

Inteligencia competitiva, prospectiva e innovación

La norma UNE-166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica

Carlos A. Benavides Velasco*

Cristina Quintana García*

La inteligencia competitiva y, en particular, la vigilancia tecnológica (VT) han adquirido gran relevancia en las últimas décadas como consecuencia de la creciente complejidad de los procesos de I+D+I en la mayoría de las industrias. El presente trabajo tiene como finalidad mostrar el contenido de la reciente norma UNE 166006 EX que se centra en describir las actividades inherentes al sistema de vigilancia tecnológica y señalar la necesidad de realizar una adecuada gestión de recursos para su desarrollo. Asimismo, en este artículo se destaca la importante función de alerta que la VT desempeña en la Dirección Estratégica de la Tecnología. Finalmente, proponemos cómo la gestión del conocimiento debe ser un proceso y sistema de apoyo para garantizar la consecución de los objetivos de VT e inteligencia competitiva, esto es, la transformación de la información externa en conocimiento, y su transferencia, difusión y absorción por las diversas áreas empresariales para mejorar la capacidad de innovación y la toma de decisiones.

Palabras clave: investigación y desarrollo, tecnología, métodos de gestión, comunicación en la empresa, normas UNE.

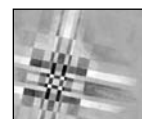
Clasificación JEL: O30, O32, M14

1. Introducción

En las últimas décadas, las empresas pertenecientes a distintas industrias han sido testigos de la diversificación tecnológica asociada a la creciente complejidad de los productos (Breschi, Lissoni y Maleaba, 2003; Giuri, Hagedoorn y Mariani, 2002).

El rango de disciplinas relevantes para los procesos de innovación tecnológica se ha ido expandiendo en ambas direcciones, amplitud (número de disciplinas relevantes) y profundidad (sofisticación y especialización) (Wang y von Tunzelmann 2000). De este modo, para el desarrollo de innovaciones de procesos y productos, las empresas deben hacer uso de diversas y complementarias fuentes tecnológicas y científicas. Esta realidad incide en deci-

* Profesores Titulares de la Universidad de Málaga.



COLABORACIONES

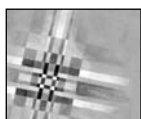
siones estratégicas tales como (Chiesa, 2001:78-79): la identificación de las tecnologías en que invertir, la identificación de un abanico de oportunidades para explotar eficazmente cada tecnología seleccionada y la definición del modo en que las tecnologías van a ser adquiridas y desarrolladas.

En este contexto, la *vigilancia tecnológica* (VT) juega un papel fundamental. Dicha actividad consiste en realizar de forma sistemática la captura, análisis, difusión y explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa (Escorsa y Maspons, 2001). La vigilancia tecnológica trata de analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, explorar todas las fuentes de información (libros, bases de datos, patentes, etcétera), examinar los productos existentes en el mercado (tecnología incorporada), y asistir a ferias y congresos para posicionarse respecto a los demás competidores y obtener así conocimiento de las competencias tecnológicas que predominarán en un futuro más o menos próximo (Morcillo, 1997). La vigilancia está estrechamente ligada a la gestión de la innovación y a la dirección estratégica de la tecnología (Benavides, 1998), y tiene como misión fundamental el seguimiento del estado de la técnica, y la identificación y comunicación de oportunidades y amenazas tecnológicas. De forma más específica, la vigilancia tecnológica (Palop y Vicente, 1999): alerta sobre amenazas con repercusión en el mercado de la empresa desde sectores distintos a ella, ayuda a decidir en qué programas de investigación hay que invertir así como cuáles abandonar, facilita la incorporación de nuevos avances tecnológicos en los propios productos y procesos, identifica socios adecuados para desarrollar proyectos conjuntos de I+D+I, etcétera.

La vigilancia tecnológica forma parte de un concepto más amplio como es la *inteligencia competitiva*, la cual hace referencia a la selección y análisis de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, y en su presentación de forma adecuada para que los directivos puedan tomar las decisiones. Por tanto, aspectos como el conocimiento de las necesidades de la empresa, el empleo de fuentes formales e informales, la combinación de varias técnicas de análisis (escenarios, *Delphi*, mapas, etcétera) o la difusión de los análisis efectuados para que lleguen a los responsables adecuados en el momento oportuno, adquieren especial relevancia (Escorsa y Maspons, 2001:17).

La importancia de la vigilancia tecnológica para la empresa innovadora se ha puesto de manifiesto con la aprobación de la reciente norma experimental UNE 166006 EX (AENOR, 2006a): *Gestión de la I+D+i: Sistema de VT*, elaborada por el comité técnico AEN/CTN 166 *Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i)*. Esta norma reconoce a la vigilancia tecnológica como una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de la I+D+I, puesto que a través de ella se generan ideas utilizables en los proyectos de investigación, desarrollo e innovación que contribuirán al desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos. Como la propia norma recoge, la implantación de un sistema de vigilancia tecnológica requiere una adecuada planificación, y una provisión y gestión de recursos humanos, materiales, etcétera. En este sentido, entendemos que tales cuestiones deben estar insertas en la dirección estratégica de la tecnología y ligadas estrechamente al proceso y sistemas organizativos desarrollados para la gestión del conocimiento en la empresa.

De este modo, el presente artículo tiene



COLABORACIONES

como objetivo presentar el contenido de la norma UNE 166006 EX relativa a la vigilancia tecnológica y destacar como su desarrollo eficaz está interrelacionado con una adecuada definición de las dimensiones estratégicas y organizativas de la tecnología y la gestión del conocimiento.

2. Dirección estratégica de la tecnología: el papel de la inteligencia competitiva

Las organizaciones deben hacer frente continuamente a cambios dinámicos e impredecibles en los mercados, productos y tecnologías. De este modo, es necesario desarrollar instrumentos de gestión que garanticen la competitividad en estos entornos y contribuyan al logro de una posición fuerte en términos de capacidades tecnológicas. En este sentido, la *Dirección Estratégica de la Tecnología* (Benavides, 1998) permite responder a la complejidad y la incertidumbre estructural en que se desenvuelve hoy día la empresa, dentro de un entorno cambiante, que le exige una integración de la tecnología en su estrategia, no ya sólo como arma competitiva, sino como mero instrumento de supervivencia. Ello es así por diversas razones: *en primer lugar*, la gestión estratégica de la tecnología permite anticipar la evolución y desarrollo que la tecnología va a experimentar; *en segundo lugar*, hace que se considere a ésta como un activo empresarial, sobre el que puede incidirse, y no como una variable externa crítica; y, *en tercer lugar*, permite asegurar la congruencia entre las inversiones en tecnología y las estrategias de negocio y corporativa, optimizando así los recursos de la empresa.

