

la innovación tecnológica en trece sectores
de la Comunidad de Madrid

la innovación tecnológica
en trece sectores de la Comunidad de Madrid

la innovación tecnológica en trece sectores
de la Comunidad de Madrid

la innovación tecnológica en trece sectores
de la Comunidad de Madrid

josé emilio navas lópez
mariano nieto antolín

I.S.B.N.: 84-451-1368-2
Dep. Legal:

Presentación

GUSTAVO VILLAPALOS
CONSEJERO DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

PRESENTACIÓN

El acelerado proceso de desarrollo científico y tecnológico que vive la sociedad de nuestros días está provocando importantes cambios en su comportamiento que se manifiesta visiblemente tanto a nivel social, como económico, político o cultural. Evidentemente, las organizaciones empresariales, como componentes esenciales de este entramado social, no pueden escapar a dichas influencias.

Desde esta perspectiva, la atención al fenómeno tecnológico por parte de las entidades empresariales se constituye en un hecho relevante al cual hay que prestar la adecuada dedicación. Ello va a implicar distintas facetas que van desde el conocimiento de la propia realidad en este ámbito al buen manejo de los instrumentos que la ciencia y la tecnología ponen en manos de las empresas.

En este contexto es donde se enmarca la necesidad sentida de la investigación acerca de la base tecnológica disponible por las empresas, como elemento imprescindible para el mejor desarrollo futuro de las mismas.

Que duda cabe, que el potencial científico y tecnológico con el que cuenten nuestras empresas constituirá un punto clave para la solidez de nuestro sistema económico. Pero esta reflexión puede ser extendida de un modo más amplio. No solo saldrán beneficiadas las empresas, sino que será la propia sociedad la que, a través de una mejor oferta de bienes y servicios por parte de aquéllas, pueda ver cumplimentada en mayor nivel sus necesidades y, en consecuencia, incrementado su nivel de vida.

Este es el reto con el que se enfrentan actualmente las entidades empresariales y que, por sus frutos generales, merece ser apoyado por parte de las autoridades públicas.

GUSTAVO VILLAPALOS
CONSEJERO DE EDUCACIÓN Y CULTURA

introducción

FRANCISCO RUBIA
DIRECTOR GENERAL
DE INVESTIGACIÓN

INTRODUCCION

La Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, en su constante intento de impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas madrileñas y de poner éstas en contacto con los Organismos Públicos de Investigación, diseñó un estudio que pusiera de manifiesto la demanda tecnológica de las empresas. Este estudio debería servir para orientar las medidas de política científico-tecnológica en la Comunidad de Madrid.

Con este fin, la Dirección General de Investigación publicó una convocatoria por la que varias consultoras debían estudiar la realidad empresarial en el ámbito tecnológico, intentando caracterizar la base tecnológica con la que las empresas madrileñas desarrollan su actuación competitiva.

El resultado de este estudio es el libro que ahora presentamos, en el que se resumen las peculiaridades más significativas encontradas. Estos resultados servirán, sin duda junto a otros factores, como base adecuada para establecer las oportunas medidas impulsoras del desarrollo tecnológico de la región. Además, serán muy útiles a la hora de confeccionar el III Plan Regional de Investigación.

La utilidad de estos datos no deben circunscribirse a las Administraciones Públicas, sino que deben servir también de elemento de reflexión para todos los agentes sociales involucrados en el desarrollo científico-tecnológico de las organizaciones empresariales, es decir, para instituciones como los Organismos Públicos de Investigación, las Universidades, las Asociaciones empresariales, las Asociaciones de investigación sectoriales y, en definitiva, para todo aquel que esté de una forma u otra implicado en el desarrollo científico-tecnológico de la región madrileña.

Finalmente, me complace felicitar desde esta Dirección General a todas las empresas que han realizado este esfuerzo de investigación en un campo de tanto interés, como es el de conocimiento de la realidad tecnológica de nuestras empresas.

FRANCISCO J. RUBIA
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Parte I Introducción

11

- 12 capítulo i** Acciones de política tecnológica: Algunas reflexiones teóricas y síntesis del estudio en la Comunidad de Madrid.
José Emilio Navas López y Mariano Nieto Antolín

Parte II Sectores basados en la Ciencia

33

- 34 capítulo ii** Biotecnología *Francisco Bas*
48 capítulo iii Electrónica y las telecomunicaciones *Luis Manuel Rodríguez*
72 capítulo iv Laboratorios farmacéuticos *M.ª del Mar Martín*
90 capítulo v Medio ambiente *Luis Marzo*
108 capítulo vi Química fina *Elena Mateos*

Parte III Sectores de proveedores especializados

119

- 120 capítulo vii** Bienes de equipo *José María Vela Bermúdez*
134 capítulo viii Servicios informáticos *Vicente Soto, Miguel Riaza y Ruth Halioua*

Parte IV Sectores intensivos en escala

153

- 154 capítulo ix** Industria no metálica *Isabel Bernaldo de Quiros*

Parte V Sectores dominados por los proveedores

185

- 186 capítulo x** Alimentación *Susana de la Puente*
222 capítulo xi Auxiliar de automoción *Fernando Ubieta*
238 capítulo xii Artes gráficas y manipulado del papel *Luis Manuel Rodríguez*
254 capítulo xiii Transporte *Luis del Pozo, Gonzalo Lamothe, Miriam de Vicente, Gonzalo Viada, Lorenzo Hernández, José Miguel de Vicente y Juan Manuel de Marco*
270 capítulo xiv Horticultura ornamental y jardinería *Mercedes Real Valcárcel*

parte I

introducción

capítulo 1

Acciones de política tecnológica:
Algunas reflexiones teóricas y síntesis del estudio en la Comunidad de Madrid

JOSÉ EMILIO NAVAS LÓPEZ
MARIANO NIETO ANTOLÍN
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

1. INTRODUCCIÓN	14
2. POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN	15
16 2.1. POLÍTICAS DE OFERTA	
19 2.2. POLÍTICAS DE DEMANDA Y ADOPCIÓN	
3. SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS SECTORIALES	22
22 3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES ESTUDIADOS	
24 3.2. RESULTADO DE LOS SECTORES ESTUDIADOS	
4. CONCLUSIONES	31

1. INTRODUCCIÓN

En 1996, la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid puso en marcha un programa de investigación para detectar las necesidades tecnológicas de las empresas de la Comunidad e incentivar las innovaciones tecnológicas de las mismas, mediante el encargo a distintas empresas consultoras de análisis de campo que pusieran de manifiesto esta realidad. Las empresas consultoras, simultáneamente a la realización de estos estudios, han difundido el programa RITTS Madrid (Programa de Innovación de la Dirección General XIII de la Unión Europea) y han promovido la participación de empresas madrileñas en proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) en el ámbito europeo. En los capítulos siguientes se presentan los principales resultados de los trece estudios sectoriales sobre las actividades de investigación e innovación tecnológica desarrolladas tanto por las empresas, especialmente las de pequeña y mediana dimensión (PYMES), como por los organismos públicos de investigación (OPIS) de la Comunidad de Madrid. Estos trabajos fueron realizados por diez empresas consultoras durante el último trimestre de 1996 y el primero de 1997. Con ellos se perseguían tres objetivos:

1. Identificar las necesidades y la demanda tecnológica de las empresas —especialmente PYMES— que operan en los sectores industriales más significativos de la Comunidad de Madrid.
2. Analizar la oferta investigadora de los distintos OPIS, evaluando su potencial tecnológico.
3. Esbozar una serie de recomendaciones de política tecnológica para facilitar las transferencias tecnológicas en cada sector.
4. En último término, a partir de todo lo anterior, mejorar la articulación del sistema madrileño de innovación.

Para el seguimiento y evaluación de dicho programa, la Dirección General contactó con el Departamento de Organización de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid, para la realización de dicho trabajo. Por ello, un equipo de trabajo, dirigido por los profesores José Emilio Navas López y Mariano Nieto Antolín, y compuesto además por los profesores María del Carmen Díaz Martín y Emilio Álvarez Suescun, se dedicó inmediatamente a llevar a buen puerto la tarea.

Nuestra misión consistía primordialmente en la orientación a las empresas consultoras de las ideas básicas a partir de las cuales podrían desarrollar sus trabajos de campo. Ello supuso una serie de contactos y reuniones con estas empresas a fin de coordinar adecuadamente las tareas a desempeñar. Este libro es el resultado de todo el proceso, que ha durado casi un año. El objetivo final del programa de investigación de la Comunidad de Madrid era disponer de elementos de juicio para definir las líneas maestras que orientaran su actuación en materia de política tecnológica dentro del ámbito de la Comunidad.

Por este motivo, nuestra reflexión, en este momento, se inclina en una doble vertiente: proponer unas bases teóricas orientadoras de las políticas tecnológicas de las administraciones públicas y dar a conocer los resultados alcanzados por las empresas consultoras.

Para el primer objetivo, nos introduciremos en un análisis de las características y contenidos de las políticas que los poderes públicos pueden llevar a cabo para apoyar e incentivar el desarrollo tecnológico en su ámbito de actuación. Es un hecho internacionalmente aceptado que las administraciones deben intervenir para el fomento e impulso del progreso tecnológico de la sociedad.

En relación con el segundo objetivo, nuestra labor consiste en presentar, de forma resumida, las principales conclusiones a las que han llegado las consultoras acerca de la realidad tecnológica de las empresas de nuestra Comunidad. Tales conclusiones servirán de base para la determinación de la política tecnológica más adecuada por parte de la propia Comunidad de Madrid y para la próxima elaboración del IV Plan Regional de Investigación en la Comunidad de Madrid. A estas tareas nos dedicamos a continuación.

2. POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN

En todos los países desarrollados, en los últimos años, se ha consolidado la corriente de pensamiento económico que defiende la idea de que cualquier intervención del Estado en el ámbito económico genera ineficiencias en la asignación de recursos a largo plazo. La afirmación de que la mejor política económica es aquella que no existe, sintetiza perfectamente esta idea. Por otro lado, historiadores y economistas han coincidido en afirmar que el progreso tecnológico constituye el motor principal del crecimiento económico. Han señalado que la aparición y difusión de innovaciones provoca aumentos de la productividad y altera favorablemente la posición competitiva de las naciones. Por ello, la mayoría de los gobiernos de los países desarrollados intervienen activamente en el mercado con acciones que fomentan la innovación (programas nacionales de I+D, incentivos fiscales, etc.), garantizan la apropiación de los resultados de la investigación (legislación sobre patentes) y facilitan la difusión de nuevas tecnologías.

Los ciudadanos aprueban estas políticas en la medida que son conscientes (o intuyen) que el nivel de bienestar que disfrutará la sociedad en el futuro dependerá fundamentalmente del esfuerzo innovador realizado en el presente. Sin embargo, el éxito de estas acciones y la intensificación del proceso innovador dependerá del papel que desempeñen las empresas, que, como subrayó históricamente Schumpeter (1911), son los principales agentes de cambio tecnológico. En este sentido, la actitud que tengan las empresas ante la innovación es fundamental para que se produzca el progreso tecnológico.

