

La prospectiva tecnológica en España

María Belén Mendoza Guerrero

El análisis de las posibilidades futuras es una herramienta de gran utilidad para explicar la evolución de la tecnología. El primer informe oficial español dibuja el escenario del 2015

Previsión y prospectiva

Los métodos de búsqueda de ideas son la base de la actividad innovadora. Se pueden extrapolar tendencias actuales para hacer previsiones o prever la ruptura tecnológica, ésta es la prospectiva.

La previsión es la apreciación de un cierto grado de confianza de la evolución del horizonte determinado. Se obtiene de las cifras de tendencias observadas en el pasado. La misión de la previsión no es otra que predecir cifras y mejorar las características del producto teniendo en cuenta las tendencias observadas en el pasado.

Los métodos de previsión no son creativos, pues no tienen en cuenta las eventuales rupturas tecnológicas. Las empresas efectúan previsiones a largo plazo. Las previsiones a corto se apoyan en los métodos siguientes:

- Técnicas de explotación de series cronológicas con regresión y correlación.
- Analogía histórica entre las formas de evolución.
- Utilización de curvas de aprendizaje.

Las previsiones a medio y largo plazo son generalmente fundadas en:

- Métodos con dominancia exploratoria que se apoyan en la reflexión intuitiva “brainstorming”, Delphi, redacción del escenario, investigación morfológica o scoring.

- Métodos con dominancia normativa consistentes en determinar un objetivo e investigar los distintos caminos.

Entre estos métodos, el método Delphi, por ejemplo, procede mediante extrapolación del presente: Entre 25 y 30 expertos se reúnen y califican el problema. Cada uno es interrogado varias veces acerca de la misma eventualidad, sacando un promedio de las consultas, la media de las previsiones de otros expertos interrogados en el tiempo precedente. Así se establece un proceso de iteración para hacer converger las opiniones mediante el consenso.

Después de varias iteraciones, la media se estabiliza y se obtiene una distribución de opiniones alrededor de las medias antecedentes. Sin embargo, esta convergencia puede llevar a una convergencia errónea. De la misma manera, cada método descrito tiene unos límites en su utilización. Así, una cierta com-

plementariedad de unas en relación con las otras puede aumentar el grado de fiabilidad de la previsión.

En la prospectiva la gestión de la innovación comprende desde los métodos de previsión a la medida o a la provocación de rupturas tecnológicas o al paso de una tecnología antigua a otra nueva. Los métodos de creatividad requieren una simulación y un programa de trabajo de facultades de invención de un grupo de individuos para una dinámica de grupos. Las numerosas rupturas son iniciadas en el exterior de la empresa.

A diferencia de la previsión, que se basa en hechos pasados, la prospectiva considera todas las posibilidades futuras. El futuro, múltiple e incierto, se representa por los escenarios de evolución. El interés de la prospectiva reside en la construcción de hipótesis, la mayoría ocultas por la aproximación previsionista.

La *tabla 1* siguiente relaciona las diferencias entre estos dos modos:

La prospectiva permite construir un cierto número de escenarios futuros. En esta fase, se hace necesario empezar a hacer una selección de entre todas las posibles.



	Características de la previsión	Características de la prospectiva
Visión	Todas las cosas son iguales en otra parte	Nada es igual en otra parte
Variable	Cuantitativa, objetiva, conocida	Cualitativa, cuantificable, conocida u oculta
Relación	Estructura constante	Dinámica, estructura evolutiva
Explicación	El pasado implica el futuro	El futuro, razón de ser del futuro
Futuro	Único e incierto	Múltiple e incierto
Método	Modelo determinista y cuantitativo	Análisis intencional, modelo cualitativo
Actitud frente al futuro	Pasivo o adaptable. Futuro renovable	Activo y creativo. Futuro voluntario

Tabla 1. Diferencias entre previsión y prospectiva. Fuente: Elaboración propia.

