiento o sostenimiento que trata de reducir la incidencia negativa de los fallos disminuyendo su número o atenuando sus consecuencias. Un fallo es un suceso como consecuencia del cual el sistema deja de brindar el servicio que debía dar o produce efectos indeseables. La consecuencia de un fallo depende del tipo de sistema, de la misión que desempeña y del momento en que se produce, por lo que el nivel de fiabilidad depende del objeto del sistema y se asocia biunívocamente con un coste y un esfuerzo asociado. La fiabilidad y el apoyo al ciclo de vida son, por todo ello, factores principales en la seguridad de un sistema.
- ✓ El **rendimiento funcional** adecuado, la limitación de los costos del ciclo de vida y la seguridad de un sistema vienen impuestos, entre otros factores por: los requisitos de usuario, que fijan las funcionalidades que debe entregar el sistema; las especificaciones técnicas del pliego de prescripciones técnicas, que deberían aplicar intensivamente las técnicas de la ingeniería del valor y el coste objetivo; el nivel de fiabilidad fijado; los recursos aplicados (económicos, materiales y humanos); la fase del ciclo de vida en que se encuentre el sistema, pues un equipo viejo presenta mayor número de fallos que uno en primera vida y, por último, el rendimiento operativo impuesto por el diseño.
- ✓ **La ingeniería de fiabilidad:** Es una disciplina donde los datos, la información y el conocimiento resultan claves. Mediante la aplicación de sus principios, se estudia la longevidad y el fallo de los equipos, se investiga las causas por las que los dispositivos envejecen y fallan, se usan métodos científicos y matemáticos sobre los datos y se intenta comprender los fallos para identificar mejoras. De lo que se trata es de aumentar la vida útil, limitar las consecuencias adversas de los fallos, abaratar los costos de operación y liberar recursos, aumentar la seguridad de nuestros soldados y asegurar el cumplimiento de la misión de las unidades.

Hasta 1925, se reparaban las averías, es decir, el mantenimiento era correctivo, de urgencia o contingente. Para evitar la rotura o las consecuencias del desgaste, nació el mantenimiento preventivo, que postula la sustitución por edad o sustitución en bloques/modular. Hacia 1960 nació el mantenimiento predictivo de la mano de la industria aeroespacial que preconiza la sustitución por medida o indicio objetivo. En la actualidad, gracias a la posibilidad del tratamiento masivo de los datos, gestión del conocimiento al fin y al cabo, nace la llamada tercera generación del mantenimiento, fundada en la minería de datos, la utilización de sistemas expertos y la inteligencia artificial para el análisis de fallos y la toma de decisiones, incluida la compra de repuestos/stocks. Es un hecho probado que los costos de mantenimiento sufrirán en el futuro un aumento progresivo, lo que exige disponer de sistemas más fiables y de fácil sostenimiento. Según Javier Pastor[15], el costo de apoyo y operación de un sistema militar supone entre el 60 y el 80% del costo total, es decir, que la adquisición solo supone alrededor de un tercio de la inversión total necesaria.

- ✓ **Disponibilidad:** Concepto que puede llevar apellidos como «puntual límite», «media límite», etc., y que se define como la probabilidad de que el sistema esté funcionando durante un periodo determinado de tiempo cumpliendo sus funciones. Existe una relación entre la disponibilidad y la fiabilidad de los componentes y está relacionada en la forma que están organizados en el sistema pues, aunque un elemento falle, puede haber redundancia serie o paralela. La distribución de fallos con el tiempo suele seguir un patrón denominado «curva bañera» pues, al principio de la vida útil aparecen fallos infantiles que, una vez corregidos, desaparecen hasta que el desgaste de los componentes vuelve a incrementar los fallos. Los expertos suelen discutir sobre la frontera entre funcionamiento y fallo. Por ejemplo, unos amortiguadores viejos pueden no cumplir su misión convenientemente, pero el vehículo sigue estando disponible aunque sea en modo degradado.

Cualquier estudio serio encuentra dificultades al elaborar estudios de fiabilidad sobre sistemas con presuntas altas tasas de fallo. La necesidad de realizar un estudio sobre ingeniería de fiabilidad en el entorno del Ministerio de Defensa debería comenzar por estudiar las posibilidades de explotación de la información disponible y de las herramientas aplicables en el entorno de los sistemas de gestión logística en uso, establecer pautas para implantar procesos de gestión de fiabilidad y orientar el mantenimiento de sistemas según su operatividad o condición (RBS)[16], fijar criterios de medida y parametrización de los fallos, iniciar la trazabilidad entre repuestos y operativi-

[15] «Procedimiento de estimación del coste del ciclo de vida de un sistema de armas en España», Tcol. INT. PASTOR SÁNCHEZ, Javier. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos, 6/2015*.

[16] RBS, Reliability Based Support o bien RBM/RCM, Reliability Based/Centered Maintenance.

dad y optimizar, a medio y largo plazo, la ratio fiabilidad/coste del ciclo de vida. Algo que sin potentes herramientas de Business Intelligence[17] (BI) se antoja complicado.

Paso a repasar los principales problemas que he encontrado a lo largo de mi vida profesional y que dificultan la aplicación de las herramientas de la ingeniería de fiabilidad:

1. En la fase de especificación de requisitos
   - Definición insuficiente de las necesidades de usuario en cuestiones de fiabilidad y disponibilidad. Ello es imposible sin el concurso de expertos, casi siempre externos a la organización.
   - Falta de conocimiento del material y de lo que se le puede exigir en términos de fiabilidad y cómo expresarlo en un pliego de prescripciones.
2. En la fase de diseño y fabricación
   - Escasez de recursos con formación y experiencia adecuada; falta de preparación/formación técnica específica para comprender y criticar los métodos y tecnologías usados por fabricantes, así como capacidad para proponer métodos alternativos.
3. En la fase de seguimiento de la fiabilidad durante el servicio
   - Inexistencia de una herramienta específica para recogida y análisis de datos de fiabilidad y de gestión de acciones correctivas, que permita el registro de fallos, el enunciado de tareas de mantenimiento asociadas al modo de fallo, eliminar los errores humanos y, por último, identificar desviaciones y establecer alarmas.

Conocimiento y cadena de suministro

«El ejército victorioso vence primero y después va a la batalla.

El ejército derrotado primero va a la batalla y luego se esfuerza en vencer».

Sun Tzu

Una cadena de suministro se compone de todas las partes involucradas, directa e indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. La cadena de suministro incluye no solo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores minoristas e incluso a los clientes mismos. Técnicamente hablando, en las Fuerzas Armadas existen

[17] Se denomina «inteligencia empresarial», «inteligencia de negocios» o «BI» (del inglés Business Intelligence), al conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitecturas técnicas enfocadas a la gestión y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

dos cadenas de suministro: la externa, formada por fabricantes, subcontratistas, distribuidores, «conseguidores»[18], etc., y la interna, desarrollada por los sistemas logísticos propios. Así, la cadena de suministro de una agrupación que cumple una misión en el extranjero trabaja con ambas cadenas: la que le proporciona repuestos a través de la cadena logística militar, y la que le permite acopiar víveres, combustibles, agua, elementos de vida y funcionamiento, servicio de intérpretes, etc., sobre el terreno.

Una cadena de suministro permite establecer una serie de fases de decisión que pueden clasificarse como de diseño, planeamiento y operación, según el marco temporal durante el cual se apliquen las decisiones tomadas. Como es obvio, las decisiones de diseño son las de mayor nivel y condicionan una buena planificación, lo que a su vez restringe o habilita una operación eficaz[19].

El ajuste estratégico requiere que los grandes objetivos corporativos y la propia cadena de suministro tengan metas alineadas. Tanto para la cadena externa como la interna, el ajuste estratégico exige la consistencia entre las capacidades del proveedor y las necesidades del receptor, sea en volumen de producto, en plazos o en lugar y condiciones de entrega. Para conseguir esta sintonía, es necesario compartir información entre cliente y suministrador. Por ejemplo, manteniendo las bases de datos de documentación electrónica –modernamente sobre estándar ASD S1000D–[20] en las instalaciones del fabricante y bajo su responsabilidad, algo que ya ocurre con algunos sistemas complejos como son algunas aeronaves y buques, pero no así con los sistemas terrestres (... todavía).

El hecho de sincronizar bases de datos implica compartir el conocimiento y realizar una buena gestión de ella pues, por ejemplo, si un determinado componente fabricado por un subcontratista del integrador sufre una modificación, el custodio de los datos actualiza la descripción y número de catálogo en el repositorio principal y así el cliente final, al visitar remotamente su manual electrónico, solo puede solicitar el repuesto correcto y no el que ha quedado descatalogado o sufre una rotura de stock.

El ajuste estratégico de la cadena de suministro trata de equilibrar la capacidad de respuesta de los actores-eslabón con la incertidumbre implícita de la demanda. Llegados a este punto, podemos preguntarnos: ¿Están nuestras Fuerzas Armadas preparadas para enfrentarse a operaciones que demanden una amplia variedad de productos, que se originan y llegan a través de

[18] El término «conseguidor» se usa aquí en sentido positivo y se refiere a personas físicas o jurídicas capaces de obtener contactos, licencias, acciones de influencia o suministros, difíciles de conseguir por los procedimientos convencionales.

[19] CHOPRA, Sunil; y MEINDL, Peter. *Administración de la cadena de suministro*. 5ª Ed., Pearson 2013.

[20] La S1000D es un estándar de facto publicado por OMG (Object Management Group, Massachusetts).

canales distintos y con volúmenes de consumo elevados y duraderos? En principio sí, gracias a las reservas estratégicas que se mantienen para estos casos, pero ¿Podríamos reponer dichas reservas al ritmo en que se gastan o podrían gastarse? Esta pregunta implica contar con datos y estimaciones, información de los posibles escenarios de consumo y, en definitiva, con la gestión del conocimiento aplicada a la gestión de los stocks de guerra.

La cadena de suministro requiere el establecimiento de indicadores, puntos de control y métricas que faciliten su administración. Los tres elementos logísticos clásicos, –instalaciones, inventario y transporte–, y los tres componentes interfuncionales, –información, aprovisionamiento y presupuesto–, determinan inequívocamente el funcionamiento de cualquier cadena de suministro. Estos son los controladores que condicionan el diseño, la planificación y la operación de la cadena de suministro[21]. Las métricas relacionadas con el inventario son muy complejas y se relacionan con la cantidad promedio de stock para satisfacer la demanda entre pedidos. Además, existe un inventario de seguridad que hay que mantener, la reserva estratégica antes citada. La dificultad radica en que si se desea mantener una buena disponibilidad del producto, hay que mantener un elevado nivel de inventario, lo que conlleva un costo de inmovilizado, custodia y obsolescencia, especialmente en cuanto a municiones, pues todas ellas contienen materias activas que se degradan con el tiempo. Lo mismo podríamos decir de los víveres, los medicamentos o los equipos de protección individual, tales como las máscaras antigás. De nuevo los datos, la información y el conocimiento se tornan trascendentales.

El compromiso fundamental de la logística al tratar el tamaño de los stocks se produce entre la capacidad de respuesta y la eficiencia. Un inventario grande permite que la cadena de suministro responda con agilidad y se reduzcan los costos de producción y transporte por las economías de escala generadas. Pero el costo de manipulación, almacenamiento, custodia y obsolescencia se incrementa con la cantidad almacenada. Lo mismo ocurre con las prioridades del transporte, pues no todos los suministros tienen la misma importancia para la operatividad de las unidades. Es un hecho que constaté recientemente cuando ofrecí un histórico, el Obús 105/14 Otto Melara®, depositado en La Marañosa al Instituto de Historia y Cultura Militar, quien dispuso su entrega al Museo Militar de Melilla. El transporte de este material, lógicamente, era la última prioridad para la Agrupación de Transportes, el Mando Logístico y la guarnición de la preciosa ciudad española, por lo que los plazos se dilataron, algo lógico y comprensible. El traslado de la pieza artillera no afectaba a la operatividad de la guarnición, por lo que con buen criterio, se trasladó cuando hubo un hueco.

El proceso de diseño, planificación y operación de la cadena de suministro tiene una influencia definitiva sobre el nivel de servicio y el reaprovisiona-

[21] El suministro se refiere a consumibles, repuestos y servicios especializados de sostenimiento.

miento y, finalmente, en la vida de las unidades desplegadas en operaciones o acuarteladas en tiempo de paz. Las decisiones se basan en complejos modelos matemáticos cuya potencia y precisión se ve amplificada por el uso de las nuevas tecnologías que ayudan a automatizar y controlar los procesos. En todos los casos, se pretende usar indicadores que mejoren la disponibilidad de los materiales y la vida de las tropas, adquirir el conocimiento suficiente para descubrir oportunidades de mejora del sistema logístico y, por supuesto, aumentar el número de funcionalidades y la facilidad de acceso, uso y operación de los sistemas.

Así pues, aplicar una mayor atención a los elementos de demanda, servicio y reaprovisionamiento no es un ejercicio irrelevante, debe ser tomado como una parte fundamental para la mejora de la eficiencia de la cadena de suministro y como un factor de operatividad sea cual sea el producto o servicio que se estudie[22].

Algunas corrientes actuales plantean nuevas tendencias en el mundo de la producción y son extraordinariamente intensivas en conocimiento, tales como Six Sigma o (Lean) Six Sigma[23], que, aplicado a la logística y el sostenimiento militar, denominé en su momento Lean Logistics[24]. Profundizar en estas metodologías excede el alcance de este trabajo, por lo que invito al lector interesado a consultar la numerosa bibliografía que hay sobre ellas.

Conocimiento y programas de I+D+i+d

«Dos cosas contribuyen a avanzar:

ir más deprisa que los otros o ir por el buen camino».

René Descartes

Dejando al margen la «I» que se refiere a la investigación básica y la «D» que supone la aplicación de los resultados de la «I» a productos funcionales, nos centraremos en la «i» de innovación, que se produce cuando el resultado de la «D» resuelve un problema o satisface una necesidad real de un usuario, –«Lo que no se venda no quiero inventarlo», decía Edison–. No incidiré tampoco en la «d», pues los demostradores suelen ser prototipos funcionales

[22] SABRIÁ, Federico. *La cadena de suministro*. IESE, Marge books. 2016.

[23] Seis Sigma o Six Sigma, por su nombre en inglés, es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos y orientada a reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente. El término «lean» hace referencia al objetivo de cero desperdicios o reprocesos durante la fabricación.

[24] MONFORTE, Manfredo. «Lean Logistics: la revolución necesaria en la logística de material», *Revista Ejército Núm. 884*, Dic. 2014.

que tratan de asegurar la viabilidad de la «i» o de convencer al posible usuario de las bondades de lo innovado.