En términos generales existen dos argumentos de naturaleza económica que justifican la necesidad de diseñar políticas de fomento a la innovación. El primero de ellos hace referencia a las particulares características de todo proceso de innovación: alto nivel de riesgo, largo período de maduración y elevado coste. Estas circunstancias hacen que el mercado produzca ineficiencias en la asignación de recursos a la actividad inventiva. Por ello, algunos economistas a comienzos de los sesenta (véase Arrow, 1962) justificaron la necesidad de la intervención del Estado en esta parcela de la actividad económica. Así se diseñaron políticas tecnológicas de oferta que perseguían conseguir niveles óptimos de inversión en I+D, con distintos incentivos a la misma.

El segundo argumento pone mayor énfasis en los aspectos relativos a la difusión de innovaciones que a la incentivación del proceso innovador en sí mismo. Desde este punto de vista, el problema central está relacionado con la dificultad de explotar ampliamente los resultados del proceso innovador: buscando nuevas aplicaciones industriales de las actividades de investigación básica y aplicada (tanto en productos como en procesos), codificando el conocimiento tácito para facilitar su transmisión, facilitando la transmisión de la información científica, etc. La política tecnológica, en este caso, desempeñaría el papel de catalizador del proceso de innovación articulando el sistema de ciencia y tecnología.

Consecuentemente con esto, los instrumentos de política tecnológica se pueden agrupar en dos grandes bloques:

- *Políticas de oferta*, que persiguen estimular las actividades y mejorar las condiciones para la generación de nuevos conocimientos.
- *Políticas de demanda y adopción*, tendentes a favorecer la aplicación y difusión de los nuevos conocimientos a la realidad.

Esta clasificación ha sido ampliamente aceptada y es la que se emplea en los principales estudios realizados sobre política tecnológica (véase Stoneman, 1987; Metcalfe, 1995; Mowery, 1995). No obstante, convendría realizar algunas matizaciones sobre su consistencia y su capacidad para reflejar la incidencia de las acciones de política tecnológica sobre el proceso de innovación.

Esta clasificación se basa en el supuesto de que el proceso de innovación tecnológica puede descomponerse en una secuencia de tres etapas que se suceden necesariamente en el tiempo:

- *Fase de invención*, que constituye el origen del proceso y está relacionada con la investigación básica, aplicada y el desarrollo de nuevos productos y procesos.

- *Fase de aplicación*, que se produce cuando los nuevos procesos se empiezan a utilizar y los nuevos productos se introducen con éxito en el mercado.
- *Fase de difusión*, que refleja el proceso de adopción de las nuevas tecnologías por las empresas y los usuarios finales.

Sin embargo, como han señalado algunos estudiosos de los fenómenos innovadores (véanse Kline y Rosenberg, 1986), el proceso de innovación tecnológica no tiene por qué producirse según la secuencia lineal descrita anteriormente. La innovación es un proceso complejo en el que aparecen solapamientos y constantes interacciones entre las distintas fases. Es evidente que durante la difusión de una nueva tecnología pequeñas invenciones complementarias contribuyen a mejorar el rendimiento de la misma. Esto quiere decir que no es fácilmente separable el componente inventor del proceso de difusión. Por lo que es posible que políticas tecnológicas (de demanda), orientadas a favorecer la difusión, al mismo tiempo, contribuyan a mejorar el rendimiento de las tecnologías y, por lo tanto, también estimulen la oferta de innovaciones.

Hecha esta matización, imprescindible para comprender las limitaciones de la distinción entre políticas de oferta y difusión, a continuación se describen brevemente las distintas acciones de política tecnológica de acuerdo con esta clasificación, que se resumen en el cuadro 1.

CUADRO 1 MEDIDAS DE ESTÍMULO A LA INNOVACIÓN

<i>Políticas de oferta</i>	<i>Políticas de demanda y adopción</i>
Acciones de apoyo a la investigación	Estímulos directos a la adopción de nuevas tecnologías
Mejora en la dotación de infraestructuras de soporte a la innovación	Programas de difusión de información
Ayudas directas y subvenciones a empresas para el desarrollo tecnológico	Establecimiento de estándares tecnológicos
Medidas de apoyo fiscal a la innovación	Apoyo a las transferencias tecnológicas

Fuente: Elaboración propia.

2.1. POLÍTICAS DE OFERTA

Las políticas de oferta persiguen incidir en las primeras fases del proceso de innovación. Así, estimulan la aparición de innovaciones, fomentando la investigación básica, aplicada y el desarrollo tecnológico mediante programas de I+D, mejorando las infraestructuras científicas, concediendo ayudas y subvenciones a empresas, etc. Estas políticas tradicionalmente han constituido el núcleo central sobre el que se han articulado las políticas tecnológicas en la mayoría de los países desarrollados. Seguidamente, se analizan las principales características de estas acciones, así como posibles problemas de eficiencia económica que puede presentar un uso inadecuado de las mismas.

A) ACCIONES DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

En una primera aproximación se acepta la idea de que la ciencia y la investigación, en su doble diferenciación convencional de básica y aplicada, constituyen el fundamento del progreso tecnológico. Desde esta aproximación, las acciones de apoyo a actividades cercanas al incremento del conocimiento científico merecen ser incentivadas por parte de las administraciones públicas.

Sin embargo, esta afirmación ha sido cuestionada por distintos autores que han argumentado que, por un lado, numerosos avances tecnológicos se han alcanzado sin llegar a comprender perfectamente los principios científicos que subyacen en ellos y, por otro, numerosas investigaciones y conocimientos científicos carecen de aplicaciones industriales inmediatas.

En este sentido, algunos estudios han demostrado que países que cuentan con una elevada producción científica no son los más innovadores. El ejemplo paradigmático sería el caso de Rusia, donde la existencia de prestigiosas academias científicas y una elevada tasa de Premios Nobel por habitante, no se ha traducido en una mayor tasa de innovaciones introducidas en los mercados. Por el contrario, Japón y otros países del sudeste asiático, con una infraestructura científica inferior, han demostrado poseer una gran capacidad innovadora.

A pesar de esta matización, la mayoría de los estudiosos del fenómeno innovador reconocen que la ciencia ejerce una influencia notable en el progreso tecnológico. Consideran que las acciones de apoyo a la investigación, tanto básica como aplicada, pueden contribuir a mejorar el nivel tecnológico de las empresas, si bien de una manera menos directa de lo que inicialmente podría pensarse. Así, se ha señalado que la investigación permite:

1. Desarrollar nuevo instrumental científico y técnicas de medición.
2. Mejorar la formación de los científicos e ingenieros.
3. Desarrollar y mejorar nuevos métodos de investigación.
4. Indirectamente, todos estos efectos contribuyen al desarrollo de nuevas tecnologías y fomentan la innovación tecnológica.

Hasta fechas recientes estas acciones han constituido el eje principal de actuación de las administraciones públicas para estimular la oferta tecnológica. Los Programas Marco de I+D de la Unión Europea, los Planes Nacionales de I+D, los Programas Regionales de Investigación y los Programas Ministeriales son los principales instrumentos empleados para el desarrollo de las prioridades de política científica y tecnológica.

Estos programas movilizan recursos humanos y financieros, fundamentalmente públicos, y los concentran en la realización de actividades de I+D en áreas tecnológicas consideradas estratégicas: biotecnología, tecnología de los alimentos, medio ambiente, tecnologías de la producción y las comunicaciones, nuevos materiales, etc.

La mayoría de los países avanzados han orientado las actividades de I+D hacia el desarrollo de tecnologías de "interés nacional" diseñando acciones de este tipo. Los resultados de estos programas han sido muy diferentes en cada caso, aunque, en general, se puede extraer una experiencia positiva en casi todos ellos.

En otros casos, los resultados no han sido plenamente satisfactorios, ya que la financiación pública ha inhibido las inversiones privadas, provocando el denominado efecto *crowding out* (si las empresas tienen la seguridad de que van a recibir ayudas públicas, es probable que recorten sus presupuestos internos en I+D). De esta forma, estas políticas tienden a consolidar relaciones de dependencia de las actividades empresariales de innovación respecto del apoyo público. Cuando éste disminuye, las actividades de I+D, como flores de invernadero, se marchitan.

B) MEJORA EN LA DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SOPORTE A LA INNOVACIÓN

Las infraestructuras de soporte a la innovación están integradas por un conjunto de organismos que ofrecen instalaciones, personal y servicios para la I+D que contribuyen a aumentar la oferta tecnológica. Estas infraestructuras constituyen un potente instrumento para la articulación del sistema de ciencia y tecnología. En nuestro país, entidades como las universidades, los OPIS (como el CSIC, CIEMAT, INIA, etc.), las asociaciones empresariales de investigación o los parques tecnológicos cumplen esa función.

En todos los países existen programas encaminados a facilitar a las empresas el acceso a los grandes centros de investigación y a vincular la producción científica con las necesidades tecnológicas de las empresas. El caso más destacado sería el del Ministerio de Industria y Comercio Internacional de Japón (MITI), que desarrolla programas centralizados para interconectar los organismos de investigación con las empresas.

En esta misma línea se podría situar la creación en España de la Red de Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (Red OTRI) como una manifestación de las

posibilidades de aprovechamiento de las infraestructuras científicas públicas para el fomento de la innovación en la empresa.

Sin embargo, la utilización de las capacidades tecnológicas que ofrecen las instituciones de infraestructura científica no llega a ser la óptima, en cuanto a su utilidad real en los distintos países. Por ejemplo, en EE.UU. los rendimientos que generaron estas instituciones apenas superaron los tres millones de dólares, frente a un presupuesto de 21.000 millones (datos de 1989). También, en nuestro país, a pesar de la creación de la Red OTRI, las capacidades de la infraestructura científica están claramente infrautilizadas. Por el contrario, en ciertos países de sureste asiático (Taiwan, Corea), estos organismos públicos de investigación han conseguido reducir la dependencia tecnológica de las empresas nacionales, dirigiendo su esfuerzo investigador a actividades de bajo nivel científico, como el desarrollo tecnológico o la ingeniería inversa.

C] AYUDAS DIRECTAS Y SUBVENCIONES A EMPRESAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Las ayudas directas a las empresas, mediante subsidios y subvenciones, persiguen compensar el efecto de que el esfuerzo presupuestario en materia de I+D de un país se dirija exclusivamente a engrosar los programas nacionales de I+D y a mejorar la dotación de las infraestructuras científicas. Con estas ayudas se persigue evitar que las acciones de política tecnológica se concentren exclusivamente en las primeras fases del proceso de innovación (investigación básica y aplicada) y se descuide el aspecto más importante: la aparición de innovaciones. Como se ha comentado, los programas de fomento a la I+D, en la medida que son ejecutados por instituciones orientadas a la investigación cercana a la básica, en muchos casos, no producen los resultados perseguidos en términos de aumento de la capacidad innovadora de las empresas. Por ello, muchos gobiernos han optado por realizar aportaciones directas a las empresas que muestren cierta eficiencia innovadora. Gracias a estas acciones, las empresas pueden acceder a ayudas financieras y subvenciones, a fondo perdido o en condiciones favorables de reembolso, para financiar sus actividades innovadoras.

También, en los países en los que la estructura del mercado financiero dificulta la financiación de las actividades de I+D, los créditos blandos pueden desempeñar un papel decisivo. Así, en un estudio realizado por Kim (1993), en Corea, se detectó que el 94% de la I+D realizada por empresas coreanas fue financiada gracias a la política de créditos blandos puesta en marcha por el Gobierno.