La empresa deberá integrar en su Plan Estratégico sus estrategias tecnológicas y los cursos de acción necesarios para lle-

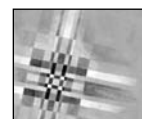
varlas a cabo. Se han formulado algunos modelos aplicables a la gestión de la tecnología de la empresa. Especial interés ofrece el propuesto por Morin (1985:85-110) y Morin y Seurat (1991, 1998) que agrupan bajo la denominación de *Gestión de Recursos Tecnológicos* el conjunto de métodos utilizados para la evaluación y gestión del patrimonio tecnológico que se desarrolla a través de tres funciones activas (optimización, enriquecimiento y protección de la tecnología), y tres funciones de apoyo (inventario tecnológico, evaluación y vigilancia tecnológica).

Desde una perspectiva más global, en el modelo de *Dirección Estratégica de la Tecnología* (Figura 1), se pueden distinguir las siguientes fases (Benavides, 1998:326 y ss; Benavides y Quintana, 2005):

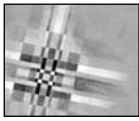
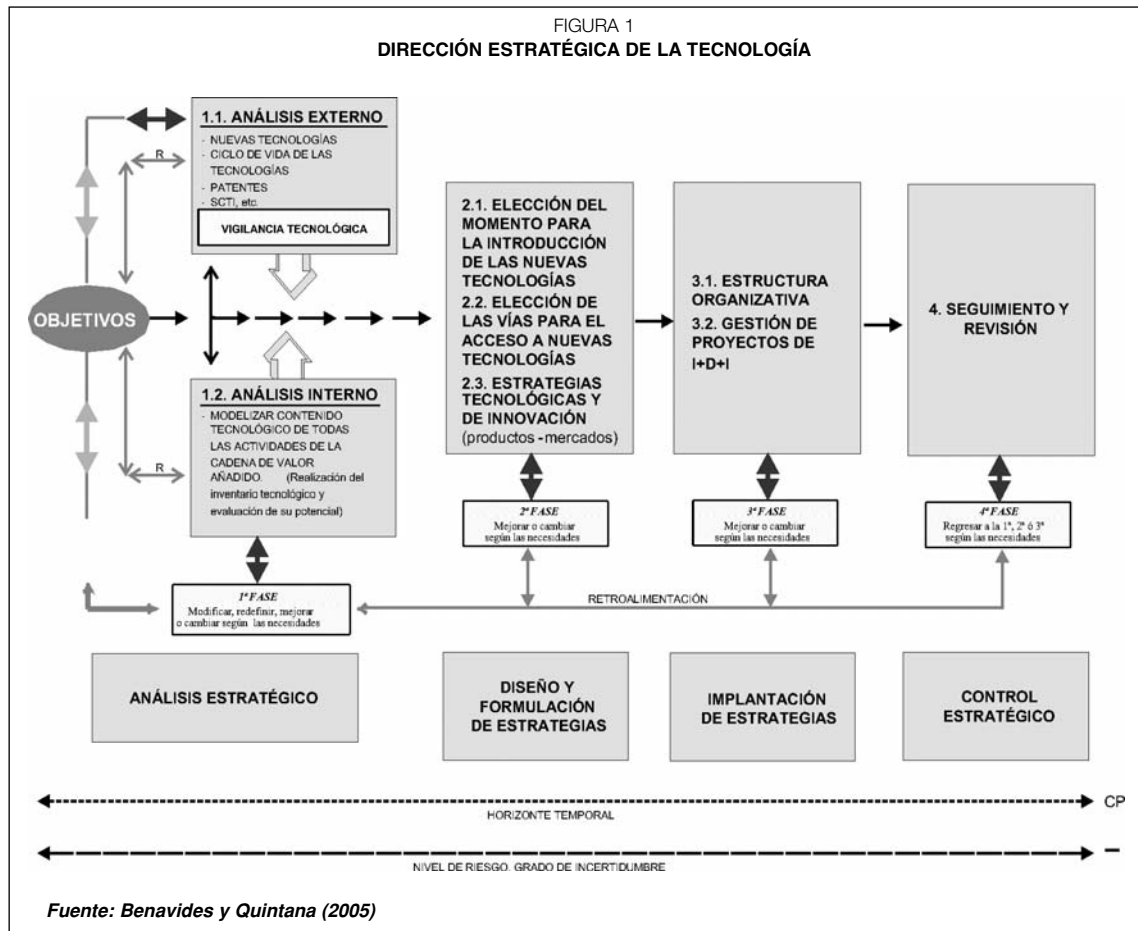
2.1. Análisis estratégico

Su desarrollo supone la realización de dos actividades, el análisis externo de la situación tecnológica y el análisis interno.

El *análisis externo* se centra en el estudio de la información derivada de diversos aspectos, como son: los sistemas de patentes, el examen de las nuevas tecnologías, la confección y estudio del ciclo de vida de las tecnologías, la valoración del estado del sistema de innovación, etcétera. Se pretende determinar el marco estratégico de la empresa evaluando el papel estratégico de las distintas tecnologías que configuran el sistema tecnológico vigente, considerando tanto los efectos de estas tecnologías sobre la estructura de la competencia, como sobre las propias actividades de la empresa. Esta preocupación por la información da origen a la organización de la función de alerta tecnológica (Morcillo, 1997:110; Escorsa y Maspons, 2001) o a la implan-



COLABORACIONES



COLABORACIONES

tación y desarrollo del sistema de vigilancia tecnológica así como a su participación en redes de alianzas estratégicas. Éstas son redes de información y de intercambio de conocimientos tecnológicos. La vigilancia tecnológica se completa con acciones de prospectiva y previsión.

Por su parte, el análisis interno tiene como fin la modelización del contenido tecnológico de todas las actividades de la cadena de valor de la empresa, y pretende detectar las fortalezas y debilidades de la empresa frente a sus competidoras. Así, este análisis interno incluye la elaboración de un diagnóstico y evaluación para la realización de un inventario de los recursos tecnológicos de la empresa, de su patrimonio tecnológico, así como la evaluación de su potencial, esto es, de su posible impacto competitivo.

2.2. Diseño y formulación de estrategias

Una vez efectuado el análisis estratégico, en una segunda fase hay que considerar tres acciones básicas, como son elegir el momento para introducir la nueva tecnología y la vía de acceso a la misma, así como definir las estrategias tecnológicas y de innovación. La elección del momento para la introducción de las nuevas tecnologías depende de la actitud de la empresa con respecto a la innovación, y es una decisión asociada a la formulación de las estrategias de innovación.