En ingeniería de sistemas, el acortamiento del ciclo de vida del desarrollo se denomina «ingeniería concurrente», una metodología cada vez más necesaria por la reducción del ciclo utilidad-obsolescencia de los productos. La expresión más radical del acortamiento de plazos se da en las metodologías ágiles[25] o scrum, donde las especificaciones se van fijando conforme avanza el desarrollo. En ingeniería de sistemas, y en especial cuando se aplican metodologías ágiles, aparecen funcionalidades, capacidades o aplicaciones del producto no previstas. Este hecho es habitual en el mundo de la farmacología, donde un principio activo puede tener efectos beneficiosos que no se buscaban al iniciar el proyecto de investigación; un ejemplo es Viagra®, cuyo principio activo perseguía otras aplicaciones que las que ha tenido finalmente. La serendipia, hallazgo afortunado e inesperado que se produce cuando se está buscando una cosa distinta, es un fenómeno frecuente en el mundo de la innovación. Sin embargo, la probabilidad de descubrir propiedades insospechadas es muy baja. En ingeniería de sistemas, la aparición de una característica inesperada se denomina «propiedad emergente».

Existe una dicotomía entre considerar la innovación una prioridad estratégica o sentir cierta decepción por el bajo retorno de la inversión[26], pero la innovación es un factor clave para el crecimiento, la rentabilidad y la diferenciación, pues como decía Peter Drucker[27]: «La innovación es el acto que dota a los recursos con nuevas capacidades para generar riqueza». Según esto, la innovación debe ser rentable.

Lo importante no es hablar sobre la innovación, lo hace todo el mundo. Lo importante es sistematizarla dentro de las empresas y orientarla a resultados, es decir, gestionar el conocimiento relacionado con las metodologías aplicadas y con los resultados obtenidos en cuanto a propiedad intelectual y derechos de patente. Hasta hace unos años, la innovación se asociaba a la tecnología, aunque el concepto es mucho más amplio y se puede aplicar a la metodología de los proyectos y programas, el aseguramiento de la calidad, el cuerpo de doctrina de la ingeniería de sistemas, la cadena de suministro, etc.

En España, hay muy pocas empresas que hagan I+D+i, y, entre ellas, son las pymes, pequeñas y medianas empresas, las que realmente innovan. Estoy tan convencido de ello que durante una reciente audiencia con la ministra de Defensa, María Dolores de Cospedal, le comenté el hecho de que la Dirección General de Armamento francesa (DGA) cuenta con un equipo de unas ochenta personas dedicadas al apoyo a las pymes, mientras que en España había

[25] MONFORTE, Manfredo. «Metodologías ágiles: una forma de abordar la incertidumbre». *Memorial del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos, Núm 2*. 2015.

[26] BARBA, Enric. *Innovación*. 5ª Ed., Libros de Cabecera. 2015.

[27] DRUCKER, Peter: «Las 5 claves de Peter Drucker» Profit Ed. 2015.

mucho que hacer por ellas, y que cualquier esfuerzo de apoyo a ese vector claramente innovador tendría grandes retornos para España. Sé que la Sra. ministra tomó buena nota de mi sugerencia aunque deduje de sus palabras que este asunto ya estaba en su agenda.

Las pymes realizan desarrollos inéditos en su sector, con aplicaciones duales en muchos de los casos y emprenden proyectos de suministro en España o en el extranjero, aplicando ideas originales o inspiradas en las mejores prácticas de otras empresas o de otros sectores. Los países han ido aumentando su competitividad –España ha sido un magnífico ejemplo durante los años de crisis– por la innovación derivada, no solo del aumento del conocimiento tecnológico, sino también de conocimientos comerciales y directivos. Como bien recoge COTEC[28] en su informe, *La innovación en un sentido amplio: un modelo empresarial*, la innovación es el motor que convierte en riqueza distintos tipos de conocimiento.

Los programas innovadores pueden ser radicales, cuando se busca algo completamente nuevo, –la telefonía móvil en su momento–, o incremental, cuando se mejora algo previamente existente, –la Televisión Digital Terrestre o TDT–. Ambos tipos de programa tienen componentes de riesgo diametralmente distintos y generan oportunidades potenciales diferentes.

Para la innovación son muy útiles lo que el Dr. Enric Barba define como «polinizadores cruzados», personas que no tienen miedo a cambiar de puesto, sector, actividad o cultura y que son capaces de trasladar el conocimiento de un ámbito de aplicación a otro aparentemente inconexo hibridando conceptos. Son individuos en forma de «T», porque tienen un amplio conocimiento generalista en diversos campos, no solo tecnológicos. Poseen empatía por varias disciplinas –el trazo horizontal de la «T»– y dominan en profundidad, como mínimo, un área de conocimiento en la que hunden sus raíces –la línea vertical de la «T»–. Han sido más que buenos estudiantes, son buenos maestros que aprenden también de los más jóvenes y diversifican su actividad más allá de su ocupación principal. En el ámbito de la Administración y los programas, las personas «T» tienen carreras brillantes y han servido en al menos cuatro o cinco destinos muy dispares de más de tres o cuatro años cada uno, pues las permanencias breves no permiten adquirir conocimientos y experiencias profundos. Sin duda, profesionales con este *background* serían los jefes de programa ideales en el ámbito del Ministerio de Defensa.

Decía Kevin Nelly[29]: «La riqueza proviene directamente de la innovación, no de la optimización; la riqueza no se obtiene perfeccionando lo conocido

[28] La fundación española COTEC, presidida por Su Majestad el Rey, es una organización privada sin ánimo de lucro cuya misión es promover la innovación como motor de desarrollo económico y social.

[29] Kevin Kelly es el fundador y director ejecutivo de la *Revista Wired*; en el pasado fue editor y publicista del *Whole Earth Catalog*. Es un reconocido escritor, fotógrafo, conservacionista y estudioso de la cultura digital.

sino explotando, aunque sea imperfectamente, lo desconocido». Sin duda, los programas de Seguridad y Defensa tienen, en mayor o menor medida, una componente innovadora que permite acceder a mayores capacidades y nuevas posibilidades de empleo de los sistemas, lo que proporciona, o puede proporcionar, cierta superioridad sobre los medios del enemigo. De hecho, pocos son los contratos que financian la I+D pura y muchos los que dirigen los recursos, con inteligencia, hacia la «i» minúscula de la innovación. No en vano, la innovación hace referencia a la transformación de una idea en un nuevo producto o en una mejora de sus prestaciones, ofreciendo al usuario unos servicios inéditos o mejorados, independientemente del nivel de primicia tecnológica que puede acompañar o no a esa innovación de producto. A veces, dicha innovación está más en el lado del sostenimiento del ciclo de vida que de la adquisición inicial, pues ya hemos comentado que dos tercios o más del gasto se realizan durante la fase de empleo del sistema.

Muchas de las funciones de los sistemas nunca son utilizadas por la mayoría de sus usuarios. Recuerdo mi llegada al Grupo ATP XII como teniente recién egresado de la Academia de Artillería, allá por el lejano 1979. Junto a los obuses, había en los hangares una buena cantidad de cajas de madera que contenían los flotadores para que las pesadas piezas autopropulsadas de veinticinco toneladas navegasen, eso sí, a duras penas y en aguas tranquilas. Creo que aquel equipamiento no fue usado salvo para adiestrar a la unidad en su empleo, pero nunca en la práctica. Durante todo su ciclo de vida, ese material ha dispuesto de bombas de achique y un conjunto de componentes y elementos que han debido sostenerse sin que nadie acertara a saber el porqué de aquella adquisición, especialmente porque esas piezas artilleras solo se han desplegado en maniobras y en el Sáhara español[30]. Ejemplos como el que acabo de describir pueden aplicarse todavía con más motivos a los sistemas software, empezando por los radioteléfonos tácticos y pasando por los sistemas de guerra electrónica o de información para el mando y control, muchas de cuyas funcionalidades no se usan salvo en contadas ocasiones y por personal experto y cuya complejidad no se justifica en la utilización cotidiana.

Profundizando en el escaso uso de algunas funciones de los sistemas, parece como si algunos productos fuesen *hechos por ingenieros para ingenieros*. De hecho, algunos menús de programación son tan complejos que quedan al alcance exclusivo de una minoría capaz de entender los manuales de operación. Esta complejidad innecesaria se traduce en mayores costos, plazos y problemas de fiabilidad que conducen a que el equipo sea más caro y menos útil. ¿Cómo buscar productos sencillos, robustos, con las prestaciones justas y que acaben por ser bien valorados por los usuarios? La respuesta

[30] El Grupo de Artillería ATP XII se denomina también «Grupo Expedicionario» por su despliegue en África en 1975, contando entre sus artilleros ilustres con tres jóvenes héroes, encuadrados en su batería de plana mayor, que dieron su vida por España en aquella misión.

es inmediata: mediante la gestión del conocimiento. Un buen ejemplo para ilustrarlo es el fusil de asalto AK47, de Kalashnikov®, que basa su éxito precisamente en la sencillez, pues no tiene ni un solo pasador y se desmonta sin herramientas especiales. Otros fusiles pretenden proporcionar mayores prestaciones, pero complican el diseño y penalizan su disponibilidad.

La innovación tropieza en las empresas con el modelo cerrado que suelen mantener, empeñadas en desarrollar sus productos exclusivamente dentro de su organización. Hoy, el modelo cerrado ha demostrado ser un error, pues los mejores emprendedores no asumen riesgos sin más, sino que gestionan el riesgo cerrando acuerdos para ciertas tareas de forma que el resultado de la cooperación permite alcanzar metas comunes y reducir costos y riesgos, gestionando el conocimiento de las partes para un resultado óptimo. La idea de innovación abierta permite que los esfuerzos de I+D+i sean sostenibles en el tiempo y aporten valor a la estrategia de la organización. Para ello, lo primero es admitir que las ideas innovadoras pueden proceder del exterior, como es el caso de los usuarios, socios, intermediarios o proveedores. Y que, por supuesto, hay voluntad de colaborar con el fin de ganar-ganar. Chesbrough[31] preconiza que la tradicional transferencia de conocimiento desde la universidad a la empresa debe producirse también entre empresas, en especial entre pymes y grandes corporaciones, sin que el pez grande tenga tentaciones de comerse al chico, como es lo habitual.

Pondré un ejemplo: el éxito multimillonario del iPod® no nació en Apple, sino de un ingeniero de Philips a quien su empresa no quiso escuchar. Toni Faddel, aquel ingeniero, logró que Steve Jobs le escuchara y decidiese desarrollar el producto, para lo cual se contó con PortalPlayer para el desarrollo del concepto SoC (System on a Chip), Pixo, para el diseño del sistema operativo y Toshiba para las unidades de almacenamiento. Apple, una empresa enorme ya por entonces, fue sensible al conocimiento que venía del exterior y fue capaz de detectar oportunidades. Las alianzas estratégicas son, hoy en día, el primer paso de casi todas las innovaciones.

Para que la colaboración llegue a buen puerto, cada socio debe aportar algún elemento diferenciador, su conocimiento sobre algo concreto, además del compromiso con el proyecto. Esta colaboración, llevada a los programas de Defensa y sobre la idea de la innovación abierta, se beneficiará en todos los casos del apoyo de expertos externos a título individual: los grandes profesionales que han pasado a la reserva o al retiro.

El Ministerio de Defensa podría beneficiarse del apoyo a iniciativas puntuales como hacen los países de nuestro entorno. Me refiero a las pymes denominadas «spin off» o «start up»[32] que, para empresas como Cisco, han sido objetivo

[31] CHESBROUGH Henry. «Innovación abierta», *Haas Business School*, Berkeley U., 2003.

[32] Empresas recién constituidas, ligadas generalmente a nuevas tecnologías, con bajos costos operativos, elevados riesgos financieros pero un enorme potencial para generar beneficios gracias a la escalabilidad exponencial de su línea de negocio.

permanente de adquisición y cuya mayor dificultad es el acceso a los canales de distribución. Por ello, como ya he comentado, naciones como Francia dedican una atención oficial esmerada a este tipo de sociedades. Otras organizaciones, como es el caso del grupo Everis® en España, dentro del sector de Seguridad y Defensa, adquieren participaciones minoritarias, obteniendo con ello muchas ventajas para la participada, entre las que se pueden citar el músculo financiero que aporta el inversor, así como el acceso a los mercados potenciales y el rigor económico-financiero. Es un modelo muy interesante que, en muchos casos, proporciona ventajas competitivas importantes.

Se denomina «cocreación»[33] a la innovación extrema y abierta mediante la participación de expertos externos que engloba la colaboración entre una organización e individuos expertos externos y basada en una relación que trata de lograr el beneficio mutuo, muchas veces consistente en el reconocimiento social o la satisfacción de haber contribuido a la mejora de las capacidades nacionales. Va tomando cuerpo el uso de un nuevo término en inglés para definir este tipo de colaboración: el crowdsourcing. Internet constituye un excelente canal de comunicación cifrada o no. El mejor ejemplo de este tipo de colaboración son Wikipedia.org o Linux.com/comunity (comunidad de desarrollo OSS, Open Source Software) cuya aplicación en el sector de Defensa llegará tarde o temprano.

Un concepto que plasma a las mil maravillas la idea de gestión del conocimiento en la evolución temporal de un producto es la *curva de experiencia o aprendizaje*[34]. La idea es que hay una relación predecible entre el volumen producido y la caída de los costos en divisa constante. Así, cuanto más se repite una tarea, mejor se hace y menos costo conlleva. Por ello, no es de extrañar que los costos de los productos de los grandes fabricantes mundiales sean inferiores a sus competidores de menor tamaño. En todos los casos, la curva de experiencia se asocia con el conocimiento del producto y, de manera especial, con la innovación, y la inversión en bienes de equipo, de los procesos de diseño y producción. Técnicas bien conocidas y maduras como la *ingeniería del valor* o el *costo objetivo*, pueden aportar mucho a los suministradores de Defensa.

Una importante fuente de innovación procede de instituciones de investigación públicas como son las universidades, laboratorios públicos e incubadoras[35]. Para numerosas compañías, la investigación procedente de instituciones públicas y sin ánimo de lucro les permite desarrollar innovaciones que de otra manera no habrían abordado. Tal es el caso del uso de los poderosos medios de ensayo de Organismos Públicos de Investigación,

[33] McKinsey definió en 2008 el término cocreación distribuida para denominar este concepto.

[34] El concepto de curva de experiencia fue enunciado en la década de los setenta por la consultora Boston Consulting Group (BCG).