La prospectiva tecnológica como método

La prospectiva tecnológica es una herramienta clave que resulta de gran utilidad para intentar comprender y explicar la evolución de la tecnología, lo que permite a la empresa anticiparse a los efectos negativos que sobre su actividad

puede tener y aprovechar las oportunidades que la misma ofrece. El desarrollo de un estudio de prospectiva tecnológica no parte del presente, sino que exige un considerable esfuerzo de análisis y reflexión retrospectiva, al cual hay que superponer el estudio del impacto previsible sobre la actividad de la empre-

sas de las tecnologías emergentes y los desarrollos tecnológicos que en el inmediato futuro se deriven de su evolución.

El futuro de una empresa depende de su capacidad de reacción al cambio, lo que exige una gran anticipación a los cambios tecnológicos, sociales y económicos. Para ello el empresario ha de investigar en las oportunidades y amenazas que puede tener a la hora de adaptarse al cambio. Frente a la incertidumbre que provocan los cambios y a la complejidad de los sistemas es necesario ser prudentes, imaginativos y audaces, por lo que la utilización de métodos de prospectiva tecnológica ha de constituir un componente estratégico dentro de la estrategia global de la empresa, que le permita escoger con mayor seguridad sus opciones tecnológicas.

Objetivos de la aplicación de la prospectiva

La incorporación de las nuevas tecnologías y la aparición de nuevos productos hacen que las estructuras organizativas de las empresas tengan que adaptarse a estos cambios. Las empresas adoptan una

RESUMEN

Desde un punto de vista estratégico son muchos los factores que determinan el éxito de las empresas. La innovación es una de las fuentes que puede incrementar la productividad y la rentabilidad en la empresa, por lo que crea ventajas competitivas sostenibles a largo plazo y, por tanto, es uno de los determinantes del éxito empresarial. En este artículo se analiza la prospectiva tecnológica como herramienta clave para comprender y explicar la evolución de la tecnología, lo que permitirá a nuestras empresas anticiparse a las amenazas y aprovechar las oportunidades que puedan presentarse a largo plazo. Partiendo de una diferenciación clara entre previsión y prospectiva (acepciones fácilmente confundibles), nos sumergimos en el estudio de la prospectiva tecnológica como método y analizamos los objetivos que persigue esta técnica. Más tarde se analiza el proceso de elaboración del primer informe sobre prospectiva tecnológica industrial (Horizonte 2015) realizado en España, para terminar plasmando las conclusiones generales y finales de este informe.

posición reactiva ante el cambio, en lugar de anticiparse a éste.

La prospectiva tecnológica ayuda a la empresa a conocer con más detalle los escenarios que pueden presentarse a medio y a largo plazo, y a definir y concretar los objetivos empresariales de manera coherente y con menores niveles de riesgo e incertidumbre.

Los objetivos de la aplicación de la prospectiva tecnológica son¹:

- Adoptar una visión global y sistemática en el enfoque de los problemas tecnológicos. El énfasis en la globalidad obedece al hecho de que los problemas no se presentan aislados sino en conjunto con otros, como consecuencia de la mayor interdependencia entre las tecnologías de cualquier sistema tecnológico.

- Prestar atención a los factores de carácter cualitativo y no sólo a los cuantitativos. La imposibilidad de poder prever el futuro utilizando tan sólo los datos del pasado explica la insuficiencia de los

modelos econométricos clásicos que no integran, como parámetros, factores cualitativos como la tecnología, el comportamiento de los clientes o elementos intangibles como la calidad o la sensibilidad a los factores ambientales.

- No basarse en ideas e hipótesis recíprocas. Los errores de previsión se deben principalmente a hipótesis de partida erróneas o mal formuladas, más que a la incorrección de las respuestas a las preguntas planteadas. Si las preguntas que se efectúan respecto al futuro de la empresa no están bien planteadas, las respuestas nunca podrán ser acertadas.

- Decidirse por el pluralismo y la complementariedad de diferentes enfoques. Normalmente, la información de carácter tecnológico de que dispone la empresa es incompleta e insuficiente, o bien excesiva y difícilmente cuantificable. En consecuencia, es preferible optar por complementar diversos enfoques y proceder por aproximaciones sucesivas

antes que realizar una costosa investigación que desemboque en falsas precisiones. En la prospectiva tecnológica es preferible obtener una aproximación que sea útil, en lugar de una exactitud que sea inútil.