Asociada a la anterior actividad, es necesario elegir las vías para el acceso a nuevas tecnologías; en este sentido, podemos destacar las siguientes actividades (Nieto, 1995:363; Benavides, 1998: 339):

a) Inversión en tecnología propia, que persigue la obtención del mayor aprovechamiento posible de los recursos tecnológicos y potencialidades de la empresa. Se trata de una actuación de marcado cariz ofensivo, propia de una dirección emprendedora y creativa que busca la optimización de sus tecnologías.

b) Enriquecimiento tecnológico, mediante la inversión en tecnología propia y ajena. Las actividades de I+D+I se presentan como las mejores actuaciones ya que satisfacen las necesidades tecnológicas particulares de la empresa, aunque dado su elevado coste, no debe menospreciarse la adquisición de tecnología ajena. Si se opta por invertir en tecnología ajena, habrá que considerar las diversas vías de adquisición, entre las que podemos citar las licencias, los contratos de cooperación, las alianzas, las adquisiciones de empresas, etcétera. La tecnología que se adquiere del exterior es generalmente mucho más estandarizada que la internamente generada para poder adaptarse a las necesidades generales de los potenciales consumidores; por lo tanto, hay que sumar un coste de adaptación al precio directo de la tecnología importada (Beneito, 2002). Por su parte, los acuerdos de cooperación desempeñan un importante papel como medio para propagar, compartir y generar conocimientos entre las empresas, reforzando sus procesos de aprendizaje, a la vez que permiten consolidar y desarrollar competencias tecnológicas (Benavides y Quintana, 2003a y 2003b).

c) Inversión en tecnología ajena, la cual es una opción distinta a la anterior, ya que en este caso la adquisición no se orienta al enriquecimiento tecnológico de la empresa, si no a la utilización inmediata de una tecnología que es cedida bajo licencia.

Una vez desarrolladas estas activida-

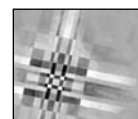
des, es necesario garantizar la protección de las tecnologías. Con esta actividad se busca salvaguardar los desarrollos tecnológicos logrados por la empresa, empleando los diversos mecanismos legales de regulación de la propiedad industrial, complementados con la utilización del *know-how* y otros medios aplicables tales como el secreto industrial, líder en tiempo, movimiento rápido en la curva de aprendizaje, etcétera. (Harabi, 1995).

Por último, se deben formular las estrategias tecnológicas y de innovación. La estrategia de innovación conduce a la introducción en el mercado de nuevos o mejorados productos, procesos, servicios, etcétera., mientras que la estrategia tecnológica definirá cómo la empresa va a utilizar eficientemente los recursos tecnológicos.

2.3. Implantación de estrategias

Esta actuación exige la definición de una estructura organizativa adecuada y la gestión de proyectos de I+D+I. La estructura organizativa debe facilitar la comunicación, permitir el desarrollo de *interfaces* entre las áreas de I+D+I, *marketing*, producción, etcétera., favorecer el trabajo en equipo (Quintana, 1999) y la aplicación de técnicas como la *ingeniería del valor*, la *ingeniería concurrente* o el *despliegue de la función calidad* (Benavides, 1994).

Además, la implantación de las estrategias de innovación y tecnológicas demandan una adecuada gestión de los proyectos de I+D+I. Ésta es compleja y exige, por una parte, la clasificación de los proyectos, su posterior evaluación y selección, asignación de recursos, así como el seguimiento de la ejecución de los mismos para lo que se requiere la aplicación de técnicas *ad hoc* que permitan una optimización de la cartera de I+D+I de la empresa.



COLABORACIONES

2.4. Control estratégico

El proceso de dirección estratégica de la tecnología se cierra con el control estratégico, mediante el cual se diseñan y aplican los mecanismos necesarios para asegurar el éxito de dicho proceso a través de dos actividades: el seguimiento de todas las actuaciones previas y, cuando proceda, su revisión. Se pretende garantizar el adecuado *feedback* que permita corregir disfuncionalidades y problemas en la implantación y posterior desarrollo de las estrategias tecnológicas.

En este proceso, podemos observar como la *vigilancia tecnológica* cumple una función esencial en el análisis estratégico, representando un punto de partida para el desarrollo de la gestión estratégica de los recursos tecnológicos, como así lo reconoce la norma UNE 166006 EX. Esta norma experimental define a la vigilancia tecnológica como (AENOR, 2006a:5):

Proceso organizado, selectivo y sistemático, para 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.

De este modo, la vigilancia tecnológica permite asentar las bases para definir la posición estratégica que ha de tomar la organización, sus objetivos en materia de I+D+I y la estructura organizativa adecuada a tal posición y objetivos, permitiendo además (AENOR, 2006a:5):

- Realizar de manera sistemática la observación y búsqueda de señales de cambio y novedades enfocadas a la captura de información, la selección y el análisis, la difusión y comunicación para convertirla en conocimiento que ayude al proceso de toma de decisiones, y el se-

guimiento de la explotación de sus resultados.

- Alertar sobre las innovaciones científicas o técnicas susceptibles de crear oportunidades o amenazas.

- Investigar los hallazgos realizados para el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos

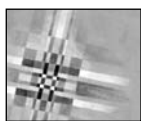
- Buscar soluciones tecnológicas a problemas de la organización.

- Facilitar la relación entre los prestarios de la vigilancia tecnológica, sean internos o externos, y sus clientes en la organización, proporcionando una terminología común, identificando las relaciones, posibles sinergias y complementariedad entre esta actividad y otras, precisando los elementos constitutivos de su oferta, ayudando a entender y clarificar los roles y compromisos respectivos.

La vigilancia reduce, pues, el riesgo de las decisiones al ser portadora de anticipación, y para ello debe lograr tres objetivos (Degoul, 1992; Palop y Vicente, 1999): informar en tiempo oportuno, delimitar los campos de atención e investigación, y evaluar los riesgos de la novedad.

Este carácter prospectivo de la vigilancia tecnológica acentúa su papel de ayuda a la identificación de respuestas proactivas a los cambios del entorno, y ello vendrá dado por la evaluación de los factores externos y la valoración de su impacto potencial para la estrategia tecnológica y de innovación de la empresa. Por ello, esta actividad constituye una componente esencial de la *inteligencia competitiva*, la cual se refiere al proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno (Escorsa y Maspons, 2001).

La inteligencia competitiva es un proceso analítico que transforma datos desa-



COLABORACIONES

gregados de los competidores, industria y mercado, en conocimientos aplicables a nivel estratégico, relacionados con las capacidades, intenciones, desempeño y posición de los competidores. Dicho proceso pretende dar un paso más al determinar qué información sobre el entorno es de mayor valor, qué medios utilizar, a quién recurrir, cómo transmitirla, y especialmente, cómo generar oportunamente un resultado incorporable a la toma de decisiones de la organización (Zaintec, 2003:40)

De manera particular, la inteligencia competitiva para la I+D+I o inteligencia tecnológica (Ashton y Klavans, 1997) consiste en el análisis estratégico y difusión en la organización de la información procedente de la actividad de vigilancia relativa a las tendencias en el entorno científico y tecnológico. Dicho análisis pretende favorecer el desarrollo de los procesos de I+D+I, facilitando la adquisición, explotación y exploración de nuevas tecnologías de productos y procesos. No se trata, pues, de obtener información y hacer informes, sino de apoyar a las organizaciones en la toma de decisiones y la definición de las estrategias tecnológicas y de innovación. Para ello, la vigilancia e inteligencia tecnológica deben comprender una serie de fases tales como (Martinet y Martí, 1995; Ashton y Klavans, 1997; Escorsa y Maspons, 1997): a) identificación de las necesidades de información; b) obtención de la información a través de fuentes formales e informales; c) tratamiento de la información mediante la evaluación de la validez de las fuentes utilizadas, la selección de la información útil para la toma de decisiones, y su análisis e interpretación apoyándose, entre otros, en métodos de prospectiva como la técnica Delphi; d) difusión de la información elaborada en la empresa haciendo uso de diversos medios; e) incorporación de la información en la toma de decisiones y apli-

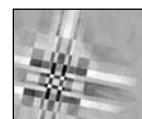
cación en los proyectos de I+D+I; y f) evaluación de la ejecución de los proyectos de investigación para la retroalimentación del sistema de inteligencia tecnológica generado.