[35] SCHILLING, Melissa A. *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. McGraw-Hill. 2012.

como el CSIC o el INTA. En este último, además, se da la circunstancia de que actúa adicionalmente como órgano técnico del Ministerio de Defensa en procesos de normalización, homologación, certificación, etc.

Muchos Gobiernos invierten de manera activa en investigación mediante sus propios laboratorios (el INTA es un buen ejemplo), la formación de parques tecnológicos e incubadoras y subvenciones de otro tipo, sean privadas o públicas. Los programas COINCIDENTE de la Dirección General de Armamento y Material o los H2020 de la Unión Europea son buenos ejemplos de dicho esfuerzo inversor.

Las organizaciones privadas no lucrativas, como los institutos y fundaciones cuyo objeto principal es la investigación o las sociedades profesionales o técnicas, consorcios industriales o cámaras de comercio, también contribuyen a la actividad innovadora y a la creación de conocimiento. Un ejemplo de este tipo de organizaciones son los clusters tecnológicos, que se asocian habitualmente con agrupaciones que comparten una región o un grupo de países vecinos. A menudo los clusters están formados por industrias de dispar tamaño vinculadas mediante sus relaciones con proveedores, compradores y productores de componentes. La razón principal para la constitución de clusters regionales es el beneficio de la proximidad en el intercambio del conocimiento pues, aunque las nuevas tecnologías parecen facilitar la transmisión de la información sin importar la distancia, distintos estudios sugieren que el conocimiento no siempre se transmite fácilmente a través de los nuevos mecanismos.

La proximidad y constante interacción facilita la gestión del conocimiento común entre las partes, pues el conocimiento complejo o tácito[36] puede requerir de una relación próxima y frecuente que facilita el intercambio. Además, la cercanía puede influir en la disposición de los actores a intercambiar conocimiento, ya que aparecen lazos de confianza y reciprocidad. Se dice que las empresas que se comprometen a compartir información dentro de un ámbito de proximidad logran ventajas que se autorefuerzan. Algunos expertos denominan este hecho como «economía de aglomeración», algo sobradamente probado en las localidades donde se cuenta con un tejido industrial consistente, como es el caso de Granollers, Paterna, Torrejón de Ardoz o Alcobendas. No obstante, la proximidad geográfica presenta algunos inconvenientes, como el acceso a los mismos clientes locales y la concentración de la competencia.

Aunque las ventajas que emanan de compartir el conocimiento entre socios son numerosas, también existen riesgos de fuga o derrame del conocimiento hacia agentes externos. Esto ocurre cuando los beneficios de la innovación se filtran hacia terceras empresas u organizaciones, algo que según el punto de vista, puede tener un efecto positivo o negativo.

[36] Conocimiento tácito es aquel que no puede ser fácilmente codificado (documentado por escrito).

Desde el punto de vista de la gestión del conocimiento, es importante fijar el tipo de innovación que nos ocupa en cada caso:

1. *Innovación en producto vs. innovación en proceso*. En el primer caso la creatividad se vuelca en el producto o servicio que produce la organización; en el segundo, la innovación se orienta hacia la forma en que la organización plantea y ejecuta su negocio, normalmente para optimizar la eficiencia/eficacia de la cadena de suministro.
2. *Innovación radical vs. innovación incremental*. Se refiere al grado en que una innovación representa una novedad a partir de las prácticas existentes. Así, la radicalidad se caracteriza por la combinación de novedad y grado de diferencia. Como es obvio, el riesgo inherente a una u otra aproximación es diametralmente opuesto.
3. *Innovación potenciadora de competencias vs. destructora de competencias.* Se dice que una innovación potencia las competencias de la organización cuando sus resultados se agregan a la base de conocimiento existente. Un ejemplo es la evolución de los motores diesel de un fabricante, pues cada generación agrega nuevas soluciones técnicas a la generación previa, por lo que cada evolución incrementa las competencias del fabricante. En cambio, la innovación es destructora si no se agrega a las competencias existentes o las convierte en obsoletas. Es el caso de un fabricante de bombillas que innova y produce lámparas sobre tecnología LED, abandonado las de incandescencia.
4. *Innovación arquitectónica vs. innovación en componentes (modular)*. La mayoría de sistemas están constituidos por elementos, componentes y subsistemas anidados jerárquicamente, lo que implica que a cualquier nivel de análisis, la entidad es un conjunto ordenado de sistemas de menor nivel, y estos, a su vez, están formados por componentes, elementos, piezas y dispositivos elementales. Mientras la innovación arquitectónica se fija en el diseño global del sistema, que da lugar a diseños dominantes[37], la de componentes se centra en los elementos más pequeños. El acceso al mercado se convierte a menudo en un campo de batalla para asegurar el predominio y aceptación de un determinado estándar, como es el caso de los sistemas operativos de los ordenadores personales.

Consideraciones finales

«La vida es el arte de sacar conclusiones suficientes a partir de datos insuficientes».

Samuel Butler

[37] Un diseño dominante establece una arquitectura estable para la tecnología y permite a las empresas centrar sus esfuerzos en la innovación de procesos. Normalmente, un diseño dominante requiere un cierto consenso sobre los atributos del producto, como es el caso del diseño de un lavavajillas, una lavadora o un televisor de pantalla plana.

Una de mis autoras de referencia, Rosabeth Moss Kanter, de la Harvard Business School, preconizaba en su famoso libro *The Change Masters* (1983) una receta de tres componentes para obtener organizaciones abiertas al cambio, capaces de aprender y orientadas a una gestión eficaz del conocimiento:

1. La organización debe poner en pie los sistemas, procedimientos, cultura y recompensas que estimulen el espíritu de grupo en las personas, es decir, la voluntad para resolver problemas y descubrir oportunidades aprovechándolas conjuntamente.
2. El trabajo debe realizarse con una estructura montada sobre pequeños grupos de trabajo (los programas en Defensa). Estos equipos tienen cierta autonomía de acción, dentro de zonas localizadas y son funcionalmente completos, es decir, que cuentan con una persona para cada función y disciplina necesaria para hacer el trabajo. Es lo contrario de repartir el proceso entre una infinidad de departamentos y especialistas, cada uno de ellos encargado de una tarea.
3. Por último, el cambio ha de buscarse en la propia cultura de la organización, pues cuando se aprovecha plenamente la capacidad de las personas para resolver problemas y emprender nuevas iniciativas, se cultiva una cultura del orgullo, en contraste con las culturas de la mediocridad o la inferioridad.

Es un hecho que una dirección participativa y abierta al cambio es capaz de fomentar el uso intensivo del conocimiento tanto de la organización como de los individuos que la integran. La idea de trabajar en pequeños «comandos» dentro de las grandes organizaciones se alinea con las ideas expresadas en este capítulo en cuanto al papel fundamental de las pymes en la innovación tecnológica y la competitividad nacional. Es algo que también preconizaba E. Fritz Schumacher en su libro *Small is Beautiful* (1973), cuyas teorías trataban de luchar contra el gigantismo empresarial de la época. La misma Moss Kanter defendía esta teoría en *Enseñando a bailar a los elefantes* (1992).

Los problemas que aparecen en los grandes programas de adquisición pueden beneficiarse de las teorías de Edward de Bono[38], quien aboga por dejar a un lado las ideas preestablecidas y buscar soluciones donde nadie espera hallarlas. La dificultad es que a menudo las ideas rupturistas tiene escaso eco en los organismos públicos y suelen asociarse a personas poco estables.

Una organización que aprende, gestiona el conocimiento y está abierta al cambio será una organización excelente[39]. Según Peters, una organización excelente se basa en los tres lados de un triángulo: la atención al cliente-usuario, la innovación y el personal interno y externo; en el baricentro del triángulo, el liderazgo, ejercido por medio de lo que él mismo llamaba

[38] De Bono es el introductor del concepto «pensamiento lateral», que él mismo define como el intento de resolver problemas mediante métodos heterodoxos o aparentemente ilógicos. Su libro más famoso sigue siendo *The Use of Lateral Thinking*. 1967.

[39] PETERS, Tom. *A Passion for Excellence*. 1987.

«dirección peripatética»[40]. Fue durante sus dos años de servicio en el Pentágono cuando Peters quedó, según sus propias palabras, «total e irremediablemente fascinado por las organizaciones complejas», y recuerda: «Vi gentes humilladas por la burocracia y gentes que vegetaban dentro de ella». Años más tarde, en su reconocido libro *Thinking on Chaos*, afirmaba: «La excelencia no existe. Los tiempos exigen que la flexibilidad y la apertura al cambio reemplacen la forma tradicional de hacer las cosas; el medio ya no es predecible como antaño; en la actualidad, ninguna empresa puede considerar asegurados sus mercados». Y acertaba, como confirman ejemplos recientes, tales como, Kodak o Nokia en la última década.

Según Peters, la estructura tradicional se caracteriza por la presencia de un reducido centro coordinador (órgano de dirección, secretaría general...) de limitadas perspectivas y separado del resto de la organización por barreras jerárquicas, es decir, ese centro está muy alejado de los hechos reales del día a día. La comunicación tiende a ser unidireccional, vía normas y procedimientos formalizados. El muro que rodea ese centro está defendido por «una guardia pretoriana de ayudantes y adjuntos» que suelen ser individuos brillantes, bien formados, con una buena mentalidad analítica, pero carentes de toda experiencia en gestión operativa del «negocio». En estas organizaciones tradicionales, el mando intermedio viene a ser un especialista funcional, de mentalidad más bien estrecha, que ejerce su rol de manera similar al de un guardia de la circulación, transmitiendo papeles hacia arriba y órdenes hacia abajo, pero sin creer en su propia capacidad e iniciativa. Y toda la estructura tiene otra muralla alrededor que la aísla de los usuarios y los suministradores y que solo es atravesada por la salida de informaciones previamente censuradas o la recogida de informes y formularios rígidos que apenas contienen información relevante, pues esta circula por otros canales.

Siguiendo con la teoría de Peters, una organización moderna es un ente flexible, poroso, abierto al conocimiento y a compartirlo interna y externamente, donde habrá personas capaces de romper barreras y comprometidas con las acciones ágiles y la mejora continua. El centro coordinador es abierto y la alta dirección sale del despacho para acercarse a la realidad de sus clientes, suministradores y fuerza de trabajo, empapándose de realidad y pragmatismo. Cuando hace falta un conocimiento concreto se busca allí donde esté y se obtiene e incorpora a la organización. Las personas son polivalentes y se sitúan a su nivel para unas cosas y en otros niveles para otras. Las paredes que separan la organización del exterior son transparentes y permeables. Como proponía Waterman[41]: «La consigna actual es el cambio».

---

[40] Dirección peripatética o Management By Walking Around (MBWA): La escuela peripatética fue un círculo filosófico de la Grecia antigua. Básicamente, seguía las enseñanzas de Aristóteles, su fundador. La escuela poseía un jardín por el que, según la tradición, el maestro paseaba con sus discípulos, reflexionando sobre la vida.

[41] WATERMAN, Robert H.: *The Renewal Factor*. 1987.

Antes de finalizar estas páginas, me gustaría hacer un resumen a modo de recordatorio que, además, me va a permitir enunciar ciertas reflexiones personales:

a. Los programas de Defensa son procesos muy complejos e intensivos en tecnología; suponen un esfuerzo inversor trascendente para la sociedad española, razón por la cual la organización que los gestiona debe contar con los recursos humanos, financieros, y materiales adecuados.
b. Los programas se gestionan hoy de manera satisfactoria aunque, como todas las facetas de la vida, pueden mejorarse con perfiles en «T» de sus responsables, una formación técnica avanzada, un grado de iniciativa adecuado y una gestión más eficiente del conocimiento presente en la organización. Lo que no falta en ningún caso es la profesionalidad, compromiso y voluntad de los diferentes actores; tal vez los equipos carecen de suficientes efectivos para abordar la doble complejidad del programa y de los sistemas.
c. No puede ni debe separarse la fase de adquisición de la del uso y sostenimiento de los sistemas. Son partes del ciclo de vida y, aunque actúen estamentos distintos, deben tratarse en conjunto con un enfoque sistémico.
d. La pérdida de conocimiento y fuga de talento debido al abandono forzoso y prematuro de los Cuadros de Mando de las Fuerzas Armadas podría aliviarse mediante el establecimiento de una red de expertos. A ella pueden contribuir los reservistas voluntarios y el personal técnico-científico del INTA.
e. La innovación tecnológica suele encontrarse en las pymes antes que en las grandes corporaciones. Su aprovechamiento es un aspecto que el Ministerio de Defensa puede abordar con decisión mediante políticas de apoyo, facilitando el acceso al usuario y a los medios oficiales de ensayo.
f. La incorporación del usuario desde las primeras etapas del programa ha demostrado ser un medio muy eficaz para evitar errores. La Armada habilita desde hace siglos una «dotación de quilla» cuyo modelo es perfectamente exportable al resto de adquisiciones.
g. Las alianzas estratégicas y el intercambio abierto del conocimiento entre el usuario y el fabricante puede facilitar el sostenimiento de los sistemas durante la fase de empleo, que resulta mucho más intensiva en inversiones que la de adquisición.
h. La innovación conlleva flexibilidad y cierta tolerancia al error. En los programas con fuerte componente innovador, la no consecución de los objetivos del programa es factible y aceptable y, por tanto, algo que habrá que gestionar convenientemente.
i. La flexibilidad se alcanza repartiendo atribuciones a las personas. El principio tradicional: centralización del control y descentralización de la ejecución.

j. El liderazgo debe ser omnipresente, catalizador del cambio y difusor de la visión compartida.
k. Los sistemas de gestión deben ser sencillos y facilitar el acceso a los datos, la información y el conocimiento.
l. La estructura de la organización explica por sí misma su techo en cuanto a su nivel de excelencia. Evaluaciones con metodologías del tipo EFQM permitirían constatar la evolución del desempeño. Algunos organismos del Ministerio de Defensa ya están usando esta herramienta con excelentes resultados.

Parece razonable promover una evolución gradual hacia estructuras organizativas que primen la eficiencia y actúen con autonomía, eficacia y flexibilidad, atendiendo al ciclo de vida del equipamiento militar con un enfoque sistémico y una esmerada gestión del conocimiento, lo que permitiría racionalizar la administración de los sistemas complejos desde su adquisición hasta su retirada del servicio. En definitiva, un modelo capaz de aprender con suficiente margen de iniciativa, algo que se observa en las soluciones desarrolladas por algunos países de nuestro entorno. Los hechos sugieren la necesidad de reforzar la Dirección General de Armamento y Material en cuanto a la gestión de los programas o, tal vez, la creación de una agencia especializada en ingeniería de sistemas que apoye el ciclo de vida en su totalidad desde una óptica global e integradora y con el concurso imprescindible de las Direcciones de Ingeniería de los Cuarteles Generales.