Conviene mencionar que estas medidas de política tecnológica han sido ampliamente criticadas. Se ha señalado que la discrecionalidad de los organismos públicos a la hora de determinar qué empresas van a recibir las ayudas, puede perturbar el funcionamiento del mercado y generar ineficiencias en la asignación de recursos. Así, la selección de empresas ha favorecido la aparición de monopolios de oferta, en los que una empresa puede llegar a aglutinar casi el total de la producción nacional de una determinada tecnología.

Por otro lado, está el efecto *crowding out*, antes analizado, que puede llegar a retraer inversiones privadas en el ámbito de la I+D si existe la seguridad de que van a recibirse ayudas públicas.

Por ello, las instituciones que diseñan políticas tecnológicas de este tipo deben intentar conocer de antemano si se están empleando fondos públicos para financiar actividades que en cualquier caso se hubieran realizado de antemano. Los estudios realizados en este campo no muestran resultados concluyentes.

Mansfield (1986) opina que las inversiones públicas complementan y refuerzan los fondos privados destinados a la investigación. Link (1981), por otro lado, opina que el gasto público en I+D motiva un cambio en la dirección de la investigación privada, que se desplaza desde la investigación básica hasta el desarrollo tecnológico. Griliches (1986) ha comprobado que la productividad de la inversión pública en I+D es inferior a la realizada por las empresas.

Para intentar solventar estos problemas se han propuesto diferentes medidas. En un reciente trabajo, Nelson (1995) sugiere que las ayudas públicas deben ser gestionadas por asociaciones empresariales en las que todas las empresas de un sector estén representadas. Este

procedimiento garantizaría que el empleo de los fondos públicos no favorece a ninguna empresa en particular.

Por último, señalar que existen otras experiencias dentro de este apartado, en las que las ayudas a empresas van destinadas exclusivamente a financiar una parte de los costes del personal investigador. Tal es el caso de actuaciones desarrolladas en Alemania y Holanda, durante la década pasada.

En concreto, el programa alemán, que entre 1979 y 1988 subvencionó parte del coste salarial del personal de I+D en pequeñas y medianas empresas, tuvo una gran acogida, ya que más del 50% de las empresas que podían acogerse a este programa lo hicieron. Sin embargo, se detectaron ciertos comportamientos oportunistas por parte de las empresas —incrementaron las partidas salariales de personal investigador incluyendo a trabajadores que difícilmente podría creerse que desarrollasen actividades de I+D—, circunstancia que motivó la cancelación del programa.

D] MEDIDAS DE APOYO FISCAL A LA INNOVACIÓN

Casi todos los países tienen algún tipo de medida que concede exenciones fiscales a las empresas innovadoras, si bien las condiciones son distintas país a país. Mientras en algunos casos se establecen porcentajes de deducción fijos sobre las inversiones en I+D, en otros países como EE.UU. y Canadá, estos porcentajes varían en función de las diferencias respecto a la media del gasto en I+D de los últimos años.

Los efectos de estas medidas son ambiguos. Mansfield (1986), a partir de un estudio realizado en EE.UU., Suecia y Canadá, ha señalado que, por lo general, el importe que se deduce (y, por lo tanto, no es recaudado por el Estado) no se reinvierte en actividades de I+D. En el caso de Canadá, sólo el 30% de las deducciones fiscales se vuelven a dedicar a actividades de I+D. Aún contemplando la posibilidad de que la productividad de las inversiones privadas hubiese sido superior a las realizadas por el sector público, estas diferencias son muy grandes. Hubiese sido más eficiente no conceder la exención fiscal y dedicar el importe recaudado a financiar de forma directa actividades innovadoras.

Distintos argumentos pueden explicar el hecho de que sólo un pequeño porcentaje de las exenciones fiscales por I+D se vuelvan a reinvertir en la misma actividad. Uno de ellos está relacionado con que las deducciones fiscales son un instrumento de financiación atípico, ya que proporcionan fondos a posteriori, por lo que las empresas que precisan dinero para invertir en I+D no pueden utilizarlos en este sentido.

También hay que tener en cuenta el atractivo relativo de las medidas de fomento a la innovación en relación al resto de medidas fiscales. En ocasiones, el tratamiento fiscal que se otorga al resto de inversiones industriales (renovación de equipos, incentivos de localización, contratación de nuevo personal, etc.) es más favorable que las medidas de fomento a la I+D. En algunas industrias puede ocurrir que la simple compra de nuevos equipos industriales, para sustituir a los ya existentes, sea más rentable fiscalmente (y mucho menos arriesgada) que la inversión en I+D.

Es evidente que las administraciones deben intentar mostrar coherencia en sus políticas impositivas, tratando de conseguir un justo equilibrio entre los fines perseguidos por las políticas fiscales. Hay que recordar que, respecto de la innovación, las ayudas fiscales aquí planteadas sirven para compensar los inconvenientes de riesgo, plazo y coste, propios del proceso de innovación.

2.2. POLÍTICAS DE DEMANDA Y ADOPCIÓN

A partir de los años ochenta, en la mayoría de los países industrializados las acciones de política tecnológica experimentan un cambio de orientación. Desde esta fecha, se dedican menos esfuerzos a incidir sobre las primeras fases del proceso de innovación, que incentivaban prioritariamente la investigación básica y aplicada para aumentar la oferta tecnológica, para prestar una mayor atención a las últimas fases.

El objetivo, ahora, es estimular la adopción y aplicación de nuevas tecnologías por parte de las empresas, aumentando la velocidad de difusión de las innovaciones. Básicamente se pueden considerar cuatro grandes grupos de acciones dentro de esta categoría.

A] ESTÍMULOS DIRECTOS A LA ADOPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Dentro de esta línea de actuaciones expresamente destinadas a favorecer la aplicación y difusión de los nuevos conocimientos por parte de las empresas, se pueden encontrar distintas acciones como subvenciones, exenciones fiscales, condiciones favorables de amortización de equipos y créditos blandos. Generalmente, estas acciones se suelen adoptar para favorecer la difusión de las tecnologías consideradas estratégicas o de alto interés nacional.

Los efectos positivos de estas políticas son evidentes, sobre todo en el caso de las PYMES, ya que si el Estado apuesta claramente por una determinada opción tecnológica, se reduce notablemente el riesgo asociado a su adopción y el coste asumido al abandonar la vieja tecnología. Asimismo, hay que tener en cuenta que estas medidas contribuyen a consolidar estándares tecnológicos, que se analizan posteriormente, y a generar la aparición de economías de red.

Es evidente que este tipo de actuaciones aceleran el proceso de difusión de determinadas tecnologías. Sin embargo, como señala Stoneman (1987), si las empresas son capaces de predecir la aparición de incentivos, los efectos pueden ser negativos, ya que las empresas retrasarían la decisión de adoptar la nueva tecnología, con lo que su difusión podría ralentizarse. Nos encontramos, por tanto, con un efecto similar al *crowding out*, antes analizado, pero que ahora afecta al tiempo de adopción de la nueva tecnología.

B] PROGRAMAS DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN

En este caso no se intenta favorecer directamente la adopción de ninguna tecnología, sino contribuir a la difusión de su conocimiento (ventajas, inconvenientes, alternativas, etc.). Se trata de una política que intenta conjugar la difusión de determinadas tecnologías con la libertad de elección de las empresas, sin condicionar sus decisiones.

La difusión de información tecnológica puede adoptar distintas formas: proporcionar asesoría tecnológica gratuita, dar publicidad a casos y experiencias piloto, abrir nuevos canales de acceso a la información, crear grandes bancos de datos de información normalizada, facilitar el intercambio de información entre centros de investigación y empresas, etc.

Con estas alternativas se consigue que empresas con reducidos recursos, como puede ser el caso de las PYMES, accedan al conocimiento tecnológico, el cual les sería imposible alcanzar por sus propios medios.

C] ESTABLECIMIENTO DE ESTÁNDARES TECNOLÓGICOS

Se ha señalado que la existencia de incertidumbre constituye una de las causas que dificulta la asignación eficiente de recursos en las actividades innovadoras. El riesgo no sólo está presente en las primeras fases del proceso de innovación (investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico), sino que también afecta a la velocidad de difusión.

Así, los primeros adoptantes de una tecnología tienen que asumir los riesgos derivados del desconocimiento sobre si su elección ha sido la correcta. Cuando se está iniciando el proceso de difusión, cuando dos o más tecnologías compiten, cuando no hay un estándar aceptado por el mercado, los riesgos de elegir la alternativa incorrecta pueden frenar el proceso de difusión. Por ello, las autoridades suelen intervenir para fijar un estándar y así ayudar a definir cuál será el diseño dominante en el futuro.

Sin embargo, desde el punto de vista de las administraciones públicas, este tipo de actuaciones puede plantear algunos problemas. En primer lugar, es preciso establecer los criterios a partir de los cuales se va a establecer el estándar, criterios que deben estar basados en principios de

eficiencia económica y huir de contenidos políticos. Una solución a este problema podría ser la no intervención, dejando que el mercado estableciese la alternativa más correcta, con lo cual, de nuevo, nos introduciríamos en la incertidumbre inicial, antes aludida. En segundo lugar, tan peligrosa como la no intervención podría ser una elección incorrecta, que pudiera conducir a una solución que posteriormente rechazase el mercado.

En resumen, aún reconociendo la utilidad que el establecimiento por parte de las autoridades públicas de los estándares tecnológicos que van a definir las condiciones competitivas en el futuro es algo deseable, es preciso reconocer la extraordinaria esquisitez con las que éstas deben actuar para no comprometer el éxito en el futuro. Desde otro punto de vista, este tipo de actuaciones podría considerarse intervencionista y, por tanto, contraria a los principios de libre asignación de recursos que hacen los mercados.

D] APOYO A LAS TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS EXTERIORES

En aquellas situaciones en las que las empresas de un país carecen de las capacidades necesarias para desarrollar de forma autónoma una determinada tecnología, será necesario acudir a las transferencias tecnológicas procedentes del exterior para suplir tales carencias. La falta de coordinación en la política de transferencias y una mala negociación de las condiciones en que se conceden las licencias tecnológicas, puede encarecer el proceso de innovación y perpetuar la situación de dependencia tecnológica de las propias empresas respecto del exterior. Por ello, muchos países han intervenido activamente en el proceso de transferencias internacionales de tecnologías diseñando políticas que protegen la posición de sus empresas.

Esta posición central de la propia administración, que sustituye la actuación individual de cada una de las empresas, mejora el poder de negociación frente a las grandes multinacionales externas, consiguiendo unas mejores condiciones de acceso de las empresas nacionales a las nuevas tecnologías.

Éste es el caso del MITI de Japón, cuando en los años cincuenta y sesenta, negoció las condiciones de entrada de IBM y Texas Instrument en el mercado japonés. Estas empresas, a cambio de su instalación, concedieron un gran número de licencias tecnológicas a empresas japonesas, que de esta forma pudieron conseguir una sólida base tecnológica.

Los efectos de estas políticas centralizadas no han sido suficientemente estudiados, por lo que es difícil extraer conclusiones claras. En todo caso, se podría decir que se trata de una política altamente intervencionista que puede llegar a alterar las reglas del mercado, que choca con las tendencias liberalizadoras de los sistemas económicos actuales.

En el caso de Japón, antes citado, parece que esta política ha cambiado sustancialmente en los últimos años. Posiblemente, esto se ha debido a que gracias a ella, se han logrado consolidar grandes grupos industriales con el suficiente poder de mercado como para que en la actualidad puedan imponer sus condiciones en las negociaciones de transferencias tecnológicas.

3. SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS SECTORIALES

La segunda parte de nuestro trabajo, de acuerdo con los objetivos iniciales, trata de exponer los principales resultados que se han alcanzado a partir de los trabajos de campo llevados a cabo por las empresas consultoras en trece sectores de la Comunidad de Madrid.

A la hora de sintetizar unas conclusiones de carácter general válidas para todos los sectores analizados, se han planteado dos problemas. Por un lado, las particulares condiciones competitivas y la especificidad de las tecnologías que caracterizan cada sector desaconsejan a priori intentar establecer unas conclusiones generales. Por otro lado, las diferentes metodologías y enfoques de estudio con que las empresas consultoras han abordado su correspondiente estudio han impedido obtener unos indicadores homogéneos, imprescindibles para establecer comparaciones intersectoriales.

Los trece sectores analizados son los siguientes:

- Industrias no metálicas, cemento y hormigón.
- Alimentación.
- Laboratorios farmacéuticos y medicamentos.
- Horticultura y jardinería.
- Biotecnología.
- Química fina.
- Transporte.
- Automóvil y accesorios.
- Bienes de equipo.
- Servicios informáticos.
- Medio ambiente.
- Artes gráficas.
- Electrónica y telecomunicación.

Como se puede observar fácilmente, intentar establecer generalizaciones sobre sectores tan dispares como los estudiados, entre los que conviven sectores considerados de alta tecnología (biotecnología, productos farmacéuticos, electrónica y telecomunicaciones, etc.) con otros maduros tecnológicamente (artes gráficas, servicios de transporte de mercancías, jardinería ornamental, etc.), no parece conveniente.

3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES ESTUDIADOS

Por ello, hemos optado por utilizar la tipología establecida por Pavitt (1984), para diseñar el marco conceptual más adecuado para clasificar el conjunto de los sectores analizados. El modelo de Pavitt, recogido en el cuadro 2, establece cuatro categorías de sectores en función de dos variables: el origen de la tecnología y la intensidad competitiva.

CUADRO 2

TIPOLOGÍA DE PAVITT

<i>Origen de la tecnología</i>	<i>Intensidad competitiva</i>	
	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>
Innovación endógena	Sectores basados en la ciencia	Sectores de proveedores especializados
Innovación exógena	Sectores intensivos en escala	Sectores dominados por los proveedores

Fuente: Elaboración propia a partir de la tipología de Pavitt (1984).

El origen de la tecnología se determina en función del tipo principal de innovaciones que aparece en el sector, el tipo principal de investigación utilizado (básica, aplicada o desarrollo) y la posición del sector en la cadena de comercialización.

La intensidad de la competencia se mide a través del grado de concentración del sector, las estrategias competitivas habituales y el grado de madurez de los productos respecto del modelo de ciclo de vida de los mismos.

Las características más relevantes de cada uno de los tipos de sectores de acuerdo con esta metodología se presentan en el cuadro 3. En esencia los **Sectores Basados en la Ciencia** se caracterizan por que las tecnologías que emplean proceden del propio sector. Las empresas suelen innovar tanto en productos como en procesos. Compiten tanto en costes como en diferenciación. Por lo general, la intensidad de la competencia es baja. Siempre están situadas cerca de la frontera tecnológica.

Las tecnologías que emplean los **Sectores de Proveedores Especializados** proceden también del propio sector. Las empresas compiten en segmentos de mercado que exigen especialización tecnológica. Innovan en productos, sobre todo en diseño, y compiten en diferenciación. La intensidad de la competencia es elevada.

Las tecnologías que emplean los **Sectores Intensivos en Escala** proceden de otros sectores. La competencia se basa en las ventajas derivadas de la escala de producción. Innovan en productos con el objetivo de reducir costes. Los procesos de producción son sofisticados y algunos casos están cerca de la frontera tecnológica. Obviamente las empresas de esos sectores suelen ser de gran tamaño. Estos sectores, por lo general, están altamente concentrados por lo que la intensidad de la competencia no es tan elevada como en otros.

Por último, en los **Sectores Dominados por los Proveedores**, las tecnologías que se emplean proceden de otros sectores. Las innovaciones en estos sectores suelen venir incorporadas en equipos industriales que les proporcionan sus proveedores. La intensidad de la competencia suele ser elevada.

CUADRO 3

**CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS
DE INNOVACIÓN EN LA TIPOLOGÍA DE PAVITT**

Categorías de sectores	Algunos sectores típicos de esta categoría	Origen de las tecnologías empleadas en los procesos		Tipo de innovación	Objetivos de la innovación	Forma de apropiación de los beneficios de las innovaciones		Tamaño de las empresas
		Propia	Origen de las innovaciones			Patentes, Secreto industrial		
Basados en la ciencia	Electrónica, Química, Farmacia	Propia	Interna (I+D), Externa (Aplicaciones de conocimientos científicos públicos)	Producto / Proceso	Reducción de costes, Aumento prestaciones de productos	Patentes, Secreto industrial		Grandes
Proveedores especializados	Bienes de Equipo, Servicios Informáticos, Máquina herramienta	Propia	Interna a partir de sugerencias de los clientes (<i>Learning by using</i>)	Producto	Aumento prestaciones de productos	Secreto industrial, Rapidez de respuesta		Pequeñas
Intensivos en escala	Siderúrgico, Cemento, Automóvil, Bienes de consumo	Externa, Proveedores de bienes de equipo	Externa/Interna a partir de su experiencia en fabricación (<i>Learning by doing</i>)	Proceso	Reducción de costes	Secreto industrial, Rapidez de respuesta		Grandes
Dominados por los proveedores	Alimentación, Artes gráficas, Componentes de automoción	Externa Proveedores de bienes de equipo	Externa a partir de sugerencias de sus clientes	Proceso	Reducción de costes	Marcas, Reputación, Publicidad		Pequeñas

Fuente: Elaboración propia a partir de la tipología de Pavitt (1984).

A la vista de la caracterización anterior, el conjunto de sectores considerados en este estudio quedan clasificados tal como se presentan en el cuadro 4. Dado que la investigación estaba centrada fundamentalmente en PYMES, es de destacar que en la categoría de Sectores Intensivos en Escala sólo se han analizado algunas empresas pertenecientes a las industrias no metálicas (cemento, hormigón).

CUADRO 4 CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES ESTUDIADOS

	<i>Intensidad competitiva</i>	
	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>
<i>Origen de la tecnología</i>	<i>Sectores basados en la ciencia</i>	<i>Sectores de proveedores especializados</i>
Innovación endógena	Biotecnología Electrónica y Telecomunicaciones Laboratorios farmacéuticos Medio ambiente Química fina	Bienes de equipo Servicios informáticos
	<i>Sectores intensivos en escala</i>	<i>Sectores dominados por los proveedores</i>
Innovación exógena	Industrias no metálicas	Alimentación Auxiliar de automoción Artes gráficas Transporte Horticultura ornamental y jardinería

Fuente: Elaboración propia a partir de la tipología de Pavitt (1984).

Esta aproximación metodológica permite definir de forma más precisa las recomendaciones de la política tecnológica más adecuada a cada categoría de sector. Por un lado, los sectores basados en la ciencia y los de proveedores especializados se caracterizan porque tienen la capacidad de generar su propia tecnología (innovación endógena). Por el contrario, los sectores intensivos en escala y los dominados por los proveedores la tecnología en que basan sus innovaciones proviene de otros sectores (innovación exógena). Según esto, lo conveniente sería diseñar acciones de política tecnológica distintas para cada categoría de sector.

Así, en los sectores autosuficientes tecnológicamente (basados en la ciencia, proveedores especializados) las medidas deberían encaminarse a estimular las actividades de I+D en las empresas que operan en ellos. Es decir, deberían diseñarse algunas de las políticas tecnológicas para estimular la oferta tecnológica antes analizadas: acciones de apoyo a la investigación básica, mejora en la dotación de infraestructuras, ayudas directas y subvenciones y exenciones fiscales.

Por el contrario, para los sectores que no tienen la capacidad de satisfacer sus propias necesidades tecnológicas (intensivos en escala, dominados por los proveedores), las medidas de difusión y el fomento a la adopción de nuevas tecnologías serían más adecuadas: estímulos directos, programas de difusión de información, establecimiento de estándares tecnológicos y apoyo a las transferencias tecnológicas exteriores.

3.2. RESULTADOS DE LOS SECTORES ESTUDIADOS

Los trabajos realizados por las empresas consultoras coinciden en identificar ciertos aspectos que podríamos considerar como rasgos característicos de la industria madrileña en lo que respecta a la innovación tecnológica. Utilizando la clasificación anterior, los resultados más relevantes de las cuatro categorías en las que se han incluido todos los sectores estudiados se recogen en los cuadros 5, 6, 7 y 8.

CUADRO 5

SECTORES BASADOS EN LA CIENCIA

Sectores	Subsectores	Establecimientos en CAM	Empleo	VAB	Producción	Necesidades tecnológicas	Recomendaciones
Biotecnología	Salud humana y animal Bioprocesos Agroalimentación Medio ambiente	30 Muestra: 60%	2.500	—	7 empresas más de 2.500 9 empresas menos de 2.500	<ul style="list-style-type: none"> – 93% tienen capacidad de I+D – 81% lo consideran muy importante – Alto grado de cooperación tecnológica y especialización 	<ul style="list-style-type: none"> – Necesidad de cultura empresarial más proclive al riesgo – Promoción de imagen de marca – Fomento de la demanda – Necesidad de sistemas de calidad en las PYMES – Difusión de la tecnología
Electrónica y telecomunicaciones	Componentes electrónicos Electrónica profesional Telecomunicaciones Informática Electrónica de consumo (no hay en la CAM)	226 Muestra: 31	Electrónica: 18.572 (6,3% de la industria de la CAM) Informática: 16.500 (13,3% de los servicios de la CAM)	Electrónica: 169.405 (10,5% de la industria de la CAM) Informática: 108.908 (13% de los servicios de la CAM)	Electrónica: 363.474 (8,8% de la industria de la CAM) Informática: 302.794 (14,81% de los servicios de la CAM)	<ul style="list-style-type: none"> – Tendencia a adaptarse a la demanda, sin adelantarse a ella – Colaboración con suministradores de tecnología y clientes – Incidencia del desarrollo de productos – 10-20% del presupuesto se dedica a I+D – Importancia de las patentes en la electromedicina – No existen las políticas de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> – Aprovechar los medios que hay en las universidades – Necesidad de recursos financieros para proyectos de largo plazo – Necesidad de planes de formación y de marketing – Facilitar el acceso a las subvenciones públicas
Laboratorios farmacéuticos	Desarrollo molecular Desarrollo clínico	98 Muestra: 77%	15.955 (41,5% del empleo nacional en el sector)	Productividad del 25,2	402.719 (50% de la producción nacional en el sector)	<ul style="list-style-type: none"> – Importancia de las patentes – Gasto en I+D: 14.414 – Gasto en patentes: 39 – 88% de las empresas realizan I+D – Programas de distintos ámbitos geográficos (IV programa marco de la UE, III Plan Nacional de I+D, iniciativa ATYCA del MINER...) 	<ul style="list-style-type: none"> – Necesidad de mayor nivel de colaboración entre empresas del sector – Necesidad de subvenciones públicas – Descentralizar partes del proceso de innovación
Medio ambiente	Agua Aire Residuos Ruidos Energía Suelos	Censo difícil de hacer por la alta atomización en el sector Aprox. 800 Muestra: 262 contestadas y 21 visitas	Pequeñas empresas: < 10 Medianas: 15-40 Grandes: > 50	—	—	<ul style="list-style-type: none"> – 1,97% de gasto en I+D sobre el gasto público total en medio ambiente – 2,62% de gasto público en medio ambiente del gasto público total – Innovación privada es el 1,6% del total – Grandes empresas tienen personal técnico y científico y laboratorios 	<ul style="list-style-type: none"> – Fomentar el crecimiento de una cuota continuada de mercado – Necesidad de mayor capacidad de innovación de las pequeñas empresas
Química fina	Química de base Química farmacéutica Química final	169 Muestra: 169	6.616 (3% del empleo total en CAM)	56.749 (4% de la industria total de la CAM)	Segundo lugar en España, después de Cataluña	<ul style="list-style-type: none"> – Innovación sobre todo en grandes y medianas empresas – Poca participación en el IV programa marco de la UE – Investigación sobre todo en universidades 	<ul style="list-style-type: none"> – Reducir costes energéticos – Necesidad de mayor difusión – Reducir la burocracia para las ayudas – Reducir las barreras de cooperación con universidades