Como se analiza en el siguiente epígrafe, este proceso debe fundamentarse en una adecuada planificación y gestión de recursos, constituyendo precisamente este aspecto el contenido básico de la norma experimental UNE 166006 EX (AENOR, 2006a).

3. La Norma UNE 166006 EX sobre el sistema de vigilancia tecnológica: gestión de los recursos y procesos

El desarrollo del proceso de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva requiere una adecuada planificación de todas sus actividades, así como una gestión de los recursos humanos, materiales y de infraestructura que actúe como soporte. En efecto, un aspecto relevante de la vigilancia tecnológica es la organización interna de la empresa. En relación con esta cuestión, se ha argumentado que la práctica de centralizar dicha función en un determinado departamento especializado se considera un error ante el riesgo de emerger una excesiva burocratización que dificulte el flujo de información necesario para la toma de decisiones (Hidalgo, León y Pavón, 2002:316). Es preferible por tanto diseñar un sistema de vigilancia tecnológica que esté integrado en el sistema de información y en el proceso de gestión del conocimiento de la empresa (Benavides y Quintana, 2003a:75-104).

La norma experimental UNE 166006 EX (AENOR, 2006a): *Gestión de la I+D+i: Sistema de VT*, trata precisamente de cómo se debe efectuar la planificación del proceso de vigilancia tecnológica e identi-



COLABORACIONES

fica los elementos esenciales de un sistema de gestión para esta función. Así, establece que la organización debe instaurar, documentar e implantar y mantener un sistema de vigilancia tecnológica y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo a los requisitos que la norma contempla. En este sentido, ya la norma UNE 166000 sobre *Gestión de la I+D+I: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+I* (AENOR, 2006b) definía al Sistema de Vigilancia Tecnológica como:

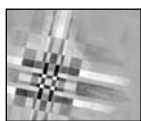
Parte del sistema general de gestión de la organización que comprende el conjunto de medios y recursos mediante los cuales, a partir de una cultura innovadora, se realiza la VT.

Uno de los primeros aspectos que trata la norma UNE 166006 EX (AENOR, 2006a:6) en cuanto a la organización interna de la empresa es el Compromiso de la Dirección. Según esta norma, es requisito fundamental que la alta dirección muestre evidencia de su compromiso con el desarrollo e implantación de sistema de vigilancia tecnológica, y se preocupe por la mejora continua de su eficacia. Para ello, la alta dirección debe: a) comunicar a la organización la importancia de la VT; b) asegurar que se establecen los objetivos necesarios; c) llevar a cabo revisiones del proceso de VT; d) asegurar la disponibilidad de recursos, y e) asegurar la utilización de los resultados en la toma de decisiones. Entre estas tareas, una de las dimensiones más significativas es la comunicación interna, la cual se debe establecer de forma apropiada para garantizar la eficacia del sistema de vigilancia tecnológica.

Además, la norma recomienda que la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos, etcétera.) para implantar y mejorar la eficacia del sistema de VT,

aumentar la satisfacción de las partes interesadas, y fomentar la coordinación interna y la cooperación con entidades externas que proporcionen conocimientos, metodologías, instrumentos, etcétera. En relación con los Recursos Humanos, la norma afirma que el personal de la organización que realiza y gestiona las actividades de vigilancia tecnológica debe presentar una formación, habilidades y experiencia profesional apropiada. Paralelamente, el sistema de VT debe contemplar el desarrollo y mantenimiento de redes entre personas de la propia organización y del exterior para facilitar la colaboración en distintas funciones como la observación, análisis, etcétera. Para ello, es necesario que la organización: a) determine las competencias necesarias para el personal que realiza las actividades y gestión de la vigilancia tecnológica; b) proporcione la formación y emprenda otras acciones para satisfacer dichas necesidades, así como evalúe la eficacia de las acciones ejecutadas; c) motive e ilusione al personal; y d) asegure que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades, y cómo contribuyen al logro de los objetivos de la VT. Junto a esto, la organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura y recursos materiales necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de la vigilancia tecnológica.

Pero, sin duda, una de las dimensiones más significativas tratadas por la norma UNE 166006 EX es la relacionada con la realización de la vigilancia tecnológica, esto es, con la caracterización de los procesos y la definición clara de las etapas que involucra dicha actividad. En este sentido, la norma afirma que los procesos inherentes a la VT van encaminados a obtener información del entorno tecnológico y a su transformación en conocimiento para guiar las actuaciones de la organización.



COLABORACIONES

De manera concreta, la realización de la vigilancia tecnológica es descrita mediante los siguientes procesos y fases (AENOR, 2006a:8-12):

3.1. Proceso de identificación de necesidades, fuentes y medios de acceso de información

La vigilancia tecnológica comienza con la identificación de necesidades de información científico-tecnológicas a través del análisis de la evolución y distintas aplicaciones de los productos, procesos, materiales y tecnologías base o de las demandas potenciales o manifestadas por los clientes. Tales necesidades también pueden determinarse como consecuencia de la evolución socio-económica y legislativa-normativa, de proyectos o actuaciones de la competencia. La actividad de identificación de necesidad de información descrita, no debe realizarse de manera aislada, sino que formará parte de un sistema tecnológico que relacionará las tecnologías entre sí, teniendo en cuenta la capacidad de acceso y asimilación por parte de la organización.

Tomando como base las necesidades detectadas, hay que proceder a la identificación de fuentes internas y externas de información, así como de los recursos disponibles. Entre tales fuentes, se pueden citar: la documentación propia de la organización las personas con conocimiento y experiencia relacionada, contactos externos de potencial interés, organizaciones pertinentes como centros públicos de investigación, centros tecnológicos, universidades, etcétera., congresos, seminarios, documentación técnica tales como reglamentación, especificaciones, patentes, normas, etcétera.

Para finalizar esta etapa, se definen los medios de acceso a las fuentes, donde se

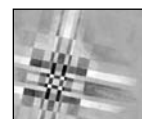
tendrá en consideración la disponibilidad de las tecnologías de la información y comunicación.