«La mayor parte de los hombres tiene una capacidad intelectual muy superior al ejercicio que hacen de ella, pero solo cabe progresar cuando se piensa en grande,
solo es posible avanzar cuando se mira lejos».

Ortega y Gasset

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 si 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, ciberataque y terrorismo, y de impacto moderado, las inestabilidades políticas regionales con intervenciones militares de potencias exteriores[2].

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 empresariales[3].

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 apropiados[4].

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 personas[5]. 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.

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 tecnológicos[6].

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.	• Desarrollos tecnológicos en base al microprocesador. • Máquinas Electrónicas de Contabilidad (MEC). • Sistemas para el Proceso de Transacciones (SPT).	✓ 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.

1960 HASTA 1970	Apoyo a propósitos generales. Dirigir, regular y controlar.	• Sistema de Información para la Administración (SIA). • Sistema de información gerencial. • Sistema organizacional. Nuevas tendencias de la organización.	✓ 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.
1970 HASTA 1980	Control administrativo de las necesidades del usuario.	• Sistemas de Soporte de Decisiones (SSD). • Sistema de ayuda a toma de decisiones. • Sistemas de soporte gerencial.	✓ 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.
1980 HASTA 2000	Recurso estratégico. Ventaja competiva.	• Sistemas estratégicos. • Sistemas de Información Ejecutivos (SIE). • Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO, OIS).	✓ 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.

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/EDI[10]. 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.

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-

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 Intelect 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-Marín[11] 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.

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

países avanzados[13]. 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 Mando[14].

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 industriales[15].

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 MINISDEF[16].

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.

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 Defensa[17] 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 proyectos[18].

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, AJ. (Dr.): *Gobierno en la Industria de Defensa. Aula Abierta y Foro de Estudio de Seguridad y Defensa*. DIEGO MARÍN, L.E.; Murcia, 2009b.

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 territorios[19]. 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 compartido[20].

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.

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 electrónica[21].

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 internacional[22]. 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-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.

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 industria[23]. 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 armamento[24]. 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 flexibilidad[25]. 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.

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 mejora[26]. 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 nacionales[27].

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 entes 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 Material[28] 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 desarrollo 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 economía[30].

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 actores[31]. 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 Univertity 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, AJ. (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.

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.

Capítulo quinto

Conocimiento, industria e inteligencia

Luis Ángel del Río Solá

Resumen

Este artículo muestra la relación entre el conocimiento, la industria y la inteligencia competitiva en el marco del sector público. Se describe la visión institucional hasta consolidar el concepto de «inteligencia industrial». El planteamiento se inicia con una descripción amplia de las bases establecidas en la Estrategia Industrial de Defensa (2015) que consolida un modelo para realizar una gestión inteligente del conocimiento industrial, a través de un Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial, adicionalmente, a las peculiaridades de este tipo de análisis frente a los que proponen los modelos de inteligencia competitiva. El artículo no solo pretende resaltar la visión institucional de la gestión del conocimiento de la Industria de Defensa que reside en la institución (Ministerio de Defensa), sino que, además, invita a explorar la necesidad de integrar cuantos recursos existan a su disposición para hacer un uso eficiente de los recursos financieros con la finalidad de anticipar acontecimientos y apoyar el ciclo de toma de decisiones.

Palabras clave

Inteligencia industrial, inteligencia competitiva, mercado de Defensa, integración de conocimiento.

Abstract

This article shows the relationship between knowledge, industry and competitive intelligence in the public sector. The institutional vision is described until the concept of «industrial intelligence» is consolidated. The approach begins with a broad description of the bases established in the Industrial Defence Strategy (2015) that consolidates a model for a smart management of industrial knowledge, through an Industrial Knowledge Management System. In addition, the study on the peculiarities of this type of analysis is opposed to those proposed by competitive intelligence models. The article not only aims to highlight the institutional vision of Defence Industry knowledge management that resides in the institution (Ministry of Defence), but also invites you to explore the need to integrate as many resources as possible to make efficient use of financial resources to anticipate events and support the decision-making process.

Keywords

Industrial intelligence, competitive intelligence, Defence Market, knowledge integration.

Introducción

El incremento producido a lo largo de los últimos años respecto a la mejora de acceso a la información y al aumento de su volumen, ha provocado que cada vez un mayor número de organizaciones y empresas acudan a estas fuentes de cara a obtener una información y conocimiento de mayor valor que sea de utilidad para el desarrollo de sus procesos de toma de decisiones.

Por ello, para realizar una mejor gestión de la información y el conocimiento existente dentro de las organizaciones, surgen nuevos conceptos denominados de muy diversa forma: «inteligencia económica», «inteligencia competitiva», «vigilancia tecnológica», etc., los cuales presentan un objetivo común con un foco de atención y objetivos diferentes.

En el mundo de la Defensa, uno de los principales objetivos es proporcionar seguridad a los ciudadanos ante las nuevas y complejas amenazas surgidas que coexisten con los conflictos armados, el terrorismo y el crimen organizado que persisten como amenazas tradicionales. El concepto tradicional de seguridad estatal ve ampliada su definición considerando no solo la simple protección al ciudadano y sus bienes, sino que incluye aspectos como la inseguridad financiera, la vulnerabilidad energética, la proliferación de armas de destrucción masiva, ciberamenazas, los flujos migratorios no controlados y las grandes catástrofes.

Pero para que el Estado sea capaz de proporcionar dicha seguridad en el sentido más amplio de la palabra, es necesario que este disponga de libertad de acción plena, con un grado de autonomía suficiente a la hora de adquirir y mantener sus sistemas de armas a lo largo de todo su ciclo de vida. Por ello, para mantener su soberanía y libertad de acción, ha de contar con un conocimiento claro y real de los activos y capacidades considerados estratégicos que le permita tomar las mejores decisiones relacionadas con la base industrial de Defensa Nacional de cara a conservar aquellas consideradas de interés para la Defensa.

La mejor forma de adquirir este conocimiento sobre la industria nacional y todas las posibles oportunidades y amenazas existentes en un mercado globalizado, es a través de un proceso de integración del conocimiento industrial existente en el seno de la propia organización, en este caso el Ministerio de Defensa, complementándolo con toda aquella información procedente de otras fuentes, gubernamentales, privadas, abiertas, etc., que tras un proceso de validación pueden aportar gran valor a la hora de tomar decisiones relativas a la industria nacional, la adquisición de sistemas de armas o si fuera necesario definir y establecer estrategias y políticas industriales a nivel nacional e internacional.

Esta integración del conocimiento industrial proporcionará tanto a la institución como al conjunto de empresas nacionales pertenecientes al conjunto de la Industria de Defensa una mayor ventaja competitiva sobre el resto, lo que

conllevaría un beneficio mutuo, además de generar un beneficio secundario para la sociedad a través de la mejora de diversos factores como pueden ser los socioeconómicos, el nivel de empleo y el grado de especialización y formación del personal en la industria, etc., que podría derivar en una mejora de la imagen del propio Ministerio de Defensa ante la ciudadanía.

La gestión inteligente del conocimiento industrial

La Estrategia Industrial de Defensa, publicada por el Ministerio de Defensa en diciembre de 2015, establece un modelo para realizar una gestión inteligente del conocimiento industrial y destaca que es necesario la implantación de una metodología que sistematice las actividades a llevar a cabo, de modo que permita contar con aquella información de relevancia y fiable que satisfaga las necesidades de conocimiento industrial de las autoridades civiles y militares que la precisan.

Esta sistematización se alcanza a través de la adaptación e implantación del denominado «ciclo de inteligencia», de utilidad demostrada en múltiples y diferentes ámbitos, desde el puramente militar (junto al ciclo de obtención), hasta el ámbito empresarial bajo la denominación de «inteligencia empresarial, competitiva o económica». Es más, una vez establecido un Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial, se observa la necesidad de que el tradicional ciclo de inteligencia, de cuatro o seis fases, evolucione a un proceso que facilite no solo dar respuesta a las necesidades planteadas, sino que de forma proactiva desarrolle instrumentos que faciliten el diseño y definición de estrategias y políticas industriales bajo un amplio abanico de escenarios con una clara vocación anticipatoria y prospectiva.

De este modo, se podrá llevar a cabo la gestión inteligente del conocimiento de la industria y de su base tecnológica asociada, su organización, su funcionamiento, estructura, capacidades y dependencias, tanto en el ámbito nacional como internacional, lo que es una incuestionable ventaja competitiva para cualquier organización de adquisiciones, convirtiéndose en un interés industrial decisivo para la salvaguardia de la Defensa Nacional[1].

Este conocimiento de la Industria de Defensa puede considerarse una variante del concepto «inteligencia competitiva» en el sector público. Si en el sector privado, se analizan los proveedores y los clientes, también se atiende a la presión ejercida por competidores similares mientras que es preciso vigilar la entrada de nuevos rivales o la irrupción de productos que puedan desplazar a los propios.

En el caso del sector público, con carácter general, se defienden los intereses industriales en la esfera nacional e internacional, definiendo las estrategias y políticas en un entorno global, altamente cambiante y competitivo.

[1] MINISTERIO DE DEFENSA, *Estrategia Industrial de Defensa 2015*, p. 20 y ss.

Por lo tanto, en el sector público, existe una doble referencia con origen en las responsabilidades propias como Administración, y de las derivadas de las particularidades que supone contribuir a la Seguridad Nacional a través de los programas de adquisición de sistemas de armas para sus Fuerzas Armadas.

Para poder desarrollar esta capacidad de inteligencia competitiva en el ámbito del departamento es necesario que este pueda obtener un profundo conocimiento, tanto del tejido industrial nacional como del mercado europeo y mundial en el que debe desenvolverse (oportunidades de negocio, productos, competidores, riesgos, amenazas, etc.), al tiempo de que se le dote con las herramientas y capacidades adecuadas para la integración, tratamiento y análisis de toda esa información.

Es conocido que a nivel institucional se cuenta con múltiples y valiosas fuentes de información industrial, repartidas entre sus distintas unidades y dependencias, que aportan un valor esencial en el ámbito competencial del órgano en el que están depositadas. No obstante, esta información debe ser integrada y analizada desde una perspectiva más global en aras del común beneficio de las partes interesadas (Industria, Fuerzas Armadas y Administración).

Al mismo tiempo, la existencia de las innumerables fuentes abiertas, proporciona una visión más amplia del sector de Defensa que no debe ser desaprovechada y debe ser integrada con la información de fuentes internas. Es en este momento que se aprecia la necesidad de contar con un Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial (SGCI) cuya potenciación debe ser capaz de dotar al departamento de la capacidad de inteligencia industrial, o competitiva, suficiente para la integración y tratamiento de toda esta información y dar apoyo a la toma de decisiones en materia de política industrial y el establecimiento de estrategias industriales más efectivas.

Como no se puede desligar las responsabilidades del Ministerio de Defensa internas (en apoyo de sus autoridades) y externas (apoyo institucional) esta capacidad de inteligencia competitiva, debe ser capaz de proporcionar a las empresas del sector, por los medios que se establezcan, el conocimiento que se considere más adecuado y defender sus intereses en aquellas áreas y capacidades de mayor valor estratégico.

En este sentido, la reciente definición de las capacidades industriales estratégicas para Defensa ha permitido seleccionar aquellas capacidades de especial interés de las Fuerzas Armadas, por su alto valor estratégico, o del propio departamento, desde el punto de vista de la defensa de los intereses vinculados a la seguridad, por su indudable valor socio-económico, tecnológico e industrial.

Por ello, estos sistemas permiten orientar a la base industrial y tecnológica española hacia la obtención, el desarrollo, o la potenciación de las

capacidades consideradas estratégicas, y la defensa de los intereses industriales en el mercado europeo y global, mediante una gestión inteligente del conocimiento. Este esfuerzo acometido a nivel institucional precisa de un alto grado de colaboración entre los actores públicos y privados, articulando una serie de instrumentos que faciliten proteger los intereses en juego.

Para ello, y como un primer paso, es necesario contar con un conocimiento claro de la realidad tecnológica e industrial en lo que se refiere a los activos y las capacidades industriales definidas como estratégicas.

La presencia del Estado en el pasado ha sido muy importante para fortalecer el tejido industrial de la Defensa; asimismo, a fin de garantizar los derechos de la propiedad intelectual e industrial derivados del impulso institucional es necesario establecer un marco de cooperación entre instituciones gubernamentales y privadas para explotar las posibilidades que ofrece el uso y la transferencia de dicho conocimiento.

Por lo tanto, la Estrategia Industrial de Defensa prevé cinco líneas de actuación identificadas como Eje «C» y que formulan el contexto en el que se desarrollará el empleo inteligente del conocimiento industrial:

1. dentificación de los activos y capacidades de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa. El esfuerzo económico del Estado, que ha venido haciendo en las cuatro últimas décadas, se ha materializado en la adquisición y modernización de los sistemas de armas a los que ha acompañado el fortalecimiento del tejido industrial, para lo cual se ha facilitado que se dispusiera de activos materiales e inmateriales sufragados con fondos públicos. Algunos de estos tienen una naturaleza que puede ser considerada estratégica, y precisan una atención continua y, en su caso, acciones para preservarlas o actualizarlas. Estas acciones exigen la identificación de activos y capacidades con el fin de disponer de un catálogo adecuado que ponga de manifiesto su titularidad y los derechos de uso y explotación de los mismos.
2. Integración de toda la información industrial de la institución en coordinación con otras fuentes de carácter gubernamental. El conocimiento que reside en las instituciones suele ser amplio, no estructurado y distribuido. Un ejercicio de integración aporta un valor añadido, que facilita la toma de decisiones. Esta integración se realiza a través de unos análisis de carácter industrial que tienen en cuenta la información sobre una industria en concreto o un sector, y que habitualmente se encuentra dispersa en unidades del Ministerio de Defensa y reside igualmente en los Ejércitos y la Armada. Dada la presencia de las empresas en Internet, en foros y reuniones de carácter divulgativo, no es difícil complementar el conocimiento institucional como otro procedente de fuentes abiertas, casi siempre en estado desestructurado y no organizado.

Este proceso de integración se desarrolla teniendo presente las necesidades de las autoridades consumidoras de la información o inteligencia, los plazos de tiempo disponibles, el alcance de la misma y la exigencia de valoraciones sobre la información analizada. Dada la complejidad del proceso, es necesario que existan mecanismos de coordinación entre los distintos organismos y un feedback o retorno de los usuarios de la información acerca de la utilidad de la misma. Bajo el proceso subyace una «capa técnica» que facilita la obtención, compilación y preanálisis de la información disponible. Posteriormente, se seleccionan las técnicas analíticas más adecuadas y se complementa con la extracción de información de carácter semántico de fuentes abiertas, redes sociales y repositorios de información específica.