- Movilizar a los agentes del cambio.

El futuro concierne a todos y la prospectiva tecnológica ayuda a alcanzar a cada uno su propio futuro, con independencia de dónde se encuentre cada uno en el momento de iniciar la salida. Es decir, se trata de poder actuar en el presente en función de un proyecto de futuro.

Primer informe de prospectiva tecnológica industrial (Futuro tecnológico en el horizonte del 2015)²

El Miner (Ministerio de Industria y Energía) ha podido constatar que los países más industrializados vienen utilizando últimamente la prospectiva tecnológica, dadas sus posibilidades para la toma de decisiones futuras, partiendo de conocimientos actuales.

Así, en 1997 se crea el OPTI (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial) como una red de ocho centros tecnológicos vinculados con otros tantos sectores industriales de conocimiento, coordinados por un único centro responsable del resto, así como de los distintos informes y programas de prospectiva industrial. La creación de este instrumento ayudará a disponer de información que permita impulsar el desarrollo tecnológico y seleccionar estrategias de actuación sabiendo las necesidades y limitaciones con que se enfrenta la industria.

Miembros del equipo de trabajo que han participado en la elaboración del primer informe de prospectiva tecnológica industrial son EOI (centro organizador), AINIA, ASCAMM, CIEMAT, CITMA, ICT, INASMET, INESCOP, IQS, además de la participación de comités de expertos y realización de trabajos de consultoría. Los estudios de prospectiva exigen la realización de mesas redondas, el análisis de escenarios posibles, pero el resultado es mucho más que la suma de estas herramientas. El grado de movilización de recursos es tan grande, que ya supone un resultado en sí mismo, sin tener en cuenta los objetivos propuestos y del éxito de la implantación de los resultados conseguidos. Es importante señalar, según se destaca en este primer informe sobre prospectiva, el acercamiento que supone esta actividad

Sector	Estudio
Agroalimentario	Tecnologías de conservación de alimentos
Sectores básicos y transformadores	Nuevas tecnologías de fabricación de productos metálicos
Energía	Energías renovables
Medioambiente industrial	Gestión y tratamiento de residuos industriales
Químico	Química fina
Tecnologías de la información y la comunicación	Industrias de contenidos digitales
Sectores tradicionales	Diseño
Transporte	Aeronáutico

Tabla 2.

¹ Pavón, J. (1997): Gestión e Innovación.

² Los datos de este apartado están basados en dicho informe publicado por el Ministerio de Industria y Energía y OPTI en 1999.

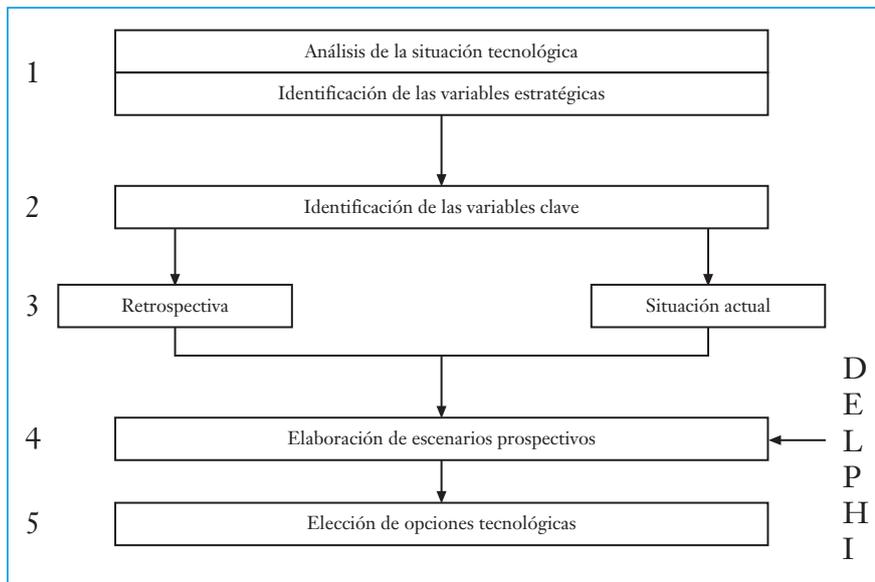


Tabla 3. Fuente: Pavón, J. (1997; p.185)

pectiva permitirá el seguimiento de la aplicabilidad industrial de las prioridades identificadas en la fase de prospectiva.