3.2. Proceso de búsqueda, tratamiento y validación de la información

Una vez detectadas las necesidades de información, y seleccionadas las fuentes y los medios de acceso a las mismas, el sistema de vigilancia tecnológica incluirá un proceso relativo a la búsqueda y tratamiento de la información. El tratamiento inicial de la información podrá valorar los datos en términos de su pertinencia, fiabilidad, relevancia, calidad y capacidad de contraste, considerando, en su caso, la opinión de expertos. Como resultado de estas acciones, se obtendrán informaciones formales, que pueden ser complementadas con otras de carácter informal como son los comentarios de clientes, proveedores, etcétera. La totalidad de la información generada debe ser homogeneizada y categorizada según áreas funcionales de la empresa, y posteriormente, distribuida y difundida mediante los sistemas de información y comunicación.

3.3. Proceso de puesta en valor de la información

Tras validar la información generada, ésta se debe analizar para su puesta en valor dentro de la toma de decisiones. Para ello, se puede establecer un procedimiento que puede ir desde la organización de reuniones, hasta sistemas de procesamiento e interacción. De modo particular, al valorarse la potencialidad de cada tecnología debe tenerse en cuenta no sólo su utilidad individual, sino también las sinergias entre las diferentes áreas de conocimiento y la



COLABORACIONES

posibilidad de iniciar nuevos proyectos de inversión. El cuerpo de conocimientos adquirido mediante el sistema de vigilancia tecnológica servirá para la generación de ideas que contribuirán, entre otros, al desarrollo de proyectos de I+D+I.

3.4. Resultados de la vigilancia tecnológica

El principal resultado de la VT será el conocimiento adquirido por la organización, que servirá de soporte a la toma de decisiones. Aunque el proceso de vigilancia tecnológica tiene un carácter continuo, la organización debe asegurarse que se establece la estructura, la periodicidad y la actualización de los resultados. Las acciones derivadas de la VT se plasmarán en un documento que contendrá categorías como:

- Anticipación: propuesta de acciones en función de la situación detectada respecto a los cambios observados y esperados en el entorno tecnológico.
- Aprovechamiento de oportunidades: propuesta de acciones para explotar las oportunidades detectadas en dicho entorno.
- Reducción de riesgos: propuestas de acciones para disminuir las amenazas o superar las barreras de acceso a tecnologías y/o mercados.
- Líneas de mejora: propuestas de acciones necesarias para superar los desfases y minimizar las debilidades identificadas.
- Innovación: propuestas de nuevas ideas y/o proyectos de I+D+I.
- Cooperación: identificación de potenciales agentes con los que colaborar.

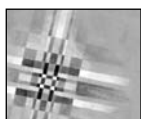
Otro resultado de la VT podrá ser la identificación de entornos tecnológicos y/o de mercados de interés para la empresa, que se plasmará en un documento

que contenga: la valoración de las opciones tecnológicas y/o de mercado, los impactos e interacciones entre tecnologías, productos y procesos, la accesibilidad de las tecnologías y las expectativas de evolución de las tecnologías.

4. Vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y gestión del conocimiento

Los procesos involucrados en la vigilancia tecnológica, como ya se expuso anteriormente, tienen como objetivo obtener información del entorno y transformarla en conocimiento útil para la organización. En un primer momento, tal información tendrá un carácter tácito, que será necesario codificar para favorecer su difusión y absorción por todas las áreas funcionales. La efectiva asimilación del conocimiento generado es esencial para que sea factible su posterior uso, y se promueva el aprendizaje tecnológico. Por ello, creemos que tanto la VT como la inteligencia competitiva tienen que apoyarse en un sistema de gestión del conocimiento. Tal sistema pretende asegurar el desarrollo y aplicación de todo tipo de conocimientos en una empresa, con objeto de mejorar su capacidad de resolución de problemas y contribuir a la sostenibilidad de sus ventajas competitivas (Andreu y Sieber, 1999:68). La gestión del conocimiento debe representar un esfuerzo sistemático y organizado, dentro de una organización, para transformar en conocimiento la información procedente de diversas actividades como es la VT e inteligencia competitiva, así como favorecer su absorción, y por ende, mejorar los resultados.

La gestión del conocimiento puede ser descrita como un proceso compuesto de las siguientes etapas (Benavides y Quintana, 2003a: 75-91): identificación y medición, generación, captura y almace-



COLABORACIONES

naje, acceso y transferencia, y aplicación e integración del conocimiento.

4.1. Identificación y medición

El proceso de gestión del conocimiento comienza con la identificación o realización de un mapa del *stock* de capital intelectual que reside en la empresa en sus diferentes niveles (individual, grupal y organizacional) y que puede ser accesible e intercambiable por todos sus miembros. Por otro lado habrá que estimar el capital intelectual futuro deseado. Para ello, la organización debe articular la intención estratégica y la visión a largo plazo en donde se exprese hacia donde se quiere ir en el futuro, formulando además las políticas a medio y corto plazo. Una vez desarrollada la dirección estratégica, hay que reflexionar e identificar el conocimiento requerido para su consecución. Con toda esta información se podrá calcular cuál es el *gap* o brecha existente entre el capital intelectual actual y el futuro deseado, lo que proporciona pistas sobre las líneas futuras de actuación (Zack, 1999).

4.2. Generación

La fase de generación de conocimiento incluye las actividades de creación, adquisición, síntesis, fusión y adaptación.

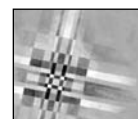
La creación y la adquisición constituyen el primer paso en la cadena de valor del capital intelectual y parte de la interacción entre el conocimiento tácito y explícito, en sus dos consideraciones, individual y social. Davenport y Prusak (2000) identifican cinco modos de generar conocimiento: adquisición (mediante compra o acuerdos de cooperación con otros agentes), recursos dedicados (establecimiento de unidades o grupos especializados pa-

ra generar conocimientos), fusión, adaptación y redes de conocimiento (grupos formales e informales de trabajo). A estas estrategias es posible añadir otras opciones (Bhatt, 2000:19): imitación, replicación y sustitución. En cualquier caso, el carácter de la fase de generación de conocimiento dependerá del objetivo perseguido.

Por último, señalar que uno de los rasgos más destacables de la fase de generación de conocimiento es la necesidad de una comunicación intensiva y una cultura que acepte las nuevas ideas y apoye la exploración (Wensley y Verwijk-O'Sullivan, 2000:118). En efecto, se requiere una organización que promueva la creatividad y una forma de pensar que genere valores y actitudes propensos a impulsar ideas y cambios que alimenten los procesos de aprendizaje continuos (Quintana, 1999:67).