CUADRO 6 SECTORES DE PROVEEDORES ESPECIALIZADOS

Sectores	Subsectores	Establecimientos en CAM	Empleo	VAB	Producción	Necesidades tecnológicas	Recomendaciones
Bienes de equipo		94 empresas Muestra: 37 empresas	Importante volumen en la economía regional			<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo nuevos productos, procesos productivos - Desarrollo tecnológico en cooperación con los proveedores - Actuar según impulso del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor burocracia en cuanto a ayudas públicas - Canalización de servicios tecnológicos - Fomentar relación cliente-proveedor e instalación de equipos de ensayo para su explotación - Mayor información sobre ayudas europeas
Servicios informáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento hardware - Otros servicios - Serv. Valor Añadido 	—	—	—	76.143 (21,8%) 195.085 (55,6%) 79.159 (22,6%)	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevos mercados, nuevos servicios, nuevos métodos de organización - Financiación por parte de las AA.PP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de ferias y foros - Obtención de equipos en préstamo - Financiación de proyectos y ayudas para el comercio - Crecimiento de los departamentos de I+D - Reducción de trámites burocráticos

CUADRO 7 SECTORES INTENSIVOS EN ESCALA

Subsectores	Establecimientos en CAM	Empleo	VAB	Producción	Necesidades tecnológicas	Recomendaciones
Cemento	184	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales alternativos - Sistemas de control de producción por ordenador 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar acceso a foros internacionales
Cal	1	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas con menor impacto ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio mentalidad de los pequeños empresarios
Yeso	10	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Uso más eficiente de las energías 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar centros de investigación y nuevos proyectos
Hormigón	22	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Aislamiento de altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantación de sistemas de control de la calidad
Cemento y derivados	227	4.086	39.504	95.893		<ul style="list-style-type: none"> - Ayudas para la formación por parte de las AA.PP.
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna productora - 280 transformadoras 	3.123 (descenso del empleo)	17.116 (1,06%) ¹	32.770 (0,76%) ¹	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de nuevos materiales y nuevos productos - Procesos de producción flexibles - Nuevas técnicas de combustión - Vidrios para automoción - Control de calidad por ordenador 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de los pequeños empresarios en nivel tecnológico y calidad a los grandes grupos del sector - Creación de asociaciones para canalizar la relación entre empresarios y AA.PP.
Piedra natural	Empresas extractivas y transformadoras de granito	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño nuevos productos - Modelización de yacimientos por ordenador - Técnicas de disminución de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar tamaño de empresas - Concertación asociaciones-AA.PP. para fomentar I+D - Programa explotación minera
Arcilla cocida	(tendencia a la baja)	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevas técnicas de producción, productos - Reciclado de aguas 	
Pavimentos	—	—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> - AICE ha desarrollado desde 1991 21 líneas de I+D 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la colaboración actual entre empresarios y centros tecnológicos
Otras industrias no metálicas	282	4.537	22.261 (1,77%)	57.310 (1,33%)		

¹ % sobre el total de la industria.

CUADRO 8 RESULTADOS DE LOS SECTORES DOMINADOS POR LOS PROVEEDORES

Sectores	Subsectores	Establecimientos en CAM	Empleo	VAB	Producción	Necesidades tecnológicas	Recomendaciones
Artes gráficas	Impresión offset	2.700 empresas. Muestreo: 15 empresas	43.588	261.598	644.032	– No patentes propias – No proyectos I+D – No exportación de tecnología – Sistemas flexibles de producción y más rápidos – Reducción tiempo tirada	– Créditos de las AA.PP. – Ayudas a la formación – Subvenciones
	Serigrafía		(14,8%)	(16,2%)	(15,5%)		
	Suministros						
	Preimpresión Manipulación cartón						
Transporte	Mercancías	Mercancías: 41.797	83.900	655.400	—	– Escaso interés de innovación – Desconocimiento de programas de innovación – No proyectos I+D (salvo sector ferroviario) – No ayudas I+D	– Ayudas de las AA.PP. – Empuje externo al sector – Proyectos de investigación cooperativa entre empresas usuarias
	Viajeros	Viajeros: 242 Muestreo: 5.000	(9,29%)	(7,23%)			
Horticultura y jardinería ornamental	Flor cortada	0,44% de empresas del país	Genera mucho empleo a través de la comercialización de plantas de otros países	—	Pequeño % del PIB.	– Sólo el 3% realizan proyectos de I+D – Colaboración interempresarial y con universidades – Productos bajo licencia y nuevos equipos	– Tecnificación de las empresas – Asociacionismo – Ayudas de las AA.PP., centros públicos y privados (subvenciones a fondo perdido, créditos sin interés)
	Planta ornamental	1,46% de empresas del país Total: 137 empresas Muestreo: 137					
Alimentación		2.373 establecimientos Muestreo: 15 empresas	24.360 (9,5%)	176.400 (10,9%)	533.193	– Conservación por frío y congelación hamburguesas. – Estimulador eléctrico – Escaso I+D propio – Escaso I+D propio que se centra en mejora de calidad y nuevos productos	– Colaboración entre empresas: laboratorios, nuevos productos – Ayudas AA.PP. – Inspección sanitaria por CAM para elevar la calidad – Coordinación entre empresas y AA.PP. para potenciar I+D, denominaciones de calidad.
	Cárnica	229 establecimientos	3.722	15.290	96.422		
	Lácteos	69 establecimientos	1.521 (0,59%)	17.127 (1,07%)	65.214 (1,51%)		
	Pan y molinería	1.390 establecimientos	9.261 (3,61%)	38.125 (2,38%)	101.147 (2,34%)		
	Otras industrias de alimentación	567 establecimientos	5.473 (2,14%)	26.436 (1,65%)	119.182 (2,76%)		

Como consecuencia de la información contenida en los cuadros de resultados, se pueden establecer, a modo de conclusiones de carácter general, tanto los problemas más importantes que se han detectado en el conjunto de los sectores como las acciones de política tecnológica más adecuadas para resolverlos. Estas ideas se resumen en los siguientes apartados.

A) SOBRE LA ACTITUD DE LAS EMPRESAS MADRILEÑAS HACIA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En todos los sectores se han detectado dos tipos de empresas que adoptan dos actitudes claramente diferenciadas respecto a la innovación: 1) empresas con una actitud positiva ante la innovación y 2) empresas con una actitud negativa ante la innovación.

Las empresas que tienen una actitud positiva hacia la innovación, son empresas, por lo general, de gran tamaño y filiales de multinacionales, que ya están desarrollando una aceptable actividad innovadora. Tienen perfectamente definida su estrategia tecnológica. Son conscientes

de que la consecución y el mantenimiento de la ventaja competitiva pasa inevitablemente por el desarrollo de capacidades tecnológicas. Están perfectamente integradas en el sistema ciencia-tecnología-industria, suelen participar en los programas públicos de I+D y cooperan con los OPIS (especialmente las empresas españolas).

Las empresas con una actitud negativa hacia la innovación, por lo general PYMES, dedican todo su esfuerzo a resolver los problemas a corto plazo. Su principal preocupación está centrada en la gestión diaria del personal y de las actividades de producción, comercialización, financiación, etc. Consideran que los problemas tecnológicos están fuera de su control y sólo les pueden afectar a muy largo plazo. No son capaces de identificar la raíz de sus dificultades presentes ni pueden imaginar que éstas en muchos casos pueden solucionarse con una adecuada gestión de la tecnología. Por lo tanto, no realizan ningún esfuerzo en innovación.

Las acciones de política tecnológica dirigidas a las empresas deberán ser distintas en función de su actitud hacia la innovación y en especial sobre aquellas que presentan una actitud claramente negativa, si no quieren estar abocadas al fracaso.

B) SOBRE LAS TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS Y DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS OPIS A LAS EMPRESAS

Todos los informes sectoriales insisten en la necesidad de estimular la cooperación tecnológica entre los OPIS y las empresas. En todas las áreas tecnológicas analizadas se ha detectado una importante desconexión entre la oferta de los OPIS y la demanda tecnológica de las empresas. Por un lado, la oferta de los OPIS parece no ajustarse a las necesidades de las empresas. Y por otro, las empresas desconocen el enorme potencial de I+D de los OPIS. Esto es especialmente grave en algunos sectores basados en la ciencia como el de la biotecnología, en el que el gran potencial investigador apenas es aprovechado por la industria.

Este hecho parece reflejar un deficiente funcionamiento de los mecanismos de enlace. Todos los informes han señalado que las medidas que se están empleando para conectar los OPIS con las empresas (bases de datos informatizadas, folletos generales divulgativos, etc.) no son suficientes, y, en algunos casos, no parecen ser las más adecuadas. No obstante, reconocen que el avance que se ha conseguido en este aspecto en los últimos años es notable. Sin embargo, ciertas medidas pueden favorecer la transferencia de resultados de investigación de los OPIS a las empresas.

No vamos a insistir en la necesidad de superar las barreras a la comunicación reflejadas en la imagen tópica de los investigadores encerrados en su torre de marfil preocupados por problemas teóricos alejados de las necesidades cotidianas de las empresas. En este sentido, se ha indicado que las OTRIS deben adoptar actitudes más proactivas de acercamiento a las empresas y diseñar estrategias de colaboración. Deben ofertar a las empresas soluciones para resolver pequeños problemas tecnológicos que tengan un reflejo inmediato en sus actividades (reducciones de costes, mejoras de productos/procesos, etc.).

Esto posiblemente obligue a los investigadores de los OPIS a alejarse momentáneamente de sus intereses investigadores para centrarse en resolver cuestiones de bajo nivel científico más relacionadas con la ingeniería y el desarrollo. Más adelante, a medio plazo, después de haber consolidado relaciones de cooperación estables con un determinado número de empresas, los OPIS podrían conseguir financiación para proyectos de I+D más vanguardistas o de mayor interés científico.

Algunos consultores han indicado también que el primer contacto de los OPIS con las empresas condiciona el futuro de las relaciones. En este sentido se ha comprobado que las empresas que han tenido experiencias positivas en esta colaboración declaran estar dispuestas a volver a colaborar con los OPIS.