Este conjunto de acciones está encaminado a proporcionar el conocimiento industrial deseado, abarca diferentes aspectos relacionados con la base industrial de Defensa, tales como, el estado económico-financiero, posicionamiento en el mercado, productos disponibles y tecnología empleada, programas de adquisiciones en los que está presente, contrataciones anualizadas, posición competitiva, esfuerzo en I+D+i, aspectos relacionados con la normativa, y la regulación y calidad de sus procesos y productos, entre otros.

Con carácter general las necesidades son puntuales, y el contexto de la necesidad define el alcance de la información a proporcionar. De cualquier modo, es posible proporcionar de forma periódica una serie de análisis que facilite el seguimiento de las estratégicas y políticas implantadas.

3. Desarrollo de un observatorio industrial orientado a la prospectiva.

   El Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial no debe estar únicamente orientado a la satisfacción de necesidades informativas, sino que debe aportar valor en la identificación y medida de la competitividad en el mercado de Defensa tanto a nivel nacional como internacional.

   Para ello es necesario que incorpore un observatorio industrial que facilite este cometido mediante técnicas de vigilancia industrial, al cual cabe añadirle una capacidad de prospectiva que permita establecer escenarios posibles, perfiles deseados y situaciones que puedan afectar al sector industrial de Defensa ante una convulsa realidad.

4. Impulso de la capacidad de análisis hasta alcanzar las funciones propias de un sistema de inteligencia. El actual Sistema de Gestión del Conocimiento Industrial (SGCI) de la Dirección General de Armamento y Material ha proporcionado al Ministerio de Defensa una contrastada capacidad de análisis para la toma de decisiones en materia de política industrial y para el establecimiento de futuras estrategias industriales, análisis sectoriales, geográficos, socioeconómicos, etc.

   Sin embargo, esta capacidad es susceptible de incorporar un grado de precisión y fiabilidad superior, para ello es necesario orientar sus funciones mediante la aplicación de un proceso de inteligencia adap-

tado al sector industrial que cubra los objetivos y necesidades de sus usuarios.

Gracias a esta nueva orientación, se adquiere de forma progresiva un mayor conocimiento de los intereses, activos y capacidades de la base industrial de Defensa, en el contexto nacional e internacional que mejorará la visión de la posición competitiva del sector.

Esta capacidad se alcanza con un ejercicio de sistematización del proceso de inteligencia permitiendo la vigilancia, monitorización e identificación de todas aquellas actividades llevadas a cabo por la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa y su evolución en el entorno europeo y mundial, permitiendo anticiparse ante posibles riesgos o amenazas a la industria nacional, y en concreto a la industria que cuente entre sus capacidades industriales de especial interés para las Fuerzas Armadas.

La monitorización de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa abarcará diferentes aspectos industriales como puedan ser la propia evolución del mercado de Defensa, nacional e internacional, la posición competitiva de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa en relación con los socios europeos u otros, alianzas y uniones temporales de empresas que permiten alcanzar un tamaño que facilite el posicionamiento frente a nuevos programas, inversiones extranjeras que se sitúan en el accionariado de la industria nacional, etc.

De este modo, no solo se conocerán con la mayor antelación posible actuaciones que afecten directa o indirectamente a la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa Nacional (principio de oportunidad), sino que permitirá definir posibles escenarios futuros que permitan a la institución adoptar las medidas necesarias, como se ha indicado, con el objeto de garantizar y proteger las capacidades industriales nacionales que suministran a las Fuerzas Armadas españolas (principio de adecuación).

5. Fortalecimiento de las capacidades técnicas focalizadas en el tratamiento de la información. La capacidad de procesar información ha crecido al mismo ritmo que ha evolucionado la potencia de los microprocesadores. Del mismo modo, el software y las plataformas de inteligencia competitiva se muestran más eficaces para tratar la información en cada una de las fases del proceso de inteligencia, y permiten realizar la gestión integral del conocimiento industrial del Ministerio de Defensa.

   Los medios técnicos se apoyan en herramientas software que permiten la extracción de información desde diversos orígenes, facilita la minería de datos, los análisis estadísticos y prospectivos y el seguimiento cuasimasivo de múltiples entidades (empresas, sectores, países, acontecimientos, productos, tecnologías y un largo etcétera). La disponibilidad de estas herramientas exige la incorporación de personal con un perfil de analista y una vocación multidisciplinar para im-

plantar procedimientos que hagan posible un trabajo con un alto grado de excelencia.
Si el personal debe formarse continuamente para seguir el trepidante ritmo de la tecnología y de los desarrollos industriales, es igualmente importante disponer de procedimientos que permitan la adecuada gestión de todas las fases del ciclo de inteligencia: el establecimiento y actualización de objetivos, necesidades y planificación, en función de las necesidades puntuales de los usuarios; los mecanismos de obtención y, sobre todo, de coordinación con otros organismos dentro del Ministerio, para facilitar el flujo de información y su actualización; la elaboración de los análisis o informes; y la divulgación a los usuarios establecidos en el propio Ministerio, o en su caso, a los externos que se considere adecuado.

El reto del análisis industrial

Si se ha de comenzar destacando un reto de especial complejidad, es el hecho de disponer de un conjunto de analistas con una formación y bagaje cultural y académico que les permita afrontar esta tarea. La labor de los denominados analistas de inteligencia, ya sea de los que pertenecen al ámbito de Defensa como en cualquier otro (económico, energético, financiero, etc.), presenta ciertos desafíos, sobre los cuales los propios analistas han de tener conocimiento, para en la medida de sus posibilidades, superarlos.

Probablemente el principal de estos retos, no es otro que la falta de información en tiempo y forma adecuada para su análisis y explotación de modo que permita generar un conocimiento útil para los destinatarios del mismo y poder ser, de este modo utilizado en el proceso de toma de decisiones.

Al mismo tiempo, la información disponible por parte de los analistas se encuentra en gran número de ocasiones distribuida entre diferentes organizaciones, personas clave o departamentos especializados, y es habitual que la información se encuentre en repositorios inaccesibles, en un formato no estructurado, lo que unido al gran volumen de información disponible en múltiples fuentes con la que se cuenta en estos días gracias a las nuevas tecnologías, hace que resulte en muchas ocasiones inmanejable.

Para implantar ese tipo de procesos de análisis, se requiere una mentalidad creativa, con espíritu inquieto y crítico que tradicionalmente es escaso en España, y es necesario que se investigue y busque la información de manera proactiva, integrando las distintas fuentes de información y estableciendo las conexiones necesarias entre operadores y analistas, creando un único sistema distribuido fluido y flexible.

Todo ello debe realizarse, siempre bajo las exigencias y restricciones derivadas de la protección de la información, al mismo tiempo que se dé cum-

plimiento al principio de necesidad de conocer y la necesidad de compartir, condicionado por un marco temporal limitado y apremiado por la urgencia.

El analista desarrolla su labor habitual bajo presión, y le exige una adaptación continua a las innovaciones tecnológicas que no hacen más que precipitar el ritmo de trabajo, e imprime una dinámica de «inmediatez» derivada de las peculiaridades que modifican el comportamiento de los actores sociales. La aparición de nuevos servicios, soportes (tabletas, teléfonos móviles, etc.), herramientas, aplicaciones y productos, modifica las relaciones entre las personas y, como no podía ser de otra forma, las relaciones profesionales y, en especial, las relativas a los negocios o al análisis de un mercado o sector como es el de la Industria de Defensa.

Según Peter F. Drucker, el crecimiento en nuevas áreas proporciona oportunidades de negocio que se distribuyen geográficamente y potencia nuevos sectores productivos, por lo que exige de los sectores productivos tradicionales su adaptación para evitar quedar obsoletos. Este paradigma emergente derivado de la irrupción de nuevos productos y servicios, tiene especial importancia en aquellos que consideramos disruptivos, porque marcan un «antes y después» que te envía irremediablemente a tiempos pretéritos, y los métodos, procesos e instrumentos del pasado, pese a ser de cierta utilidad, no se encuentran en condiciones de dar la respuesta que se exige en el momento actual.

Esta reflexión está de plena actualidad en el momento actual y en relación con el análisis del sector industrial de Defensa, si mantenemos las acciones tradicionales de obtener información industrial a través de entrevistas con los actores principales, acudiendo a expertos, asistiendo a foros y seminarios o analizando el éxito comercial de la industria. No menos importante es acudir a fuentes abiertas (OSINT) y a la información que reside en redes sociales (SMINT) con el objeto de complementar a las anteriores. Ambos ejemplos muestran una necesidad de adaptación y de aprendizaje en el uso de nuevas plataformas y herramientas para extraer la información que pueda precisar la organización.

La realidad muestra que no existe un cambio radical de roles o de modelos productivos con la incorporación de nuevas tecnologías, sino que estas circunstancias favorables impulsan una evolución o cambio que acaban realzando o renovando el crecimiento económico, el desarrollo industrial e impulsando la regeneración de las sociedades industriales en sociedades de conocimiento.

En este sentido, las sociedades del conocimiento precisan de personas con nuevas actitudes y aptitudes dispuestas a afrontar un futuro lleno de incertidumbre y volatilidad. Este esfuerzo que se le exige a las personas es igualmente trasladable a las instituciones que deben adaptarse al nuevo contexto impulsado por los cambios citados anteriormente. Además, la experiencia sugiere que las personas han evolucionado antes, y normalmente ya han

adoptado e incorporado los cambios derivados de la asimilación de nuevas tecnologías.

En el marco de las instituciones, no son suficientes los pequeños cambios que tan solo pretenden adoptar nuevas formas mientras se mantiene el *business as usual*, sino que es preciso adoptar modelos más creativos u originales que aprovechen las nuevas posibilidades y hagan un uso más eficaz de los recursos disponibles. La fusión de entidades, cometidos y responsabilidades se han de afrontar a la misma velocidad a la que cambia el mundo que nos rodea, y esto exige políticas y estrategias audaces y abiertas, exige una adaptación inteligente.

Si trasladamos el significado de lo que supone el concepto de «sociedad del conocimiento» a instituciones como es el Ministerio de Defensa, en el ámbito de las responsabilidades derivadas de la obtención y adquisición de armamento y material, en primer lugar, se debe poner de manifiesto que la sociedad del conocimiento representa una gran oportunidad, que permite aplicar las ventajas disruptivas de las nuevas tecnologías.

Como ejemplo, merece la pena reseñar la notable revolución que suponen las aeronaves tripuladas remotamente, drones, o el uso de las telecomunicaciones y sistemas de información en apoyo al combatiente. En ambos casos, nos hemos alejado del principio tradicional de sustituir un material militar obsoleto por otro renovado, con las capacidades de combate incrementadas pero que realmente «era más de lo mismo, aunque distinto». Es decir, existía la oportunidad de profundizar en las circunstancias que hacen de la tecnología un valor exponencialmente trascendente y así se ha aprovechado. En segundo lugar, y muestra de un nuevo patrón, podría ser la gestión eficiente del conocimiento industrial, que permite que la relación Industria-Administración se desarrolle en un plano más equitativo y fomenta la franca cooperación, dado que este mutuo conocimiento aleja actitudes estereotipadas e invita a una colaboración firme en la búsqueda del mutuo interés.

El conocimiento de la tecnología, habitualmente derivado de un ejercicio de vigilancia tecnológica combinada con el apoyo y el impulso de ciertos proyectos iniciadores, asegura una competitividad sostenible a través de la innovación. En realidad, el conocimiento de la tecnología no puede desligarse del actor que la genera, bien sea una institución o una empresa. La percepción obtenida de una vigilancia tecnológica sostenida en el tiempo ofrece una visión de futuro plausible que, combinado con el conocimiento industrial, relativo al sector productivo, facilita una imagen fidedigna de las posibilidades reales de alcanzar una fabricación industrial con éxito. Es decir, la tecnología muestra el futuro posible que unido al pasado y presente de la industria permite definir un futuro o escenario deseable.

Por este motivo, es muy importante invertir tiempo para estudiar las ventanas de oportunidad, identificar riesgos, iniciar las acciones elementales para mitigarlos, y definir un futuro deseable, alcanzable y, si fuera posible,

disruptivo, porque ahí es donde se encuentra la ventaja competitiva tanto en el mercado de Defensa como en el empleo operativo de la fuerza militar, y lo que a largo plazo es más importante, consolida las bases del establecimiento de una «autonomía estratégica» que para las Fuerzas Armadas, se materializa en la seguridad del suministro a lo largo del ciclo de vida del producto, y para la industria, asegura una línea de negocio en el sostenimiento del producto y la capacidad de proponer mejoras a lo largo del tiempo.

El modelo de inteligencia industrial de Defensa en España

En el escenario actual, la seguridad de nuestros conciudadanos se ve afectada por nuevas y complejas amenazas que coexisten con los conflictos armados tradicionales, el terrorismo de cualquier cuño y el crimen organizado que continúan considerándose las amenazas tradicionales. Además, es necesario considerar aspectos que van más allá de la simple protección al ciudadano y sus bienes, y se les debe proteger de riesgos derivados de la inseguridad financiera, de la vulnerabilidad energética, de los efectos derivados de la proliferación de armas de destrucción masiva, de las incipientes ciberamenazas, de los flujos migratorios no controlados o de las secuelas de las grandes catástrofes.

Por ello y para dar respuesta adecuada a las amenazas y orientar a la base industrial hacia ese fin, es esencial articular a un conjunto de actores e intereses en juego. Es más, de cara a conseguir una posición competitiva de fuerza sobre las amenazas existentes, es necesario contar con un conocimiento claro y real de los activos y capacidades consideradas estratégicas que permitan al Ministerio de Defensa preservar sus intereses industriales en la esfera nacional e internacional, definiendo las estrategias y posturas oportunas en cada momento en un entorno global, altamente cambiante y competitivo.

Para disponer de este conocimiento de la base industrial de Defensa, se requiere por parte del Ministerio de Defensa de una capacidad de gestión inteligente del conocimiento tanto del tejido industrial nacional como del mercado global en el que este debe desenvolverse (oportunidades de negocio, competidores, productos sustitutivos, etc.). Esto aumentará las sinergias existentes entre el propio Ministerio de Defensa y las empresas del sector en aras de un beneficio mutuo y del mantenimiento y potenciación de todas aquellas capacidades industriales estratégicas.