4.3. Captura y almacenaje

Una vez que se ha generado el conocimiento, habrá que sistematizarlo y almacenarlo, para posteriormente poder distribuirlo entre los miembros de la organización. La función de almacenaje es particularmente relevante en las organizaciones que poseen múltiples unidades, debido a que el conocimiento adquirido en una unidad puede ser de utilidad en otras. En la práctica, las empresas han utilizado diversas herramientas para llevar a cabo la función de almacenaje, constituyendo todas ellas la *memoria organizacional*. Entre ellas se pueden destacar las tecnologías de la información basadas en la informática y las redes sociales (Olivera, 2000:814-815). Los medios electrónicos son muy eficientes para el almacenaje del conocimiento fácilmente codificable. En el caso de conocimiento tácito, las «redes sociales» pue-



COLABORACIONES

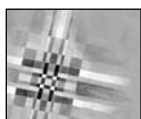
den ser un poderoso instrumento para recuperar y almacenar el conocimiento experimental de los miembros de la organización, contribuyendo a su transferencia (Hansen, 1999). La creación de «centros de formación» contribuye al mantenimiento de estas redes dado que promueve la generación y continuación de las relaciones sociales entre los individuos. Otro medio similar a las redes sociales son los «centros de conocimiento», que representan grupos formales de expertos para recoger y suministrar acceso a la experiencia de la empresa en temas específicos. La selección del instrumento a utilizar también está condicionada en gran medida por la percepción de *efectividad*, lo cual depende de la credibilidad o legitimidad del sistema, la calidad del mantenimiento del mismo, el contenido, la claridad de la estructura de los contenidos y el proceso seguido en la recolección de conocimientos (Olivera, 2000: 823-824).

organización y el formato en el que el conocimiento es intercambiado determinan la efectividad de su distribución. Para facilitar la difusión del conocimiento tácito, las empresas tendrán que procurar contextos sociales apropiados. El objetivo de las empresas es lograr la coordinación entre múltiples especialistas para integrar sus diferentes bases de conocimientos en los bienes y servicios producidos. La transferencia del conocimiento es crítica para su replicación, pero para la producción la clave es integrar los diferentes conocimientos especializados.

4.5. *Aplicación y absorción*

La aplicación del conocimiento significa hacerlo más activo y relevante para la creación de valor. Para ello hay que utilizar el capital intelectual, generado y almacenado, en contextos específicos de negocios que incluyen el desarrollo de productos, mejora de procesos, *marketing* y todas las interacciones con los clientes (Dawson, 2000:322). Cuando el conocimiento es aplicado y compartido dentro de la organización, éste se acumula, y por tanto, es absorbido e incorporado a los procesos, productos y servicios (Demarest, 1997).

La capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) de una organización dependerá del nivel presente de dicha competencia en sus miembros individuales, así como de las competencias del grupo para realizar una transmisión y comunicación efectiva. En este escenario, será necesario el desarrollo de un conjunto de normas, valores y creencias, en definitiva, de una cultura que anime a los empleados a compartir sus conocimientos. La capacidad de absorción acumulada en un período permitirá en el próximo una acumulación y explotación más eficiente de conocimiento crítico externo e interno. Además, la posesión



COLABORACIONES

4.4. *Acceso y transferencia*

La función del almacenaje de la experiencia organizacional es un requisito imprescindible para que pueda ser transferida entre los miembros y grupos de la empresa, y entre ésta y su exterior. Para que ello sea posible, un rasgo que debe cumplir el sistema memoria es su fácil acceso. La investigación demuestra que la accesibilidad percibida es un predictor significativo del uso de la fuente de información. Además, otra preocupación que afecta a la distribución del conocimiento es la autenticidad de la fuente y la capacidad del receptor para la interpretación de los significados. Si la fuente no presta confianza y sus intenciones no son claramente percibidas, el receptor necesita comprobar la veracidad del conocimiento comunicado. Por lo tanto, la estructura, la

de experiencia relacionada proporcionará a la empresa un mejor entendimiento y mayor proactividad para evaluar los avances tecnológicos intermedios que suministran señales sobre las eventuales potencialidades de nuevos desarrollos tecnológicos. Como consecuencia de la absorción de los conocimientos generados, adquiridos, almacenados y transferidos se produce tanto un aprendizaje simple (mejora de métodos, herramientas y procesos ya existentes), como de doble espiral (*double-loop learning*), que significa retar los conceptos, valores y asunciones actuales (Tovstiga, 1999:737).

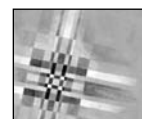
De la descripción de este proceso, se desprende que la implantación efectiva de la gestión del conocimiento, así como de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, está ligada a la existencia de unos sistemas organizativos como ya pone de manifiesto la norma UNE 166006 EX (AENOR, 2006a). Entre tales sistemas podemos citar las tecnologías de la información, la organización (estructura), los recursos humanos y la cultura.

Las tecnologías de la información son utilizadas para adquirir, almacenar y distribuir conocimiento, y deben ser capaces de mantener la riqueza, el contenido y el contexto de la información. La infraestructura tecnológica consiste en un número de herramientas tales como gestión de documentos, agentes inteligentes, *Intranet*, etcétera, que sirven de apoyo a la gestión del aprendizaje.

La infraestructura organizacional se refiere al diseño de puestos y equipos cuyos miembros poseen las habilidades requeridas para la ejecución de proyectos. Determina cómo los empleados de una empresa están organizados en equipos formales e informales, cómo éstos equipos interactúan, qué objetivos persiguen y cómo se relacionan todos estos aspectos con la estrategia corporativa (Davenport y