El método Delphi se ha utilizado para la evaluación tecnológica de la cual se han obtenido datos tanto cuantitativos como cualitativos. Posee cuatro características fundamentales:

1. Anonimato. No hay contacto físico entre los participantes.

2. Reiteración. Circulan varias rondas del cuestionario.

3. Control feed back. Los resultados de las rondas previas son proporcionados a los encuestados

4. Presentación estadística de los resultados.

Las fases siguientes (tabla 3) son necesarias para el desarrollo de la prospectiva tecnológica:

Para ver el estado tecnológico actual es necesario también analizar la evolución histórica y actual de los sectores y la evolución de las variables clave. Más tarde se pretende anticipar los cambios tecnológicos detectados y su impacto en la posición competitiva de la empresa y conocer en perspectiva la estrategia y el comportamiento de otros actores de interés.

Cuando las variables claves se han identificado y se ha analizado el marco estratégico de los diferentes actores, se pueden identificar escenarios futuros a través de un número de hipótesis que contemplan el mantenimiento de una tendencia o bien su ruptura.

El método Delphi representa la herramienta para encontrar ideas, formar opiniones y realizar pronósticos de futuro, y es el medio para alcanzar una interacción entre los consultados, ya que primero se establece un panel de expertos para explorar un determinado sector industrial y diseñar los ejes claves del cuestionario, circula varias rondas, reevaluando respuestas y finalmente se evalúa la información mediante valores promedio.

Las ventajas del método Delphi son entre otras:

- La comunidad científica y tecnológica se obliga a pensar seriamente, de forma periódica sobre las tendencias tecnológicas futuras y su relación con las prioridades y obstáculos socioeconómicos más significativos. Esto les permite obtener una perspectiva más amplia y alejarse de la miopía que produce el trabajo diario.

- La participación de expertos del mundo empresarial y de la administración les ayuda a percibir tendencias en relación con las demandas futuras de la innovación.

- Un proceso Delphi cubre todos los aspectos importantes de la ciencia y la

entre el mundo de la ciencia y la investigación y el entorno industrial, que se materializa en el lanzamiento de programas conjuntos de desarrollo tecnológico.

Ahora profundizaremos en lo que ha consistido este informe y sus conclusiones.

El informe: concepción y alcance

El Miner estableció como elemento diferenciador básico de este programa los sectores industriales, con preferencia sobre las áreas de conocimiento.

Los sectores industriales seleccionados fueron:

- Agroalimentación.
- Energía.
- Medio ambiente industrial.
- Química.
- Sectores básicos y transformadores.
- Sectores tradicionales.
- Tecnologías de la información y la comunicación.
- Transporte.

Los criterios utilizados para llegar a la selección de dichos sectores fueron:

1. Influencia del PIB, medida en términos de aportación de valor añadido.

2. Empleo, teniendo en cuenta su importancia relativa actual y la capacidad de generación potencial.

3. Impacto social, entendido como el efecto que produce en la sociedad la utilización generalizada de las tecnologías.

4. Efecto dinamizador, de unos sectores sobre otras actividades, tanto industriales como de servicios.

5. Fortalecimiento tecnológico del conjunto del sistema productivo que se origina por el desarrollo de determinados sectores críticos.

La realización de este estudio servirá a la administración para tomar medidas y decisiones sobre las tecnologías que deben ser apoyadas y faciliten un seguimiento posterior.

Bajo estos criterios, los estudios realizados de prospectiva han sido los que se reflejan en la tabla 2.