No obstante, hay que tener presente que en los sectores basados en la ciencia y en los intensivos en escala, la intensidad de la competencia es inferior a la existente en los sectores de proveedores especializados y dominados por los proveedores. Por ello, en los primeros sectores serían más adecuadas estas políticas, dirigidas a estimular acuerdos de cooperación tecnológica entre las empresas competidoras. Por el contrario, en los segundos estas medidas serían más difíciles de aplicar.

C) SOBRE LA DIFUSIÓN DE LAS CONVOCATORIAS DE PROYECTOS PÚBLICOS DE I+D

Los resultados de los informes en este punto han detectado situaciones aparentemente contradictorias. Por un lado, en todos los sectores hay empresas que desconocen las posibilidades que ofrece el sistema de ciencia y tecnología madrileño en cuanto a posibilidad de obtener financiación o colaborar en proyectos públicos de I+D. Estas empresas afirman desconocer la existencia de estas convocatorias. Por otro lado, al mismo tiempo, parece ser que numerosas empresas se quejan justamente de lo contrario, de un exceso de información. Consideran que no pueden procesar la abundante información que reciben sobre convocatorias de programas europeos, nacionales y madrileños. Les abruma el exceso de programas entre los que se consideran incapaces de identificar el más adecuado a sus necesidades.

Estamos de acuerdo con los consultores que han señalado la necesidad de simplificar los requisitos para participar en programas públicos de I+D y para cooperar con OPIS. En este sentido, parece necesario centralizar toda la información sobre convocatorias y ayudas a la innovación de ámbito europeo (Programa Marco), nacional (Plan Nacional de I+D, CDTI, etc.) y regional. Se ha propuesto crear una “ventanilla única” para asesoramiento y tramitación de propuestas.

También permitir y favorecer la acción de pequeñas empresas consultoras especializadas en sectores y tecnologías concretos, que conociesen muy bien la oferta tecnológica, las convocatorias y que detectasen las necesidades de las empresas y buscasen posibles soluciones: elegir el OPI con quien colaborar, en qué convocatoria participar, facilitar su acceso, etc. La empresa debe considerar a estas consultoras más como un socio tecnológico que como un proveedor.

D) SOBRE LA NECESIDAD DE POTENCIAR NUEVAS MEDIDAS PARA LA DIFUSIÓN DE PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA

En este punto habría que comenzar reflexionando sobre la utilidad de ciertos instrumentos de política tecnológica y delimitar con precisión los objetivos de la misma. Una cosa es aprovechar el gran potencial investigador de los OPIS radicados en la Comunidad de Madrid y otra estimular la realización de actividades de innovación tecnológica por parte de las empresas madrileñas. Con frecuencia estos dos objetivos se confunden.

Está fuera de discusión que cualquier medida que contribuya a conectar la oferta tecnológica de los OPIS con las necesidades de las empresas, mejorará la eficiencia de todo el sistema madrileño de ciencia y tecnología. Sin embargo, hay que tener presente que estas medidas por sí solas no aumentarán el nivel tecnológico de la industria madrileña. En efecto, dirigir las medidas de política tecnológica exclusivamente a mejorar la conexión entre los OPIS y las empresas sin tener en cuenta la actitud de las empresas ante la innovación, puede no ser una medida completamente eficiente.

En este sentido, el estudio ha detectado que numerosas empresas en la Comunidad de Madrid tienen una actitud negativa hacia la innovación. Como se ha expuesto anteriormente, están preocupadas por los problemas a corto plazo y olvidan los tecnológicos a largo plazo. Hay que tener presente que la mayoría de estas empresas carecen del suficiente personal técnico como para mantener de forma estable un departamento de I+D. Por lo tanto, es muy difícil convencerlas de la necesidad de cooperar con los científicos e investigadores de los OPIS para resolver sus problemas tecnológicos.

No es fácil que estas empresas, que carecen de una cultura tecnológica, puedan comenzar a desarrollar una actitud favorable hacia la innovación, a partir de la colaboración con los OPIS. En estos casos, las acciones dirigidas a fomentar la actividad innovadora, exclusivamente por la vía de la cooperación con los OPIS, pueden generar rechazos y ser una política encaminada al fracaso.

Por el contrario, para vencer la inercia “antiinnovadora” de estas empresas se deben desarrollar medidas más flexibles e imaginativas. Coincidimos con las recomendaciones de algunos consultores que han señalado la necesidad de fomentar en las empresas una actitud favorable

hacia la innovación. En vez de incidir en la transferencia externa de tecnologías desarrolladas en los OPIS a partir de los últimos avances científicos, se debe enfatizar la importancia que tienen otras formas internas de aprendizaje tecnológico. En este sentido se deben diseñar acciones que incidan en una mejora en las prácticas de gestión de las empresas y modifiquen su comportamiento hacia estrategias de corte innovador.

Hay que tener en cuenta que las actividades de I+D no son la única fuente de innovación en la empresa. En numerosos estudios se ha demostrado que en todos los ámbitos de la empresa se pueden generar conocimientos susceptibles de naturalizarse en innovaciones. Así, las empresas, empleando las adecuadas técnicas de gestión de la tecnología, pueden aprovechar las mejoras que surjan en las operaciones cotidianas de producción (*learning by doing*), las sugerencias de los clientes (*learning by using*) e incluso de las experiencias de los competidores (*learning by competitors*).

Consideramos que las medidas de difusión de determinadas prácticas de gestión de la tecnología que hayan demostrado su éxito, constituyen una de las medidas más efectivas para modificar la actitud innovadora de las empresas. Entre ellas cabe citar: creación de foros de debate sectoriales aprovechando la infraestructura de las Asociaciones Empresariales, concesión de premios a las empresas más innovadoras de cada sector, publicación de artículos divulgativos sobre gestión de la tecnología en revistas especializadas, formación de directivos en técnicas de gestión de la tecnología, etc.

Estas medidas, poco costosas, pueden contribuir a difundir las prácticas de gestión de la tecnología, mediante el mecanismo más efectivo: la imitación. Con esto se procurará que las empresas aprendan por sí mismas y paulatinamente vayan desarrollando sus propias capacidades tecnológicas.

4. CONCLUSIONES

Con esta introducción se ha pretendido conseguir el doble objetivo enunciado al principio: sentar las bases de una reflexión teórica acerca de los principios que deben inspirar las políticas tecnológicas de los poderes públicos y resumir las características más relevantes de la situación real de las empresas y OPIS de la Comunidad de Madrid.

Ambos objetivos se interrelacionan muy estrechamente. El análisis de la realidad condicionará las medidas de política tecnológica más adecuada que deban tomarse. El planteamiento teórico de las distintas alternativas favorece el proceso de selección de las mismas.

Creemos que estos objetivos se han cumplido suficientemente. A partir de aquí, sólo cabe la presentación pormenorizada de los estudios de las distintas empresas consultores en cada uno de los sectores. Ése es el contenido de los restantes capítulos que aparecen a continuación.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROW, K. (1962): "Economic Welfare and The Allocation of Resources for Invention" en Nelson, R.R. ed. (1962): *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press [vc (1979): "El Bienestar Económico y la Asignación de Recursos para la Invencción" en Rosenberg, N. ed. (1979): *Economía del Cambio Tecnológico*, Fondo de Cultura Económica, México, (151-167)].
- DASGUPTA, P.; STONEMAN, P. ed. (1987): *Economic Policy and Technological Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- GRILICHES, Z. (1986): "Productivity, R&D and Basic Research at the Firm Level", *American Economic Review*, vol. 74 (141-154).
- HALL, P. ed. (1986): *Technology Innovation & Economic Policy*, St. Martin's Press, New York.
- KIM, L. (1993): "National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea" en Nelson, R.R. ed. (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Study*, Oxford University Press, Oxford.
- KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. (1986): "An Overview of Innovation" en Landau, R.; Rosenberg, N. eds. (1986): *The Positive Sum Strategy*, National Academy Press, Washington (275-305).
- LINK, A. (1981): "Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing: Additional Evidence", *American Economic Review*, vol. 71 (1111-1112).
- MANSFIELD, E. (1986): "Patents and Imitation: An Empirical Study", *Management Science*, vol. 32 (173-181)
- METCALFE, S. (1995): "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives" en Stoneman, P. ed. (1995): *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford (409-512).
- MOWERY, D.C. (1995): "The Practice of Technology Policy" en Stoneman, P. ed. (1995): *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford (513-557).
- NELSON, R.R. (1995): "Why Should Managers Be Thinking About Technology Policy?", *Strategic Management Journal*, vol. 16 (581-588).
- PAVITT, K. (1984): "Sectorial Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, vol. 13 (343-373).
- SCHUMPETER, J.A. (1911): *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* [v.i. (1934): *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge] [vc. (1944): *Teoría del Desarrollo Económico*, Fondo de Cultura Económica, México].
- STONEMAN, P. (1987): *The Economic Analysis of Technology Policy*, Oxford University Press, Oxford.

SECTORES basados En la ciencia

parte II

capítulo II

Biotecnología

FRANCISCO BAS
SOCINTEC

1. INTRODUCCIÓN	36
2. PRINCIPALES CONCLUSIONES	38
3. CAMPOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTOS	43
43 3.1. CAMPOS DE ACTUACIÓN	
4. ESCENARIO DE INNOVACIÓN EN LA CAM PARA UNA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN BIOTECNOLOGÍA	45

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es la realización de un estudio, de carácter tecnológico, sobre el sector de la biotecnología en la Comunidad de Madrid.

La biotecnología en la Comunidad de Madrid es un sector con una oferta tecnológica de gran calidad, con una baja explotación por parte de la industria.

El presente trabajo, promovido por la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, tiene como objetivo principal la realización de un estudio de carácter tecnológico sobre el sector de la biotecnología en esta Comunidad. A continuación se muestran brevemente la metodología, fuentes de información, estructura y núcleo del estudio, así como las principales aportaciones y conclusiones obtenidas:

- Para la realización de este trabajo se ha diseñado y puesto en marcha una metodología dual basada en aspectos cuantitativos y cualitativos. En concreto, como primera medida se han analizado las informaciones contenidas en las bases de datos y memorias de diferentes organismos y se ha completado su análisis con la información lograda a través del trabajo de campo realizado con encuestas personales, diseñadas de forma específica y encaminadas a focalizar y matizar la percepción de aspectos cualitativos en relación con la innovación tecnológica.
 - Así las principales conclusiones del estudio se han basado en los resultados del cuestionario realizado sobre una muestra que contiene aproximadamente el 60% de las empresas de biotecnología de la CAM y sobre las diferentes consultas realizadas a más de diez expertos en el sector.
 - El núcleo fundamental del estudio se centra, pues, en tratar de identificar, describir y analizar la oferta y demanda tecnológica existente dentro del sector biotecnológico de la CAM, de analizar el posicionamiento en torno a la innovación de las subáreas de aplicación de la biotecnología, así como de tratar de identificar el escenario de innovación y las líneas de actuación que dinamicen el binomio oferta-demanda y permitan al sector aportar valor añadido al desarrollo de la región de Madrid.
- La biotecnología en la Comunidad de Madrid es un sector con una oferta tecnológica de gran calidad, con una baja explotación por parte de la industria.
- La estructura del estudio responde, pues, a un criterio descriptivo y deductivo que trata de plantear primero el escenario donde los diferentes agentes que componen el sector están interactuando, a continuación plantear y definir a esos agentes aportando información descriptiva sobre el sector y, finalmente, tras identificar y analizar la oferta y la demanda, definir el perfil medio de cada subárea sectorial y su posicionamiento en torno a la innovación dentro del sector.
 - Este estudio puede servir como herramienta de trabajo a los gestores de la política tecnológica regional. En este sentido puede ayudar a plantear los elementos a introducir dentro de un panel sectorial con objeto de diseñar la mejor estrategia tecnológica para el sector en la CAM.