A fin de poder apoyar la toma de decisiones sobre políticas o estrategias industriales, se hace indispensable un potente Sistema de Inteligencia Industrial, fiable y eficaz, capaz de recoger e integrar toda la información disponible sobre la industria a nivel gubernamental y proporcionar las herramientas necesarias a las autoridades del departamento para relacionarse con la industria y apoyar la toma de decisiones.

Esta gestión del conocimiento considerada prioritaria, integra la información dispersa actualmente en el Ministerio de Defensa y, en ocasiones no organizada o estructurada, complementándola con toda aquella información relevante procedente de otras fuentes identificando todos los aspectos relacionados con las capacidades industriales de especial interés, sus diferentes relaciones con el Ministerio (programas de adquisición, de I+D, planes industriales en apoyo a la industria nacional, etc.), sus actividades y oportunidades en el mercado exterior, la situación real de las capacidades industriales y sus activos asociados, sus intereses y políticas empresariales y los intereses de terceros sobre las mismas.

Objeto de una unidad de integración del conocimiento industrial

Una unidad de estas características tendría como misión principal anticipar situaciones adversas relacionadas con la base industrial de Defensa, evitar que ciertos sucesos sorprendan a las autoridades departamentales o a la institución y proporcionar elementos de juicio exactos y oportunos en apoyo a la toma de decisiones. Existen diversos instrumentos para desarrollar estos cometidos, quizás el más popular sea el informe, análisis y nota de intereses industriales, que se centran en el análisis de una empresa en concreto, un subsector industrial, toda la base industrial y tecnológica u otros.

Entre estos últimos destacan por su influencia en otras entidades del Ministerio de Defensa, los informes relativos a las Capacidades Industriales consideradas Estratégicas (CIEs), proporcionando un valor añadido a través de la integración de las distintas fuentes de información, tanto internas como externas, que facilite la identificación, clasificación y la posterior toma de decisiones.

Partiendo del análisis e interpretación de la información existente, esta unidad elaboraría productos de eminente carácter industrial como apoyo a las autoridades civiles y militares del departamento hasta el nivel de director general, como usuarios de primer nivel. No obstante, también podrá ser de utilidad para otros Ministerios y también para la propia industria y asociaciones del sector, etc.

Con el fin de alcanzar estos objetivos, es necesario centralizar toda la información industrial relevante que suele estar dispersa en diferentes repositorios, y añadirle el resto de la información corporativa asociada, así como de fuentes externas que se identifiquen y puedan ser de interés. De esta forma, al disponer de información completa, vigente y contrastada, la unidad podrá realizar tareas de análisis y elaboración de informes de inteligencia industrial que faciliten la toma de decisiones sobre estrategia y política industrial.

La integración del conocimiento industrial existente debe ser gestionada como si de un servicio del Ministerio de Defensa se tratara, englobando otros de menor entidad o subsidiarios como aquel que se realiza en el ámbito tec-

nológico a través de un sistema de observación y vigilancia tecnológica, que por su propia naturaleza no puede considerarse un sistema independiente en sí mismo, incapaz de anticipar o de contribuir de forma decisiva al análisis de amenazas emergentes en relación con la Industria de Defensa, la autonomía estratégica y la protección de la capacidad industrial, estratégicas para un Estado. Es más, surge la conveniencia de contar con un sistema de observatorios industriales que también de forma subsidiaria proporcione los datos y la información que el servicio de inteligencia industrial demande en beneficio de las autoridades.

Existen numerosos ejemplos de implantación de unidades de inteligencia competitiva en el sector privado, fundamentalmente. En el sector público, en el área de Defensa, existen ciertas peculiaridades derivadas de su propia naturaleza y que conviene afrontar en diversos plazos para alcanzar una serie de objetivos progresivos distribuidos en el tiempo. Estos se han vinculado principalmente a la gestión de la información y a la realización de diferentes análisis industriales en base a la información disponible en cada una de las etapas. Estas etapas podrán darse de forma concurrente dado que la información a la que se refiere cada uno de los objetivos temporales, ya se encuentra disponible, por lo que la consecución de dichos objetivos dependerá fundamentalmente de los medios disponibles por la unidad.

Los objetivos de una unidad de inteligencia industrial

Como es habitual, todo proceso como es el de inteligencia industrial ha de ser adaptado a las circunstancias y restricciones de cada una de las organizaciones. Inicialmente, es necesario cambiar la linealidad que presupone el ciclo de inteligencia tradicional a un proceso más complejo, retroalimentado y adaptado a las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y las exigencias de los usuarios finales de la información. En este sentido, el proceso, aun cuando parezca más complejo en sí mismo, facilita la interacción entre el usuario o consumidor de la información y la unidad que la proporciona asegurando disponer de una información exacta y oportuna en un menor plazo de tiempo.

En este ejercicio de adaptación y alejado de cualquier consideración teórica, el segundo esfuerzo se dirige hacia la integración del conocimiento disperso en la organización relacionado con la base industrial de la Defensa y que sea relevante para la dirección, con el único y vital objetivo de disponer y explotar la información que ya reside en la propia institución, con el objetivo secundario de hacerla accesible a todos los potenciales usuarios, con lo que mejoraría las interrelaciones con la industria en general.

Probablemente, el tercer esfuerzo reside en la identificación, valoración y validación de las diversas fuentes de información disponibles, que son numerosas. Además del apoyo de las aportaciones derivadas de las nuevas

tecnologías (Internet, redes sociales, presencia corporativa en los medios, etc.) existen otras fuentes derivadas de la propia relación de la Administración Militar con las industrias: apoyo institucional en el exterior, relaciones bilaterales y multilaterales con otros países, conocimiento del desarrollo industrial referidos a contratos del propio Ministerio de Defensa, acciones derivadas de la contratación de Defensa, ejecución de programas de I+D o de adquisición, etc. En función de la información y fuentes disponibles, se generan informes progresivos de inteligencia industrial hasta alcanzar un grado de conocimiento suficiente, y en línea con lo mencionado en el apartado anterior, permite contribuir a la toma de decisiones en los siguientes aspectos:

- **Conocimiento del mercado/sector interno y externo**. Permite contar con información relativa a las capacidades industriales disponibles a nivel nacional, así como el mercado externo de cara a conocer el nivel de competitividad de la base industrial nacional e identificar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en el sector. Se identifican los actores clave y niveles de capacidad industrial (know-how y de producción), entramado de relaciones y dependencias, etc.

  - Informes de auditoría industrial a empresas.
  - Informes de capacidades industriales consideradas estratégicas.
  - Informes industriales sectoriales nacionales e internacionales.
  - Informes de vigilancia industrial y tecnológica relacionados con la Industria de Defensa.
  - Informes de activos industriales.

- **Política de adquisiciones**. Permite disponer de las distintas relaciones existentes entre los agentes del sector de Defensa con los procesos de adquisiciones del departamento, identificando proveedores y clientes estratégicos, y anticiparse a posibles cambios en los mismos. Se realizan estudios de mercado, análisis de estrategias de compra, identificación del espectro de proveedores, perfiles de proveedores, implicaciones estratégicas interdepartamentales, análisis de experiencias previas, grados de cumplimiento e impacto en el departamento y en las Fuerzas Armadas, etc.

  - Informes de análisis de mercado.
  - Informes relacionados con programas en los que participan empresas nacionales.
  - Informes de lecciones aprendidas en el ciclo de adquisiciones.
  - Informes de cumplimiento de planes industriales.

- **Sostenimiento**. Permite mantener el control sobre la cadena de suministro de la Industria de Defensa Nacional a lo largo del ciclo de vida de los sistemas, identificando posibles riesgos en la cadena que pudieran afectar estratégicamente, e identificar las debilidades en la base industrial de Defensa. Para ello se analizará la cadena de suministro en el sector,

su cadena de valor, los riesgos ante proveedores, posibles dependencias externas en el suministro, evolución y disolución de empresas, etc.

- o Informes de análisis de proveedores y clientes estratégicos.
- o Informes de análisis de la seguridad de la cadena de suministro.

- **Inteligencia económica**. Permitirá disponer del conocimiento relativo a las capacidades industriales en términos de accionariado, propiedad de la industria que permita analizar posibles riesgos y amenazas por cambio de accionariado, venta/compra de empresas, alianzas estratégicas, fusiones, etc. Se analizan e identificarán accionistas y propietarios de la empresa, impacto agregado y social, acuerdos estratégicos, etc.

  - o Informes de situación de empresas.
  - o Informes de mercado nacional e internacional.

- **Componente internacional**. Proporciona el conocimiento necesario para analizar la situación de la base industrial de la Defensa Nacional en el entorno internacional competitivo, identificando posibles riesgos o amenazas en acuerdos de cooperación, transferencia tecnológica estratégica, exportación/importación, socios internacionales, etc.

  - o Informes de actividades de cooperación industrial.
  - o Informes de actividades de importación y exportación.
  - o Informes de actividades de transferencia tecnológica.
  - o Informes de alianzas estratégicas internacionales.

- **Política sectorial**. Proporcionará el conocimiento del sector industrial en el ámbito de Defensa tanto nacional como internacional de cara a anticiparse a posibles cambios legislativos a nivel internacional, nacional o regional que afecten a la base industrial de la Defensa. Para ello se realizarán análisis de estrategias y políticas industriales en el ámbito internacional, nacional y regional.

  - o Informes de análisis de estrategia y política industrial.
  - o Informes de consolidación de sectores industriales (nivel europeo y global).

Productos de inteligencia industrial

La inteligencia industrial abarca el conjunto de conceptos, métodos, procedimientos y herramientas para la búsqueda, adquisición, tratamiento, almacenamiento y difusión de la información que sea relevante para empresas y organizaciones. El proceso de inteligencia industrial se dirige principalmente a los usuarios que requieran disponer de información con el fin de facilitar el proceso de toma de decisiones.

En la actualidad la información que se genera en las organizaciones ha alcanzado un volumen y complejidad que resulta difícilmente accesible. Por

ello, es necesario abordar el proceso de inteligencia industrial eficientemente, en cada una de sus etapas, desde la captación de información hasta su difusión a los usuarios finales.

Este proceso de inteligencia industrial es un proceso continuo de modo que sea dirigido, controlado y actualizado continuamente para incrementar su eficiencia y efectividad. El principal objetivo de la inteligencia industrial debe ser la transformación de toda la información, externa e interna, que en ocasiones se encontrará desorganizada, con formatos diversos y procedentes de multitud de fuentes, en conocimiento útil para el departamento en el marco de una estrategia determinada.

Como se ha mencionado con anterioridad, las diferencias entre la inteligencia competitiva, más propia del sector privado, y la inteligencia industrial, fundamentalmente pública, es que fusiona el conocimiento interno de la organización, –conocido como Business Intelligence–, con la información externa, –inteligencia de mercados o competitiva–. Esta característica la hace única, la hace idónea para transformar la información e inteligencia en una serie de productos que, sin ser exhaustivos, pueden resumirse en:

- Informe general de la base industrial, como un conjunto, que facilita la comprensión del estado y evolución del mercado de Defensa en España.
- Informes de una empresa que forma parte de la Base Industrial y Tecnológica de la Defensa.
- Informe de un sector en particular, por agrupación de empresas y sus actividades en el mismo. En la actualidad, pueden considerarse los sectores aeronáutico, terrestre, naval, electrónico-informático, espacial, auxiliar y de materias primas.
- Informe de un tercer país, mediante el análisis del flujo de compras y ventas de forma bilateral.
- Informe relativo a un producto en concreto, y normalmente referido a un futuro programa de adquisición de material y equipo, destacando las implicaciones industriales que puede suponer, su influencia en los planes industriales asociados, su capacidad de ser exportado, o las nuevas tecnologías asociadas.
- Informe relativo a una capacidad industrial concreta, destacando las fortalezas y debilidades tecnológicas, dependencias industriales y su influencia en la autonomía de las Fuerzas Armadas nacionales.
- Informe relativo a una capacidad militar concreta. Es conocido que la capacidad militar se define por un conjunto de sistemas de armas, personal, procedimientos, etc. Su obtención exige un planeamiento exquisito de obtención del sistema de armas en concreto, más ciertas infraestructuras, certificaciones, formación del personal, sistemas de simulación y las posibles modernizaciones durante el ciclo de vida.
- Mapas industriales en los que se conjugan elementos industriales, tecnológicos y socioeconómicos de indudable interés en la definición de estrategias y políticas, ya que adelantan los efectos previsibles de las mismas.

- Finalmente, pueden destacarse los informes de capacidades industriales de una empresa en concreto, que además de facilitar el mutuo conocimiento entre la compañía y el departamento, facilita el esbozo de políticas industriales de obtención, protección y apoyo para obtener capacidades industriales críticas. Todo ello en el marco definido por el hecho de que las capacidades industriales de la base industrial constituyen una capacidad militar más que se manifiesta en las fases de diseño y desarrollo de productos, producción y durante el ciclo de vida del mismo, hasta su baja definitiva.

A la vista de este tipo de productos de inteligencia industrial, la Dirección General de Armamento y Material dispone del conocimiento sobre estrategia y política industrial que facilita la anticipación ante escenarios complejos, reduce la incertidumbre, mitiga la ambigüedad derivada de las relaciones entre Administración y base industrial y reduce el impacto de la volatilidad derivada de posibles amenazas a la base industrial de Defensa y en concreto a aquellas capacidades consideradas estratégicas.

En su conjunto, este proceso de inteligencia industrial permite responder ante cuestiones clave en el proceso de toma de decisiones relativas a:

- Conocimiento del mercado/sector interno y externo.
- Política de adquisiciones.
- Sostenimiento.
- Inteligencia económica.
- Componente y evolución internacional.
- Política sectorial.

Métodos y procedimientos de integración del conocimiento industrial

En este modelo de inteligencia industrial, además de los productos, la estructura y los perfiles, es necesario definir los procedimientos que deben de regir la actividad a lo largo de todo el proceso de integración del conocimiento industrial desde su fase inicial, hasta la difusión de la información, teniendo en cuenta su funcionamiento global.

En términos generales, los procesos de inteligencia industrial han de ser coherentes con otras actividades del departamento, continuados en el tiempo e interactivos entre las diferentes entidades, propiciando cambios reales y notorios en los mecanismos de toma de decisiones de la organización.

Como se ha indicado anteriormente, la inteligencia industrial y la integración del conocimiento industrial abarcan un conjunto de métodos y herramientas estructurados que facilitan la generación de valor a través de cambios en la organización y en las personas, tanto el comportamiento individual como colectivo.

Una vez se identifiquen los productos de inteligencia demandados por parte de los usuarios, es necesario dibujar un mapa de procesos que recoja los distintos procedimientos y tareas que den satisfacción a los requisitos exigidos. Este ejercicio que no es exclusivo de este tipo de unidades, facilita el conocer las interacciones entre las diversas unidades y organizaciones.