Metodología

La aproximación metodológica que se ha seguido para la realización de los estudios de prospectiva se fundamenta en los siguientes aspectos clave:

- Enfoque de abajo a arriba eminentemente industrial. Se han estudiado las necesidades y la realidad de la industria española para la identificación de las tecnologías clave y de las barreras y desafíos para su desarrollo e incorporación. Esto permitirá el establecimiento de prioridades de actuación a tres niveles: política tecnológica de la administración, orientación científica y tecnológica y finalmente estrategia empresarial.

- Horizonte temporal. 15 años.

- Aproximación integral. Todos los centros que han colaborado en este informe se han mantenido bajo una única coordinación y el enfoque del estudio ha sido global e integrador.

- Alcance y metodología única. Se ha utilizado el mismo enfoque metodológico para todos los sectores, basado en las aportaciones de paneles de expertos y la ejecución de encuestas Delphi a un total de 1.500 consultados.

- Vinculación con el mundo científico-tecnológico-empresarial.

- Monitorización post-prospectiva. Un programa de monitorización post-pros-

ESTUDIO	LÍNEAS TECNOLÓGICAS
Tecnologías de conservación de alimentos	<p>Productos IV gama: incrementar los conocimientos y la comprensión de la influencia de factores extrínsecos e intrínsecos en la optimización de la tecnología (modelización).</p> <p>Microfiltración: desarrollo de nuevas membranas con mayor selectividad y duración.</p> <p>Cocción al vacío: adaptación a los nuevos hábitos del consumidor.</p> <p>Desarrollo de métodos rápidos de análisis y control.</p> <p>Superación de las limitaciones sociales y legislativas al uso de tecnologías que implican modificaciones genéticas en los organismos (mejora conocimientos, mejora información).</p>
Energías renovables	<p>Materiales lignocelulósicos para producción de etanol o sus derivados.</p> <p>Gasificación de la biomasa para producción de electricidad.</p> <p>Parques eólicos con sistemas de acumulación avanzados conectados a red.</p> <p>Aerogeneradores con potencia del orden de 1MW.</p> <p>Módulos fotovoltaicos de lámina delgada con rendimiento superior al 15%.</p> <p>Sistemas de concentración fotovoltaica.</p> <p>Centrales solares tipo torre en configuración híbrida.</p> <p>Sistemas automáticos de control remoto de centrales minihidráulicas.</p>
Gestión y tratamiento de residuos industriales	<p>Reducción en origen.</p> <p>Minimización.</p> <p>Tecnologías limpias.</p> <p>Reciclado o valorización de residuos industriales.</p> <p>Destrucción/eliminación de residuos y efluentes con el mínimo impacto ambiental.</p> <p>Desarrollo y aplicación de sistemas de gestión medioambiental.</p> <p>Desarrollo de métodos y ensayos de evaluación del impacto ambiental de residuos y productos reciclados.</p>
Química fina	<p>Explotación de patentes caducadas.</p> <p>Simplificación y automatización de procesos.</p> <p>Caracterización exhaustiva de las propiedades de los principios activos.</p> <p>Biocología, electrólisis y fotoquímica en productos.</p> <p>Sustitución/eliminación de disolventes orgánicos y metales pesados en los procesos de síntesis.</p> <p>Estudios de toxicología <i>in vitro</i>.</p>
Industrias de contenidos digitales	<p>Redes de banda ancha interactivas.</p> <p>Internet a alta velocidad.</p> <p>Disponibilidad de redes de telecomunicaciones ATM.</p> <p>Generalización de plataformas JAVA.</p> <p>Extensión de intranets y extranets.</p> <p>Encriptación.</p> <p>Firma digital.</p> <p>Expansión de aplicaciones en el ámbito doméstico.</p> <p>Disco Digital Versátil (DVD).</p>
Transporte aeronáutico	<p>Desarrollo de grandes aviones.</p> <p>Materiales compuestos.</p> <p>Materiales para altas temperaturas.</p> <p>Tecnologías de diseño y modelización.</p> <p>Tecnologías no destructivas de diagnóstico de vida residual.</p> <p>Sistemas de gestión de tráfico aéreo.</p> <p>Integración de sistemas electrónicos de mayores prestaciones y de comunicaciones móviles y vía satélite.</p>
Nuevas tecnologías de fabricación de piezas metálicas	<p>Desarrollo y aplicación del mecanizado de alta velocidad.</p> <p>Ampliación del campo de aplicación de la sinterización metálica.</p> <p>Incremento del consumo de acero de alta resistencia y nuevos materiales y desarrollo y optimización del proceso de embutición.</p> <p>Desarrollo de nuevas técnicas de forja de precisión.</p> <p>Incremento de la aplicación de tratamientos superficiales para la prolongación de la vida de piezas y utillajes.</p> <p>Incremento de la aplicación de la fundición ADI.</p> <p>Aplicación generalizada del láser en procesos de escala industrial.</p>
Tecnologías de diseño	<p>Metodologías estandarizadas de diseño específicas de cada sector.</p> <p>Sistemas CAD con conexión directa a equipos de producción.</p> <p>Incorporación de simuladores a sistemas CAD.</p> <p>Desarrollo de productos CAD/CAM específicos para sectores, frente al software de propósito general.</p>