En este informe se resumen las principales conclusiones del estudio y se indican las líneas de acción que se proponen en relación con el sector biotecnológico de la CAM.

PRINCIPALES APORTACIONES DEL ESTUDIO

- ✓ Información descriptiva sobre el sector.
- ✓ Situación actual de la oferta y la demanda.
- ✓ Rasgos fundamentales de los agentes implicados.
- ✓ Una guía de referencia de grupos de investigación en cada una de las subáreas de aplicación de la biotecnología (salud humana, salud animal, bioprocesos, agroalimentación y medio ambiente).
- ✓ Posición relativa sobre cada una de las cinco subáreas citadas en términos de “potencial de innovación”.
- ✓ Propuesta de los campos y líneas de actuación para el sector en la CAM.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

- ✓ La existencia de una elevada oferta biotecnológica de calidad en la CAM soportada por importantes grupos de investigación y numerosas infraestructuras.
- ✓ La escasa explotación de los resultados de investigación en biotecnología.
- ✓ La oportunidad de aprovechar las fortalezas del sector para diseñar y desarrollar una estrategia proactiva por parte de la CAM que le permita convertirse en un polo de desarrollo regional y un punto de referencia europeo en biotecnología.

2. PRINCIPALES CONCLUSIONES

A continuación se muestran las principales conclusiones del estudio en base a la siguiente estructura: Información general del sector, Demanda y cooperación tecnológica del sector, Oferta tecnológica y Análisis tecnológico del sector tal y como fue indicada por la CAM. Sin embargo, hay que señalar que, debido al alcance y extensión del estudio sectorial completo, sólo se han reflejado en estas páginas los aspectos y conclusiones que se han considerado de mayor relevancia



El sector biotecnológico de la CAM con un tamaño cercano a las 30 empresas (más de 2.500 trabajadores) representa aproximadamente el 30% del sector biotecnológico español. Se aprecian dos grupos de empresas en función de su volumen de facturación. Por un lado, hay siete empresas por encima de los 2.500 millones de pesetas, que son fundamentalmente grandes compañías de capital extranjero, y, por otro, se aprecia un grupo de nueve empresas, fundamentalmente pequeñas y medianas de capital nacional, que factura por debajo de los 2.500 millones de pesetas.

- Se pueden definir tres grupos en cuanto al volumen de empleo: el primero (33% de las empresas entrevistadas) corresponde a empresas muy pequeñas (1-19 empleados), el segundo (42%) son empresas medianas (100-249 y 250-499), mientras que el tercero de empresas grandes (más de 500) tiene una relevancia menor. Este último dato coincide con el perfil de la empresa biotecnológica española (Muñoz y Bas, 1997), en el sentido de que parece confirmarse la tendencia a la creación de pequeñas y medianas empresas en este sector y la baja creación de grandes compañías.
- La situación del sector madrileño en relación con otras regiones y en el conjunto nacional es buena en cuanto a la oferta tecnológica, infraestructuras, grupos de investigación, ventajas para la acción comercial y de gestión, así como para la cooperación en I+D debido, entre otras razones, a la alta concentración geográfica de empresas y entidades del sector.
- El posicionamiento del sector en relación con el marco europeo e internacional es alto desde el punto de vista de la oferta tecnológica y débil desde el punto de vista de la demanda. En este sentido, y dentro del ámbito europeo, parece existir una oportunidad para la CAM de sustentar un apoyo firme y sostenido al desarrollo del sector biotecnológico como un potencial eje del desarrollo regional basado en alta tecnología.
- Entre las estructuras, colectivos o grupos de interés con actividad en la CAM pueden destacarse, entre otras:

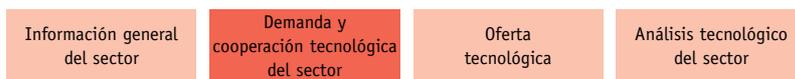
<i>Universidades</i>	<i>CSIC</i>	<i>Hospitales</i>	<i>Agentes de la Interfase</i>
Univ. Autónoma de Madrid (Centro de Biología Molecular)	Centro Nacional de Biotecnología	Fundación Jiménez Díaz Hospital de la Princesa	Farmaindustria Sociedad Española de Biotecnología (SEBIOT)
Univ. Complutense de Madrid	Centro de Investigaciones Biológicas	Hospital Ramón y Cajal	Fundación CEFI Fundación COTEC
Univ. de Alcalá		Hospital Gregorio Marañón	
Univ. Politécnica		Hospital La Paz Hospital Doce de Octubre Clínico San Carlos	

La industria biotecnológica de la CAM se concentra entre la zona Centro (70% de empresas) y la zona Noroeste (30% de empresas) y opera, fundamentalmente, en el mercado nacional, aunque se observa una moderada actividad exportadora. En cambio, los proveedores de materias primas, bienes de equipo y procesos son principalmente extranjeros.

El posicionamiento del sector en relación con el marco europeo e internacional es alto desde el punto de vista de la oferta tecnológica y débil desde el punto de vista de la demanda.

La industria biotecnológica de la CAM se concentra entre la zona Centro (70% de empresas) y la zona Noroeste (30% de empresas) y opera, fundamentalmente, en el mercado nacional, aunque se observa una moderada actividad exportadora.

Los sectores de aplicación en los que operan las empresas entrevistadas corresponden mayoritariamente a salud humana (59% de la muestra) y salud animal (19% de la muestra).



- De la muestra de empresas entrevistadas, tan solo un 8% se dedica exclusivamente a fabricar sus propios productos, siendo las actividades más frecuentes la fabricación conjunta de productos propios y para terceros (23%), así como fabricar para sí mismos, para terceros y realizar tareas de distribución (23%). Un 15% de las empresas entrevistadas se dedica exclusivamente al sector servicios mientras que un 8% fabrica y ofrece servicios al mismo tiempo y un 8% fabrica, distribuye y ofrece servicios.
- Esto indica que las empresas aprovechan su estructura para realizar actividades secundarias que les reportan beneficios adicionales y en ocasiones les ayuda a establecer alianzas tecnológicas y comerciales.
- La actitud de los directivos de las empresas entrevistadas hacia la innovación es buena desde el punto de vista de la importancia que afirman darle a la innovación (81% de los entrevistados la clasifican como muy importante) y desde el punto de vista de su opinión sobre la capacidad de su empresa para acometer proyectos de innovación y desarrollo tecnológico (93% afirman tener esa capacidad). En cuanto a los instrumentos utilizados para llevar a cabo una “vigilancia tecnológica” aparecen en orden decreciente de importancia: publicaciones especializadas, cooperación con universidades y centros de investigación, asistencia a ferias y congresos, etc... Es de resaltar que la cooperación con universidades y centros de investigación parece tener una especial relevancia para la vigilancia tecnológica de las empresas biotecnológicas en la CAM.
- El nivel medio de cualificación de los empleados en este sector es elevado en comparación con otros sectores si se utiliza como elemento de comparación el porcentaje de titulados en la plantilla (13-16% de la plantilla en las empresas de la muestra).
- El punto anterior es un indicador más del uso intensivo de tecnologías avanzadas que se realiza en este sector, lo cual requiere una especialización y formación continua por parte de los trabajadores en todas y cada una de las áreas de actividad de la empresa, especialmente, en las áreas de diseño, I+D y producción. La orientación tecnológica del sector es por tanto intensiva y caracterizada por una alta velocidad de aparición de nuevos desarrollos e innovaciones tanto de proceso como de producto, especialmente en subáreas como la de aplicación de la biotecnología a la salud humana.
- Para el análisis segmentado del sector biotecnológico se han utilizado como criterio de clasificación las diferentes subáreas de aplicación de la biotecnología de forma análoga a la clasificación que realiza el Plan Nacional de Biotecnología. En este sentido, se han definido las siguientes cuatro subáreas:

SUBÁREAS DE APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA

- ✓ SALUD HUMANA Y ANIMAL.
- ✓ AGROALIMENTACIÓN.
- ✓ BIOPROCESOS.
- ✓ MEDIO AMBIENTE.

- Los sectores de aplicación en los que operan las empresas entrevistadas son, mayoritariamente salud humana (59% de la muestra) y salud animal (19% de la muestra), ambas agrupadas en este estudio, quedando el resto (Agroalimentación, bioprocesos y medio ambiente) en un plano de menor importancia. Por tanto, el “saber hacer” y el conocimiento acumulado en las empresas de este sector parecen centrarse en estos dos sectores indicados.
- El esfuerzo en I+D por parte de las empresas es de los más altos en relación con otros sectores industriales. Hay que distinguir dos grupos: el primero formado por multinacionales que invierten, fundamentalmente en biotecnologías aplicadas a salud humana y con pocas

La cooperación tecnológica en el sector viene siendo muy intensa en los últimos años a través de alianzas estratégicas. Las razones fundamentales de estas alianzas son de tipo tecnológico y de mercado.

necesidades de ayudas públicas y, el segundo, formado por empresas pequeñas y medianas, de capital nacional, que invierten un porcentaje importante de sus ventas en I+D y que acuden con frecuencia a las ayudas públicas que son muy importantes para mantener su actividad desarrolladora.

- La cooperación tecnológica en el sector viene siendo muy intensa en los últimos años a través de alianzas estratégicas. Las razones fundamentales de estas alianzas son de tipo tecnológico y de mercado. Por un lado, la reducción de los altos costes de desarrollo y puesta en el mercado de un producto, especialmente en el campo de la salud humana, ha provocado alianzas fundamentalmente entre grandes compañías.
- Por otro lado, el control de los canales de distribución que permiten obtener ventajas competitivas en nichos de mercado específicos, ha provocado alianzas entre dos empresas grandes o entre una empresa grande y una empresa pequeña cuando las primeras querían introducirse en mercados locales. Por el contrario, en otras ocasiones, se han producido alianzas entre pequeñas y medianas empresas para protegerse localmente de la amenaza de las grandes compañías.
- La cooperación tecnológica de las empresas entrevistadas es bastante alta (81% de ellas ha realizado algún tipo de cooperación) y se produce mayoritariamente a nivel regional y nacional (70% de las entrevistadas). Salvo las multinacionales, que realizan actividades de cooperación con empresas de su Grupo, las cooperaciones que se realizan en el extranjero se localizan mayoritariamente en la Unión Europea.

El impacto de los recursos públicos para innovación empresarial es bastante alto en lo que respecta a las pequeñas y medianas empresas de capital nacional. Con respecto a las multinacionales el impacto es menor debido a sus recursos financieros y a la procedencia exterior de sus estrategias de I+D. No obstante, estas ayudas suelen facilitar el acercamiento de grupos de investigación hacia las multinacionales debido a la calidad de estos grupos y su experiencia en colaboración con empresas.