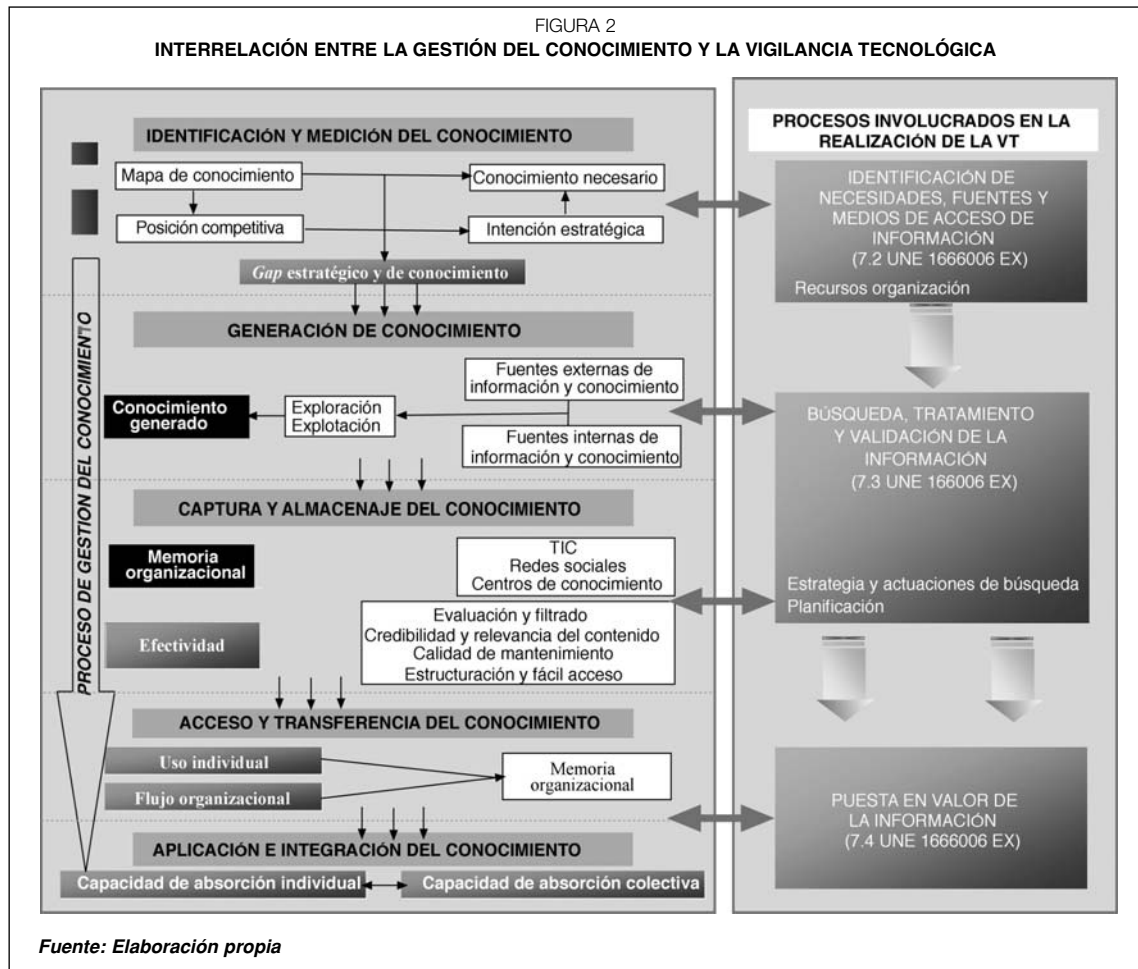
Prusak, 2000). Un diseño organizativo característico de las organizaciones emprendedoras es aquél que hace uso de redes orgánicas de trabajo para dar solución a los nuevos retos que no pueden afrontarse por los procedimientos estandarizados. Estas redes estarían conformadas por equipos semiautónomos de trabajo, a los que se les delegan responsabilidades sobre los recursos que utilizan, el tiempo que emplean en obtener resultados y la consecución de los conocimientos necesarios para la ejecución del proyecto (Quintana, 1999:49). La coordinación y el control de dichos equipos se realizan mediante flujos de interacción y comunicación informales. Esto es lo que se ha venido a denominar «comunidades de prácticas», que hacen referencia a los grupos informales de personas que comparten sus ideas y experiencia en una organización profesional de modo que estimulan el aprendizaje colectivo (Bollinger y Smith, 2001:17). Por otro lado, el diseño de los puestos de trabajo debe orientarse al enriquecimiento, tanto en sentido vertical como horizontal. Ello significa extender el contenido del trabajo para aumentar la variedad de actividades, incluyendo tareas propias de puestos directivos relativas a la planificación, organización y control del trabajo.

Por otro lado, es necesario desarrollar una adecuada «gestión de los recursos humanos». Ello significa, entre otras cuestiones (Benavides y Quintana, 2003a:99-101): incluir los ejecutivos en las actividades propias del proceso de gestión del conocimiento para suministrar una motivación adicional al personal para compartir conocimientos, instaurar políticas que promuevan el aprendizaje colectivo, gestionar las expectativas y la confianza de los empleados, desarrollar un liderazgo que impulse un conjunto de valores acerca de la necesidad de respetar el co-



COLABORACIONES

FIGURA 2
INTERRELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA



conocimiento y reforzar la interacción del personal y la lealtad de la organización, etcétera.

Estas dimensiones descritas quedarán reforzadas con una «cultura emprendedora» que fomente intensamente la búsqueda de nuevo capital intelectual, y un elevado grado de participación de todos los sujetos en la investigación, debate y síntesis de conocimiento relacionados con áreas gerenciales estratégicas.

En la Figura 2 se refleja cómo las actividades de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva forman parte y deben estar integradas en el proceso de gestión del conocimiento, de tal modo que se garantice la difusión y absorción de la información en todas las áreas de la empresa, y apoye a la toma de decisiones.

5. Conclusiones

La vigilancia tecnológica se erige como una actividad esencial, dada la creciente complejidad inherente a los procesos de innovación. Dicha complejidad hace referencia a la frecuencia con que el conocimiento se renueva y a la gran variedad de disciplinas relevantes que son necesarias combinar para alimentar los procesos de I+D+I. La vigilancia tecnológica, como parte de un sistema más amplio como es el de la inteligencia competitiva, consiste en la obtención, análisis, difusión y explotación de informaciones técnicas y científicas.

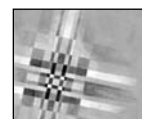
El objetivo del presente trabajo ha sido exponer el contenido de la norma experimental UNE 166006 EX (AENOR, 2006a), la cual reconoce a la vigilancia tecnológi-

ca como una herramienta fundamental en el marco de los sistemas de gestión de la I+D+I. En esta dirección, hemos destacado como dicha actividad constituye una importante función prospectiva dentro del proceso de Dirección Estratégica de la Tecnología.

En la citada norma se pone de manifiesto que la implantación de un sistema de vigilancia tecnológica requiere una adecuada planificación, y una provisión y gestión de recursos humanos, materiales, etcétera. En relación con esta cuestión, hemos querido finalizar el trabajo proponiendo que la implantación de la VT y la inteligencia competitiva necesita apoyarse en un adecuado sistema de gestión del conocimiento, el cual se compone de una serie de fases conducentes a la transformación de la información generada en conocimiento, a su difusión y transferencia por la organización mediante diversos mecanismos organizativos, y a su aplicación y absorción para mejorar el capital intelectual, la capacidad de innovación, los procesos de toma de decisiones y los resultados empresariales.