Entre los procesos que pueden contemplarse, a modo de ejemplo, serían:

- Coordinación con otros organismos dentro del departamento.
- Procesos de integración del conocimiento industrial mediante:
  - La definición de objetivos y necesidades.
  - La búsqueda y captura de información.
  - El análisis de la información.
  - La generación de informes.
  - La difusión de la información de forma oportuna.
- Tratamiento de la información clasificada frente a la de uso oficial.
- Control de calidad del sistema de inteligencia industrial.
- Procesos de obtención.
- Procesos de análisis (técnicas analíticas clasificadas según el objetivo a alcanzar).

Todos los procedimientos mencionados deben responder a la necesidad de generar determinado tipo de informes industriales que respondan a la necesidad de sus usuarios principales.

Herramientas de inteligencia industrial

Para la ejecución de todo el proceso de integración del conocimiento industrial se contemplarán diversas herramientas de inteligencia que serán analizadas y clasificadas en función de su fase de aplicación dentro del proceso.

En la actualidad, es común disponer de un sistema de información o gestor documental que sirva de base para establecer un nivel de mínimos. En el peor de los casos, la información se almacena de forma no estructurada en un repositorio de archivos (carpetas) que no siguen un orden preestablecido. Quizás el siguiente escalón es disponer de ciertas herramientas elementales de control de dichos documentos, pero que resultan inútiles para acometer la gestión del conocimiento de la organización. Además, es probable que el conocimiento resida en las personas, por lo que la capacidad de compartir es escasa y las oportunidades de explotar ese conocimiento por otros elementos de la organización, será remota.

Por este motivo, es necesario disponer de un sistema de gestión del conocimiento, –que habitualmente es un conocimiento interno–, y un modelo de integrar información derivada de un sistema de gestión competitiva, –cono-

cimiento externo–; la fusión de ambos más la información de fuentes externas permite desarrollar parte de las actividades de generación de informes sobre la Industria de Defensa. Este sistema se asienta en bases de datos relacionales, herramientas de inteligencia de negocios, extractores de información, preanálisis de repositorios de información no estructurada, análisis estadísticos, herramientas prospectivas de modelado, herramientas de seguimiento y de gestión del flujo de trabajo, así como un conjunto de herramientas externas de dibujo, ofimática, gestión de proyectos, de mensajería oficial, etc.

Sin embargo, es habitual que estas herramientas no se encuentren integradas y no permitan la automatización de entrada/salida de datos y generación de informes y análisis industriales, en detrimento de las responsabilidades de ciertos órganos de apoyo y técnicos.

Analizando los objetivos que persiguen cada uno de estos sistemas de información, se han encontrado sinergias y necesidades de integración que respetando las bases de cada una de ellas, pero apoyándose en puntos comunes, permitiría trabajar de una manera más eficiente y coordinada, además de los beneficios que supondría para el trabajo diario el disponer de una única fuente de información de la industria, logrando ventajas a nivel de consolidación de datos, unicidad del dato y explotación de los mismos mediante una herramienta, en definitiva, más potente y eficiente.

Entre las ventajas prácticas de un sistema de gestión del conocimiento del mercado industrial de Defensa se encuentran:

- Identificar las empresas de forma univoca teniendo un registro de capacidades lo más completo posible.
- Mejora en la veracidad y precisión de la información (Dato único).
- Manejo de un único sistema de información de industria facilitando la gestión y explotación de la información, ya que estará controlada y verificada por los expertos en ambas áreas de actuación.
- Elemento adicional de concienciación para que las empresas comprendan que el departamento, aun disponiendo de un número elevado de interlocutores, disponen de una información consolidada, lo que redunda en una relación más transparente.
- Facilitar los análisis a lo largo del tiempo y la evolución del trinomio: sistemas de armas-coste financiero-empresas adjudicatarias.

Este análisis de herramientas de inteligencia abarca posibles alternativas en cada una de las fases del ciclo de inteligencia industrial: generación de alertas, búsqueda de información, fusión de la información, análisis de la información (en los campos semántico, estadístico y prospectivo), gestión de documental, seguimiento de productos y contenidos, y documentos difundidos según el grado de clasificación de la información.

Herramientas de alerta en la gestión de la inteligencia industrial

Este tipo de herramientas permitirán la definición y el establecimiento de determinados indicadores y sus respectivos umbrales, que permitirán generar un conjunto de alertas ante eventos en el sistema definidos.

Estas alertas actuarán como iniciadores del proceso de integración del conocimiento industrial, dirigiendo el proceso para que proporcionen la información necesaria para analizar posibles consecuencias y futuros escenarios ante dichas alertas.

El sistema debe permitir la entrada y registro de diversos eventos, que una vez categorizados y clasificados, generen estas alertas y que modifiquen el comportamiento reactivo de la unidad a un comportamiento mucho más proactivo y anticipatorio.

Herramientas de búsqueda de información

Una parte de la información que se requiere proviene de fuentes internas de información, como las redes de contactos, clientes, proveedores y colaboradores, sistemas de gestión documental, así como de otras fuentes de información de utilidad, como pueden ser las revistas, libros, publicaciones, etc., que aportan información especializada.

En otros casos, se ha de recurrir a fuentes externas, accesibles básicamente a través de Internet. Este tipo de fuentes externas podrán incluir:

- Fuentes de información sobre empresas.
- Fuentes de información sobre propiedad industrial.
- Legislación y normativa.
- Otros Ministerios.
- Clusters industriales.
- Asociación de empresas.
- Universidades e institutos de investigación.
- Otros grupos de interés.

Durante la fase inicial, es muy importante la identificación adecuada de las distintas fuentes de información tanto internas como externas, que proporcionan valor añadido al proceso de integración del conocimiento industrial y a los productos generados. Una identificación inteligente evita desperdiciar tiempo y recursos.

Por otro lado, estas fuentes de información deberán ser mantenidas y gestionadas de modo que sean actualizadas en base a la aparición de nuevas fuentes de información, nuevas necesidades o el rendimiento de las mismas.

Para la captación de información abierta, se podrán implementar diversas herramientas de búsqueda y extracción masiva de información como pueden ser:

- Metabuscadores genéricos.

- Buscadores especializados.
- Lectores RSS.
- Agentes inteligentes.
- Herramientas específicas de extracción y preanálisis.

Herramientas de análisis de información

Estas herramientas deben de ser capaces de analizar toda aquella información recogida en la fase de búsqueda de información.

Existen numerosas herramientas potencialmente útiles para el análisis y evaluación de la información en distintos ámbitos, como pueden ser el análisis de la competencia, del mercado y de la tecnología, entre otros. Además, algunas de ellas pueden utilizarse en distintos tipos de análisis para la elaboración de productos de integración del conocimiento industrial diferentes, en función del usuario final de la información.

Dependiendo de los objetivos marcados y de los productos generados, pueden llevarse a cabo distintos niveles de análisis con diversos grados de intensidad: de mercado, productos, tecnología, y de sector de empresa (tanto nacionales como de otros países), entre otros.

Algunas de las técnicas analíticas son comunes en este tipo de productos, y se incluyen el modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter, el análisis DAFO, el análisis del perfil del competidor, el análisis de patentes y las técnicas de benchmarking.

A lo largo del proceso de trabajo se identificarán las técnicas de análisis más apropiadas, se analizarán cuál o cuáles de estas herramientas de análisis cubren sus necesidades dentro de la fase de «análisis de la información» en el proceso de integración del conocimiento industrial. Además, existe un elemento accesorio pero no irrelevante, que es que el método de análisis debe facilitar la confección del producto a difundir debido a los escasos márgenes de tiempo que se disponen.

Es importante señalar que todas estas técnicas o herramientas de análisis de información no tendrán valor si no se incorporan dentro del proceso completo de integración del conocimiento industrial con objetivos marcados que establezcan tanto el fin como el producto a generar, de modo que sirva de soporte a la toma de decisiones. Como se indicó anteriormente, el factor humano es el componente fundamental dentro de este proceso de integración ya que es responsable de analizar la información recibida e integrarla de forma coherente y fiable proporcionando un valor añadido a los usuarios.

Algunas de las herramientas a emplear durante la fase de análisis pueden ser:

- Análisis matriciales.
- Generación de escenarios.

- Matrices DAFO.
- Benchmarking.
- Análisis multicriterio o multidimensional.
- Perfiles de empresa y sus desviaciones temporales.
- Análisis estadístico de patentes.
- Etc.

Herramientas de gestión documental

Dado el volumen de información generado a lo largo del proceso de integración del conocimiento industrial, será necesario gestionar de un modo eficiente dicha información facilitando el acceso a la misma en el momento y lugar adecuado. Esta gestión de información y su seguimiento la proporcionan los gestores documentales, entre otras herramientas.

Un sistema de gestión documental debe de permitir a la organización principalmente:

- El almacenamiento estructurado de la información obtenida de la búsqueda en las fuentes utilizadas (en diferentes formatos).
- Clasificación de la información en base a una taxonomía.
- Almacenamiento y control del estado de desarrollo, estado de aprobación, grado de confidencialidad, etc. de toda la información manejada para la elaboración de cada uno de los productos solicitados (ciclo de publicación o difusión).

Herramientas de gestión de contenidos

Estas herramientas se basarán en la gestión del contenido más que en los documentos en sí mismos. Estas herramientas permitirán la definición de diferentes tipos de contenido facilitando su gestión a lo largo del proceso de integración del conocimiento industrial.

Algunas de sus funciones son:

- Almacenamiento y gestión de distintos tipos de contenido (documentos, eventos, foros, blogs, noticias, etc.).
- Clasificación de la información en base a una taxonomía.
- Acceso a fuentes externas mediante RSS.

Herramientas de difusión de contenidos

En la fase de difusión se presenta el contenido o producto elaborado a través del proceso de integración del conocimiento industrial de un modo claro y adecuado al nivel de cada uno de los usuarios. De este modo se facilita la toma de decisiones a distintos niveles en base al conocimiento generado.

Para la presentación de este conocimiento se puede contar con diversas herramientas tanto informáticas como no, entre las que podemos encontrar:

- Intranet.
- Memorias.
- Informes generales y específicos.
- Etc.

Conclusiones

A lo largo del presente documento hemos puesto de manifiesto el concepto de la inteligencia industrial en el ámbito del sector público y como contribuye en el proceso de toma de decisiones y en la planificación estratégica (estrategias y políticas). Se ha puesto de manifiesto el papel de la gestión del conocimiento y cómo se relaciona con la inteligencia industrial, destacando la labor de los analistas, herramientas y procedimientos.

La inteligencia industrial se caracteriza por ser relevante para el usuario final, está orientada a la acción aportando argumentos claros, precisos y concisos en apoyo a la toma de decisiones. Considerando los métodos, procedimientos y herramientas disponibles, se destaca que cualquier otro modelo de vigilancia tecnológica e industrial queda englobado en el sistema de inteligencia industrial con la finalidad de ser anticipatorio ante los acontecimientos que puedan afectar a la organización. En definitiva, a la vista de los elementos expresados podemos concluir que el conocimiento relativo a una industria, bien sea tecnológico o industrial, tiene un tratamiento común con la finalidad última de satisfacer las necesidades de información de la organización y que para ello es necesario realizar un uso inteligente del conocimiento, que en ocasiones puede transformase en inteligencia, por lo cual, podemos afirmar que «no hace inteligencia quien quiere, sino quien puede».

Bibliografía

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.

CARAYON, B. : *Intelligence économique, compétitivité et cohésion sociale*. La Documentation française; París, 2003.

DAVARA, F.: «Metodologías de inteligencia económica: el ciclo de inteligencia; renovación del esquema clásico». *Seguridad Global Núm. 2. Inteligencia estratégica: una necesidad para competir globalmente*. Editado por: Instituto Choiseul España. Madrid, 2011. http://www.choiseul.es/images/stories/choiseul/revistas/SG2-contenidos.pdf.

DAVARA, F.: «Planificación estratégica e inteligencia económica: herramientas de gestión del cambio». *Cuadernos de Estrategia Núm. 174. Economía y geopolítica en un mundo globalizado*, pp. 189-229. 2015. www.ieee.es/Galerias/fichero/cuadernos/CE_174.pdf.

DAVENPORT, T.H.; y PRUSAK, L.: *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press, Boston, MA, Estados Unidos. 2000.

DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa EID-2015*. Secretaría General Técnica, Ministerio de Defensa; http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/estrategia-industrial-defensa-2015.pdf, pp. 27-30, 2015.

DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. *Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID-2010*. Secretaría General Técnica, Ministerio de Defensa; http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/estrategia-tecnologia-innovacion-defensa-ETID-2015.pdf, p. 17, 2010.

DRUCKER, P.: *La gestión en un tiempo de grandes cambios*. Edhasa, Barcelona, 1996.

ESTRATEGIA DE SEGURIDAD NACIONAL. *Un proyecto compartido, 2013*. Gobierno de España, Madrid. http://www.lamoncloa.gob.es/NR/rdonlyres/0BB61AA9-97E5-46DA- A53E-DB7F24D5887D/0/Seguridad_1406connavegacionfinalac- cesiblebpdf.pdf. [Última consulta: 2 de octubre de 2017].

KAHANER, L.: *Competitive Intelligence: How to Gather, Analyze and Use Information to Move Your Bussiness To the Top, 16*. 2008.

PÉREZ, C.: *Cambio de patrón tecnológico y oportunidades para el desarrollo sustentable*. Colección «Ideas para el Diálogo», Núm. 3, Biblioteca Nacional de Venezuela, 1999.

PÉREZ, C.: «Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos». En *Tecnología y Construcción*. Universidad Central de Venezuela, Caracas, 2005.

VICENTE-OLIVA, S.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, Á.; y BERGES-MURO, L.: «Buenas prácticas en la gestión de proyectos de I+D+i, capacidad de absorción de conocimiento y éxito». *DYNA (Colombia), Vol. 82, Núm. 191*, junio, 2015, pp. 109-117. Universidad Nacional de Colombia. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49639089014.

RAMÍREZ M.D.: *Confianza y estrategia en las tecnologías de la información. Análisis 20/2016*. Instituto Español de Estudios Estratégicos; 4, 2016. http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2016/DIEEEA20-2016_Tecnologias_Informacion_DRM.pdf.