Tabla 4. Fuente: OPTI (1999; pp. 422-424).

tecnología y contribuye al acercamiento global sobre temas específicos.

– Produce un acercamiento entre los sectores públicos y privados al intercambiar opiniones sobre el futuro de la ciencia y la tecnología a medio y largo plazo.

– Este proceso contribuye a reflexionar sobre los condicionamientos sociales de las posibilidades tecnológicas, tanto por su método como por los resultados que se obtienen.

El cuestionario Delphi está dividido en dos ejes. El vertical, bajo la denominación “Temas”, donde aparecen una serie de hipótesis relacionadas con el futuro desarrollo tecnológico sobre las que se invita a reflexionar a los consultados. El horizontal, bajo la denominación de “Variables” que son las siguientes:

– Nivel de conocimiento sobre cada tema (alto/medio/bajo).

– Grado de importancia que el tema tratado tiene para España (alto/medio/bajo/irrelevante).

– Impacto sobre los siguientes temas: desarrollo industrial, calidad de vida y entorno, empleo.

– Fecha de materialización (momento en el que el tema propuesto se implanta).

– Posición de España respecto a otros países en cuatro aspectos: capacidad científica y tecnológica / capacidad de innovación / capacidad de producción / capacidad de comercialización.

– Limitaciones sociales / tecnológicas / legislativas-normativas / económicas / medioambientales.

– Medidas recomendadas en cuanto a actuaciones a tener en cuenta para facilitar la materialización real de cada uno de los temas propuestos (colaboración con empresas exteriores / incorporación de científicos y tecnólogos en las empresas / cooperación industrial - centros de investigación y tecnológicos / apoyo de la administración / difusión de resultados).

Conclusiones

Se van a plasmar en este apartado las conclusiones generales y finales del primer informe sobre prospectiva tecnológica industrial en España.

1. Los resultados globales de las encuestas Delphi realizadas arrojan un índice de respuestas cercano al 33%, lo que puede considerarse altamente satisfactorio, si se compara con los resultados en otros países al abordar sus propios estudios de prospectiva científica y tecnológica. Este amplio efecto de movilización, que constituye en sí mismo un objetivo expreso de estas operaciones, parece indicar la receptividad de los colectivos con-

sultados hacia el planteamiento claramente industrial del estudio español.

2. Entre los consultados predomina el perfil varón, entre 40 y 49 años de edad, de procedencia mayoritariamente industrial (aunque existe una apreciable cantidad de opiniones de origen académico-científico y, en menor medida de la administración). Se pretende de aquí que la gran masa de las opiniones procesadas corresponde a una considerable experiencia profesional real. Igualmente se deduce una insuficiente presencia femenina en los escalones profesionales en que se localiza la capacidad de decisión en materia tecnológica e industrial.