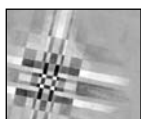
Bibliografía

1. AENOR (2006a): *Gestión de la I+D+i: Sistema de VT. UNE 166006 EX*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.
2. AENOR (2006b): *Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i. UNE 166000*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.
3. ANDREU, R. y SIEBER, S. (1999): «La gestión integral del conocimiento y el aprendizaje». *Economía Industrial*, número 326, páginas 63-72.
4. ASHTON, W.B. y KLAVANS, R.A. (1997): *Keeping Abreast of Science and Technology. Technical Intelligence for Business*. Battelle Press. Columbus.
5. BHATT, G.D. (2000): «Organizing knowledge in the knowledge development cycle». *Journal of Knowledge Management*, volumen 4, número 1, páginas 15-26.
6. BENAVIDES VELASCO, C.A. (1994): *Las actividades de I+D en la empresa industrial*. Colección Papeles de Trabajo, número 15. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Málaga, Málaga.
7. BENAVIDES VELASCO, C.A. (1998): *Tecnología, innovación y empresa*. Pirámide. Madrid.
8. BENAVIDES VELASCO, C.A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2003a): *Gestión del Conocimiento y Calidad Total*. Díaz de Santos y Asociación Española para la Calidad. Madrid.
9. BENAVIDES VELASCO, C.A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2003b): «Aprendizaje interorganizativo en el marco de la cooperación empresarial». *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, volumen 12, número 3, páginas 149-162.
10. BENAVIDES VELASCO, C.A. y QUINTANA GARCÍA, C. (2005): «Dirección estratégica de la tecnología: El caso de Isofotón». *Universia Business Review*, número 8, páginas 68-85.
11. BENEITO, P. (2002): «Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation». *Research Policy*, volumen 32, número 4, páginas 693-713.
12. BOLLINGER, A.S. y SMITH, R.D. (2001): «Managing organizational knowledge as a strategic asset». *Journal of Knowledge Management*, volumen 5, número 1, páginas 8-18.
13. BRESCHI, S., LISSONI, F., y MALERBA, F. (2003): «Knowledge-relatedness in firm technological diversification». *Research Policy*, volumen 32, número 1, páginas 69-87.



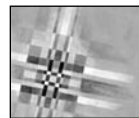
COLABORACIONES

14. COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. (1990): «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation». *Administrative Science Quarterly*, volumen 35, páginas 128-152.
15. DAVENPORT, T. y PRUSAK, L. (2000): *Working Knowledge: How organizations manage what they know*. McGraw-Hill. Nueva York.
16. DAWSON, R. (2000): «Knowledge capabilities as the focus of organisational development and strategy». *Journal of Knowledge Management*, volumen 4, número 4, páginas 320-327.
17. DEGOUL, P. (1992): «Le pouvoir de l'information avancé face au regne de la complexité». *Annales de Mines*, abril.
18. DEMAREST, M. (1997): «Understanding knowledge management». *Long Range Planning*, volumen 30, número 3, páginas 374-384.
19. ESCORSA CASTELLS, P. y MASPONS BOSCH, R. (2001): *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Prentice-Hall. Madrid.
20. GIURI, P., HAGEDOORN, J. y MARIANI, M. (2002): «Technological diversification and strategic alliances». *Laboratory of Economics and Management Working Paper Series*, nº. 2002/4, Pisa.
21. HANSEN, M.T. (1999): «The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge?». *Administrative Science Quarterly*, volumen 44, número 1, páginas 82-111.
22. HARABI, N. (1995): «Appropriability of technical innovations. An empirical analysis». *Research Policy*, volumen 24, páginas 981-992.
23. LEVIN, R.C.; KLEVORICK, A.K.; NELSON, R.R. y WINTER, S.G. (1983): «Appropriating the returns from industrial research and development». *Brookings Papers on Economic Activity* 3, páginas 783-820.
24. HIDALGO NUCHERA, A.; LEÓN SE-
RRANO, G. y PAVÓN MOROTE, J. (2002): *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Pirámide. Madrid.
25. MARTINET, B. y MARTI, Y.M. (1995): *L'intelligence économique. Les yeux et les oreilles de l'entreprise*. Les éditions d'organisation. París.
26. MORCILLO ORTEGA, P. (1997): *Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación*. Civitas. Madrid.
27. MORIN, J. (1985): *L'excellence Technologique*, Publi-Union, París.
28. MORIN, J. y SEURAT, R. (1991): «La Gestión de los Recursos Estratégicos». *Economía Industrial*, número 281, páginas 109-113.
29. MORIN, J. y SEURAT, R. (1998): *Gestión de los Recursos Tecnológicos*. Fundación Cotec para la innovación tecnológica. Madrid.
30. NIETO ANTOLÍN, M. (1995): «Decisiones relevantes en la formulación de estrategias tecnológicas». En VV.AA.: *Dirección de Empresas de los noventa. Libro homenaje al profesor Marcial-Jesús López Moreno*. NAVAS LÓPEZ, J.E. (Coordinador editorial), Civitas, Madrid, páginas 351-367.
31. OLIVERA, F. (2000): «Memory system in organizations: investigation of mechanisms for knowledge collection, storage and access». *Journal of Management Studies*, volumen 37, número 6, páginas 811-822.
32. PALOP, F. y VICENTE, F.M. (1999): *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*. Serie Estudios COTEC, nº 15. Madrid.
33. QUINTANA GARCÍA, C. (1999): *La Organización Creativa. Dirigir para la innovación*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Málaga.
34. TOVSTIGA, G. (1999): «Profiling the knowledge worker in the knowledge-in-



COLABORACIONES

- tensive organization: emerging roles». *International Journal of Technology Management*, volumen 18, números 5/6/7/8, páginas 731-744.
35. WANG, Q., VON TUNZELMANN, G.N. (2000): «Complexity and the functions of the firm: Breath and depth». *Research Policy*, volumen 29, números 7/8, páginas 805-818.
36. WENSLEY, A.K.P. y VERWIJK-O'SULLIVAN, A. (2000): «Tools for Knowledge Management». En DESPRES, C. y CHAUVEL, D.: *Knowledge Horizons. The present and the promise of knowledge management*. Butterworth-Heinemann. Boston, páginas 113-129.
37. ZACK, M. (1999): «Developing a Knowledge Strategy». *California Management Review*, volumen 41, número 3, páginas 125-145.
38. ZAINTEC (2003): *Guía de vigilancia tecnológica: Sistema de información estratégica en las pymes*. Zaintec. Servicio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Bilbao.



COLABORACIONES

EL SECTOR EXTERIOR

- *Capítulo 1*
ANÁLISIS MACROECONÓMICO DEL SECTOR EXTERIOR ESPAÑOL
- *Capítulo 2*
EL COMERCIO MUNDIAL DE MERCANCIAS Y SERVICIOS EN 2005
- *Capítulo 3*
EL COMERCIO EXTERIOR DE ESPAÑA EN 2005
- *Capítulo 4*
EL COMERCIO DE SERVICIOS
- *Capítulo 5*
INVERSIONES EXTRANJERAS
- *Capítulo 6*
LA POLÍTICA COMERCIAL ESPAÑOLA

- APÉNDICE ESTADÍSTICO
Evolución histórica
Comercio exterior por sectores
Comercio exterior por secciones arancelarias
Comercio exterior por capítulos arancelarios
Comercio exterior por áreas geográficas
Comercio exterior por áreas y países
Comercio exterior por Comunidades Autónomas
Turismo
Inversiones extranjeras
Balanza de pagos
Comercio internacional
Competitividad



Información:
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
Paseo de la Castellana, 162-Vestíbulo
28071 Madrid
Teléf. 91 349 36 47