Composición del grupo de trabajo

Coordinador:	**D. Fernando Davara Rodríguez** *Doctor en ingeniería informática* *Presidente del Círculo de Inteligencia* *Director y patrono de la Fundación España Digital*
Secretario:	**D. David Ramírez Morán** *Ingeniero de telecomunicación* *Analista principal del Instituto Español de Estudios Estratégicos*
Vocales:	**D. Jesús Efrén Yániz Igal** *Adjunto al director de Desarrollo de Negocio de ISDEFE*
	D. Guillermo González Muñoz de Morales *Jefe de Área de Prospectiva de ISDEFE*
	D. Manfredo Monforte Moreno *General de división, doctor ingeniero del CIP* *Subdirector general de Sistemas Terrestres del INTA*
	Dra. Silvia Vicente Oliva *Profesora del Centro Universitario de la Defensa* *Academia General Militar*
	D. Antonio Juan Briones Peñalver *Profesor Contratado Universidad Politécnica de Cartagena* *Doctor con Acreditación Europea en Gestión de Empresas*
	D. Luis Ángel del Río Solá *Coronel del Ejército de Tierra* *Dirección General de Armamento y Material*

Cuadernos de Estrategia

01 La industria alimentaria civil como administradora de las FAS y su capacidad de defensa estratégica

02 La ingeniería militar de España ante el reto de la investigación y el desarrollo en la defensa nacional

03 La industria española de interés para la defensa ante la entrada en vigor del Acta Única

04 Túnez: su realidad y su influencia en el entorno internacional

05 La Unión Europea Occidental (UEO) (1955-1988)

06 Estrategia regional en el Mediterráneo Occidental

07 Los transportes en la raya de Portugal

08 Estado actual y evaluación económica del triángulo España-Portugal-Marruecos

09 Perestroika y nacionalismos periféricos en la Unión Soviética

10 El escenario espacial en la batalla del año 2000 (I)

11 La gestión de los programas de tecnologías avanzadas

12 El escenario espacial en la batalla del año 2000 (II)

13 Cobertura de la demanda tecnológica derivada de las necesidades de la defensa nacional

14 Ideas y tendencias en la economía internacional y española
15 Identidad y solidaridad nacional
16 Implicaciones económicas del Acta Única 1992
17 Investigación de fenómenos belígenos: método analítico factorial
18 Las telecomunicaciones en Europa, en la década de los años 90
19 La profesión militar desde la perspectiva social y ética
20 El equilibrio de fuerzas en el espacio sur europeo y mediterráneo
21 Efectos económicos de la unificación alemana y sus implicaciones estratégicas
22 La política española de armamento ante la nueva situación internacional
23 Estrategia finisecular española: México y Centroamérica
24 La Ley Reguladora del Régimen del Personal Militar Profesional (cuatro cuestiones concretas)
25 Consecuencias de la reducción de los arsenales militares negociados en Viena, 1989. Amenaza no compartida
26 Estrategia en el área iberoamericana del Atlántico Sur
27 El Espacio Económico Europeo. Fin de la Guerra Fría
28 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (I)
29 Sugerencias a la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT)
30 La configuración de Europa en el umbral del siglo XXI
31 Estudio de «inteligencia operacional»
32 Cambios y evolución de los hábitos alimenticios de la población española
33 Repercusiones en la estrategia naval española de aceptarse las propuestas del Este en la CSBM, dentro del proceso de la CSCE
34 La energía y el medio ambiente
35 Influencia de las economías de los países mediterráneos del norte de África en sus respectivas políticas defensa
36 La evolución de la seguridad europea en la década de los 90
37 Análisis crítico de una bibliografía básica de sociología militar en España. 1980-1990
38 Recensiones de diversos libros de autores españoles, editados entre 1980-1990, relacionados con temas de las Fuerzas Armadas
39 Las fronteras del mundo hispánico
40 Los transportes y la barrera pirenaica

41 Estructura tecnológica e industrial de defensa, ante la evolución estratégica del fin del siglo XX
42 Las expectativas de la I+D de defensa en el nuevo marco estratégico
43 Costes de un ejército profesional de reclutamiento voluntario. Estudio sobre el Ejército profesional del Reino Unido y (III)
44 Sistemas ofensivos y defensivos del espacio (II)
45 Desequilibrios militares en el Mediterráneo Occidental
46 Seguimiento comparativo del presupuesto de gastos en la década 1982-1991 y su relación con el de Defensa
47 Factores de riesgo en el área mediterránea
48 Las Fuerzas Armadas en los procesos iberoamericanos de cambio democrático (1980-1990)
49 Factores de la estructura de seguridad europea
50 Algunos aspectos del régimen jurídico-económico de las FAS
51 Los transportes combinados
52 Presente y futuro de la conciencia nacional
53 Las corrientes fundamentalistas en el Magreb y su influencia en la política de defensa
54 Evolución y cambio del este europeo
55 Iberoamérica desde su propio sur. (La extensión del Acuerdo de Libre Comercio a Sudamérica)
56 La función de las Fuerzas Armadas ante el panorama internacional de conflictos
57 Simulación en las Fuerzas Armadas españolas, presente y futuro
58 La sociedad y la defensa civil
59 Aportación de España en las cumbres iberoamericanas: Guadalajara 1991-Madrid 1992
60 Presente y futuro de la política de armamentos y la I+D en España
61 El Consejo de Seguridad y la crisis de los países del Este
62 La economía de la defensa ante las vicisitudes actuales de las economías autonómicas
63 Los grandes maestros de la estrategia nuclear y espacial
64 Gasto militar y crecimiento económico. Aproximación al caso español
65 El futuro de la Comunidad Iberoamericana después del V Centenario
66 Los estudios estratégicos en España
67 Tecnologías de doble uso en la industria de la defensa

68 Aportación sociológica de la sociedad española a la defensa nacional
69 Análisis factorial de las causas que originan conflictos bélicos
70 Las conversaciones internacionales Norte-Sur sobre los problemas del Mediterráneo Occidental
71 Integración de la red ferroviaria de la península ibérica en el resto de la red europea
72 El equilibrio aeronaval en el área mediterránea. Zonas de irradiación de poder
73 Evolución del conflicto de Bosnia (1992-1993)
74 El entorno internacional de la Comunidad Iberoamericana
75 Gasto militar e industrialización
76 Obtención de los medios de defensa ante el entorno cambiante
77 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la Unión Europea (UE)
78 La red de carreteras en la penísula ibérica, conexión con el resto de Europa mediante un sistema integrado de transportes
79 El derecho de intervención en los conflictos
80 Dependencias y vulnerabilidades de la economía española: su relación con la defensa nacional
81 La cooperación europea en las empresas de interés de la defensa
82 Los cascos azules en el conflicto de la ex-Yugoslavia
83 El sistema nacional de transportes en el escenario europeo al inicio del siglo XXI
84 El embargo y el bloqueo como formas de actuación de la comunidad internacional en los conflictos
85 La Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) para Europa en el marco del Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares (TNP)
86 Estrategia y futuro: la paz y seguridad en la Comunidad Iberoamericana
87 Sistema de información para la gestión de los transportes
88 El mar en la defensa económica de España
89 Fuerzas Armadas y sociedad civil. Conflicto de valores
90 Participación española en las fuerzas multinacionales
91 Ceuta y Melilla en las relaciones de España y Marruecos
92 Balance de las primeras cumbres iberoamericanas
93 La cooperación hispano-franco-italiana en el marco de la PESC

94 Consideraciones sobre los estatutos de las Fuerzas Armadas en actividades internacionales
95 La unión económica y monetaria: sus implicaciones
96 Panorama estratégico 1997/98
97 Las nuevas Españas del 98
98 Profesionalización de las Fuerzas Armadas: los problemas sociales
99 Las ideas estratégicas para el inicio del tercer milenio
100 Panorama estratégico 1998/99
100-B 1998/99 Strategic Panorama
101 La seguridad europea y Rusia
102 La recuperación de la memoria histórica: el nuevo modelo de democracia en Iberoamérica y España al cabo del siglo XX
103 La economía de los países del norte de África: potencialidades y debilidades en el momento actual
104 La profesionalización de las Fuerzas Armadas
105 Claves del pensamiento para la construcción de Europa
106 Magreb: percepción española de la estabilidad en el Mediterráneo, prospectiva hacia el 2010
106-B Maghreb: percepción espagnole de la stabilité en Méditerranée, prospective en vue de L'année 2010
107 Panorama estratégico 1999/2000
107-B 1999/2000 Strategic Panorama
108 Hacia un nuevo orden de seguridad en Europa
109 Iberoamérica, análisis prospectivo de las políticas de defensa en curso
110 El concepto estratégico de la OTAN: un punto de vista español
111 Ideas sobre prevención de conflitos
112 Panorama Estratégico 2000/2001
112-B Strategic Panorama 2000/2001
113 Diálogo mediterráneo. Percepción española
113-B Le dialogue Méditerranéen. Une perception espagnole
114 Aportaciones a la relación sociedad - Fuerzas Armadas en Iberoamérica
115 La paz, un orden de seguridad, de libertad y de justicia
116 El marco jurídico de las misiones de las Fuerzas Armadas en tiempo de paz
117 Panorama Estratégico 2001/2002

117-B 2001/2002 Strategic Panorama
118 Análisis, estrategia y prospectiva de la Comunidad Iberoamericana
119 Seguridad y defensa en los medios de comunicación social
120 Nuevos riesgos para la sociedad del futuro
121 La industria europea de defensa: presente y futuro
122 La energía en el espacio euromediterráneo
122-B L'énergie sur la scène euroméditerranéenne
123 Presente y futuro de las relaciones cívico-militares en Hispanoamérica
124 Nihilismo y terrorismo
125 El Mediterráneo en el nuevo entorno estratégico
125-B The Mediterranean in the New Strategic Environment
126 Valores, principios y seguridad en la comunidad iberoamericana de naciones
127 Estudios sobre inteligencia: fundamentos para la seguridad internacional
128 Comentarios de estrategia y política militar
129 La seguridad y la defensa de la Unión Europea: retos y oportunidades
130 El papel de la inteligencia ante los retos de la seguridad y defensa internacional
131 Crisis locales y seguridad internacional: El caso haitiano
132 Turquía a las puertas de Europa
133 Lucha contra el terrorismo y derecho internacional
134 Seguridad y defensa en Europa. Implicaciones estratégicas
135 La seguridad de la Unión Europea: nuevos factores de crisis
136 Iberoamérica: nuevas coordenadas, nuevas oportunidades, grandes desafíos
137 Irán, potencia emergente en Oriente Medio. Implicaciones en la estabilidad del Mediterráno
138 La reforma del sector de seguridad: el nexo entre la seguridad, el desarrollo y el buen gobierno
139 Security Sector Reform: the Connection between Security, Development and Good Governance
140 Impacto de los riesgos emergentes en la seguridad marítima
141 La inteligencia, factor clave frente al terrorismo internacional
142 Del desencuentro entre culturas a la Alianza de Civilizaciones. Nuevas aportaciones para la seguridad en el Mediterráneo

143 El auge de Asia: implicaciones estratégicas
144 La cooperación multilateral en el Mediterráneo: un enfoque integral de la seguridad
145 La Política Europea de Seguridad y Defensa (PESD) tras la entrada en vigor del Tratado de Lisboa
145-B The European Security and Defense Policy (ESDP) after the entry into Force of the Lisbon Treaty
146 Respuesta europea y africana a los problemas de seguridad en África
146-B European and African Response to Security Problems in Africa
147 Los actores no estatales y la seguridad internacional: su papel en la resolución de conflictos y crisis
148 Conflictos, opinión pública y medios de comunicación. Análisis de una compleja interacción
149 Ciberseguridad. Retos y amenazas a la seguridad nacional en el ciberespacio
150 Seguridad, modelo energético y cambio climático
151 Las potencias emergentes hoy: hacia un nuevo orden mundial
152 Actores armados no estables: retos a la seguridad
153 Proliferacion de ADM y de tecnología avanzada
154 La defensa del futuro: innovación, tecnología e industria
154-B The Defence of the Future: Innovation, Technoligy and Industry
155 La Cultura de Seguridad y Defensa. Un proyecto en marcha
156 El gran Cáucaso
157 El papel de la mujer y el género en los conflictos
157-B The role of woman and gender in conflicts
158 Los desafíos de la seguridad en Iberoamérica
159 Los potenciadores del riesgo
160 La respuesta del derecho internacional a los problemas actuales de la seguridad global
161 Seguridad alimentaria y seguridad global
161-B Food security and global security
162 La inteligencia económica en un mundo globalizado
162-B Economic intelligence in global world
163 Islamismo en (r)evolución: movilización social y cambio político
164 Afganistán después de la ISAF
165 España ante las emergencias y catástrofes. Las Fuerzas Armadas en colaboración con las autoridades civiles

166 Energía y Geoestrategia 2014

166-B Energy and Geostrategy 2014

167 Perspectivas de evolución futura de la política de seguridad y defensa de la UE. Escenarios de crisis

167-B Prospects for the future evolution of the EU's security and defence policy. Crisis scenarios

168 Evolución del mundo árabe: tendencias

169 Desarme y control de armamento en el siglo XXI: limitaciones al comercio y a las transferencias de tecnología

170 El sector espacial en España. Evolución y perspectivas

171 Cooperación con Iberoamérica en materia de defensa

172 Cuadernos de Estrategia 172 Cultura de Seguridad y Defensa: fundamentos y perspectivas de mejora

173 La internacional yihadista

174 Economía y geopolítica en un mundo globalizado

175 Industria Española de Defensa. Riqueza, tecnología y seguridad

176 Shael 2015, origen de desafíos y oportunidades

177 UE-EE.UU.: Una relación indispensable para la paz y la estabilidad mundiales

178 Rusia bajo el liderazgo de Putin. La nueva estrategia rusa a la búsqueda de su liderazgo regional y el reforzamiento como actor global.

179 Análisis comparativo de las capacidades militares españolas con las de los países de su entorno

180 Estrategias para derrotar al Dáesh y la reestabilización regional

181 América Latina: nuevos retos en seguridad y defensa

182 La colaboración tecnológica entre la universidad y las Fuerzas Armadas

183 Política y violencia: comprensión teórica y dearrollo en la acción colectiva

184 Una estrategia global de la Unión Europea para tiempos difíciles

185 Ciberseguridad: lal cooperación público-privada

186 El agua: ¿fuente de conflicto o cooperación?

187 Geoeconomías del siglo XXI

188 Seguridad global y derechos fundamentales

189 El posconflicto colombiano: una perspectiva transversal

190 La evolución de la demografía y su incidencia en la defensa y seguridad nacional

190-B The evolution of demography and its impact on defense and national security

191 OTAN: presente y futuro
192 Hacia una estrategia de seguridad aeroespacial
193 El cambio climático y su repercusión en la Defensa

PUBLICACIONES DE DEFENSA

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE DEFENSA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL

ISBN 978-84-9091-305-5