3. El grado de importancia de cada tema, medido aplicando el índice definido en el lugar correspondiente, se sitúa para una gran mayoría de los temas en valores altos, lo que confirma que en opinión del colectivo consultado las hipótesis establecidas son válidas y corresponden a la percepción que dicho colectivo tiene de las líneas de evolución de la tecnología industrial.

4. En relación con la fecha de materialización de las hipótesis o temas, se manifiesta una significativa agrupación en el intervalo 2004-2008, es decir, en un plazo de cuatro a ocho años. De acuerdo con esto, se configuran escenarios a medio/largo plazo, adecuados para la definición de estrategias.

5. El impacto de las hipótesis contempladas sobre el desarrollo industrial es sensiblemente mayor que el que tienen sobre la calidad de vida y el entorno y, mucho mayor que sobre el empleo. No obstante, conviene tener en cuenta que en muchas ocasiones el impacto sobre desarrollo industrial conlleva una natural incidencia en el empleo que se da por supuesta a la hora de cumplimentar el cuestionario, quedando implícita.

6. La posición de España en relación con otros países aparece como intermedia en la gran mayoría de los temas, y para los cuatro aspectos considerados: capacidad científica-tecnológica, capacidad de innovación, capacidad de producción y capacidad de comercialización. Puede ser interesante observar que en varios de los temas la capacidad científica-tecnológica aparece valorada como más alta (medio-alta) que las otras. Es importante resaltarlo, ya que entre las opiniones recogidas predominan fuertemente las de origen industrial. En algunos casos se detecta incluso una peor posición relativa en comercialización que en innovación y producción.

Destaca una posición favorable en algunas tecnologías concretas, como pul-

vimetalurgia, desarrollo de software, algunas alimentarias (microfiltración, productos IV gama, cocción al vacío), innovación en diseño, energía eólica, fotovoltaica y solar-térmica, etc.

7. Respecto a las limitaciones, se perciben abrumadoramente como las dominantes las de carácter tecnológico y económico. En algún caso aparecen limitaciones normativas y legales relacionadas con aspectos medioambientales y sociales, relacionadas con el despegue de la industria de contenidos digitales.

8. Entre las medidas adecuadas para facilitar el desarrollo tecnológico industrial en los escenarios que se perfilan coincide como la más importante en todos los casos la colaboración entre las empresas industriales y los centros de I+D, tanto de carácter público como de carácter privado. Le sigue de cerca el apoyo de la administración. Ambas son coherentes con la identificación como más críticas de las limitaciones tecnológicas y económicas. Se enfatiza la conveniencia de colaborar con empresas exteriores (especialmente en transporte aeronáutico e industria de contenidos digitales), y medidas de difusión (industria de contenidos digitales y energías renovables).

9. Del análisis de los estudios sectoriales se desprende la especial importancia de diversas líneas de evolución tecnológica, siempre desde el punto de vista industrial (tabla 4).

Bibliografía

- Ministerio de industria y energía (1997): “La Industria española ante el proceso de innovación”, Madrid, Miner.
- Ministerio de industria y energía (1996): “Libro Blanco de la Industria”, Madrid, Miner.
- OPTI (1999): “Primer informe de prospectiva tecnológica industrial”, Ministerio de industria y energía, Madrid.
- Pavón Morote, J. e Hidalgo Nuchera, A. (1997): “Gestión e innovación. Un enfoque estratégico”, Ed. Pirámide, Madrid.
- Porter, M. (1990): “La ventaja competitiva de las naciones”, Plaza y Janes, Barcelona.

AUTOR

María Belén Mendoza Guerrero

belmendoza@jazzfree.com

Ingeniero técnico industrial en Electricidad por la Universidad de Jaén (1993). BSc Design & Manufacture por la University of Central Lancashire, Reino Unido (1996). Ingeniero industrial en Organización industrial por la Universidad de Navarra (1997). Actualmente trabaja para la empresa José María Mendoza de la Pascua, SA en las áreas de gestión, calidad y RR. HH. y colabora con el departamento técnico.