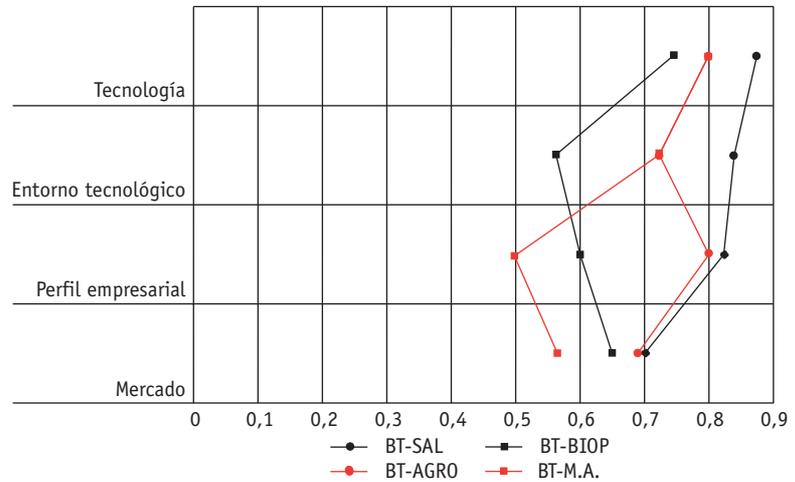


Desde el punto de vista de la oferta, la importancia de la C.A.M. en el sector biotecnológico español es patente, en el entorno comparativo de proyectos e infraestructuras existentes en España.

Desde el punto de vista de la oferta, la importancia de la CAM en el sector biotecnológico español es evidente a nivel de proyectos concedidos en el P.N. de Biotecnología (42%). Además, en la CAM reside el 30% (18 entidades) de las entidades existentes en toda España seguido de Andalucía con un 22% (14 entidades) y Cataluña con un 21% (13 entidades).

- A fin de determinar la posición innovadora de las cuatro subáreas de aplicación en las que se desglosa el sector en función de su aplicación, se ha estimado un indicador denominado Índice del Potencial de Innovación (IPI). La estimación del IPI de estas subáreas se ha realizado basándose en el análisis conjunto de dos dimensiones tecnológica y de mercado obteniéndose perfiles medios y, finalmente, una matriz del IPI que corresponde a cada subárea de aplicación de la biotecnología.
- Se entiende por dimensión tecnológica de una subárea al resultado del análisis de las características intrínsecas de sus tecnologías (parámetro *Tecnología*) junto con las características del entorno tecnológico en el que conviven esas tecnologías (parámetro *Entorno tecnológico*). En definitiva, se pretende obtener una estimación del grado de desarrollo que tienen las tecnologías que se utilizan y, al mismo tiempo, estimar su posición competitiva frente a otras tecnologías alternativas.
- En cuanto a la dimensión de mercado, se basa en el análisis conjunto, por un lado, de las características de las empresas que trabajan en la subárea objeto del estudio (parámetro *Perfil empresarial*) y, por otro, de las características del mercado en el que compiten esas empresas (parámetro *Mercado*).

PERFILES MEDIOS DE LAS SUBÁREAS DE BIOTECNOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia.

BT-SAL: *Biotecnología Aplicada a Salud Humana y Animal.*

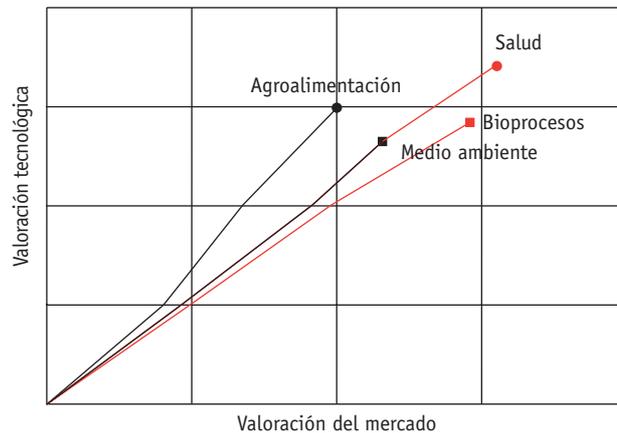
BT-AGRO: *Biotecnología Aplicada a Agroalimentación.*

BT-BIOP: *Biotecnología Aplicada a Bioprocesos.*

BT- M.A.: *Biotecnología Aplicada a Medio Ambiente.*

- Los resultados obtenidos para cada subárea se han posicionado en una matriz que nos permite realizar un análisis comparativo entre ellas. De esta forma, el eje de ordenadas de esta matriz corresponde a la valoración tecnológica (parámetro *Tecnología* + parámetro *Entorno tecnológico*) y el eje de las abscisas corresponde a la valoración del mercado (parámetro *Perfil empresarial* + parámetro *Mercado*).

MATRIZ ESTRATÉGICA DE LAS SUBÁREAS DE BIOTECNOLOGÍA



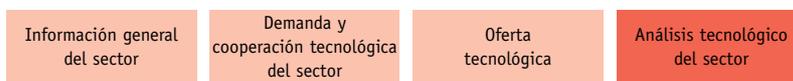
Fuente: Elaboración propia.

Las entidades que mayor actividad tienen a nivel nacional y europeo son el Centro Nacional de Biotecnología, el Centro de Investigaciones Biológicas y el Centro de Biología Molecular, todas ellas ubicadas en la Comunidad de Madrid.

- El resultado final de este análisis revela que la subárea de salud humana y animal es la mejor posicionada (además de una buena valoración de mercado y tecnológica, corresponde al 29% de los proyectos del P.N. de Biotecnología y tiene ocho grupos de investigación catalogados como de referencia). A continuación se posiciona la subárea de bioprocesos (con valoraciones óptimas tanto de mercado como tecnológica y con un peso del 26% de los proyectos del P.N. de Biotecnología y siete grupos de investigación de referencia) seguida, finalmente, de la subárea

de agroalimentación (con una baja valoración del mercado corresponde al 32% de los proyectos del P.N. de Biotecnología pero con sólo tres grupos de investigación de referencia) y de la subárea de medio ambiente (con valoraciones de mercado y tecnológicas todavía en posición emergente y con un peso del 13% de los proyectos del P.N. de Biotecnología y dos grupos de investigación de referencia).

- En definitiva, debe de potenciarse el apoyo a la I+D en la subárea de salud humana y animal debido a su posición madura con respecto a las otras subáreas. El nivel de impacto y eficacia de acciones de ayuda pública en esta subárea serían altas debido a la existencia de una importante oferta y demanda que se estructura de forma ordenada a través de distintos actores.
- Además es necesario difundir las amplias posibilidades de aplicación de las biotecnologías en las subáreas de bioprocesos y agroalimentación. Acciones de difusión y promoción de estas biotecnologías en estos sectores facilitarían, por un lado, el desarrollo de una demanda tecnológica importante como ocurre en otros países y, por otro, permitiría la incorporación de nuevas tecnologías y la mejora de procesos en las empresas de estos sectores. Finalmente, en la subárea de medio ambiente, debido a su potencial de desarrollo y aplicación, se debe realizar un esfuerzo por estimular el desarrollo de las aplicaciones de la biotecnología en este campo a través de acciones piloto y demostración que permitiesen evaluar la viabilidad industrial de modelos de éxito a nivel de laboratorio.
- En cuanto a las entidades que mayor actividad tienen a nivel nacional y europeo, teniendo en cuenta tanto los proyectos nacionales (P.N. de Biotecnología y Afines) como los europeos (BIOTECH), hay que destacar al Centro Nacional de Biotecnología (23 proyectos nacionales –334 millones de pesetas– y 11 BIOTECH), el Centro de Investigaciones Biológicas (21 proyectos nacionales –301 millones de pesetas– y 10 proyectos BIOTECH) y el Centro de Biología Molecular (7 proyectos nacionales –219 millones de pesetas– y 3-10 proyectos BIOTECH). En estos centros es donde reside un importante potencial en cuanto a la oferta tecnológica y en los que hay que desarrollar estrategias que permitan mejorar la explotación de los resultados de investigación de estos centros.



- El posicionamiento tecnológico del sector se puede considerar medio en función del posicionamiento en torno a la innovación de las subáreas y se caracteriza por una oferta tecnológica de calidad (especialmente, en salud humana) y una demanda débil.
- Las fortalezas residen en una oferta tecnológica de calidad basada en la existencia de importantes grupos de investigación, infraestructuras, redes de comunicación, etc. que se encuentran en un área geográfica reducida, lo que podría estar facilitando la cooperación tecnológica.
- Por otro lado, las debilidades se encuentran en una escasa explotación de los resultados de investigación, un bajo acceso a fuentes de financiación (capital-riesgo y mercados financieros) y un ritmo lento de creación de pequeñas empresas con respecto a las expectativas que abre la oferta tecnológica existente.
- Las oportunidades existentes se basan en el potencial de explotación de los resultados de investigación, entre otras vías, a través de acciones que favorezcan la creación de pequeñas empresas (tipo *spin-off*) y, finalmente, la posibilidad de convertir este “sistema local de innovación” en un polo regional de atracción de la actividad en alta tecnología.
- Existen barreras originadas, por un lado, en el escaso conocimiento por parte del mundo empresarial y financiero de las oportunidades que existen en el sector biotecnológico y, por otro, en un número de empresas reducido y, especialmente en las pymes, con dificultades de acceso a vías de financiación. Finalmente, una cultura empresarial y financiera poco proclive a la asunción del riesgo y al cambio podría estar retrasando el desarrollo de iniciativas empresariales con un riesgo moderado-alto, como caracteriza a este sector.

3. CAMPOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTOS

El eje fundamental sobre el que gira este escenario es el desarrollo de estrategias proactivas que potencien y promuevan el sector biotecnológico como un entorno de referencia y “marca” en Europa con respecto a actividades de alta tecnología.

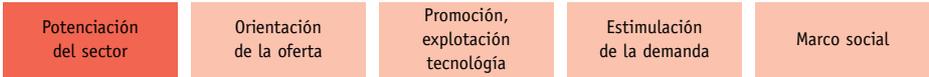
A través de los principales campos y líneas de acción propuestos se ha tratado de plantear un escenario de innovación para una política tecnológica en biotecnología, en la Comunidad de Madrid.

El eje fundamental sobre el que gira este escenario es el desarrollo de estrategias proactivas que potencien y promuevan el sector biotecnológico como un entorno de referencia y “marca” en Europa con respecto a actividades de alta tecnología. Esta oportunidad se sustenta en la oportunidad de aprovechar las fortalezas existentes en el sector en cuanto a la oferta tecnológica, infraestructuras, medios, grupos de investigación, etc. Estos elementos, geográficamente concentrados, pueden considerarse como un potencial “sistema local de innovación” que aporte valor añadido a la CAM transformándose en un polo regional de referencia en el sector biotecnológico europeo.

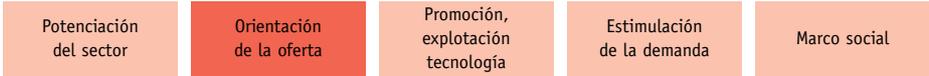
3.1. CAMPOS DE ACTUACIÓN

En este sentido, los campos de actuación sobre los que se basa el escenario planteado son los siguientes:

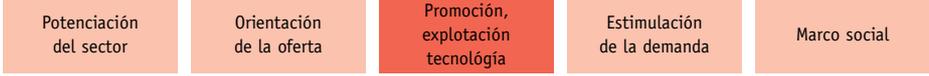
- ✓ Potenciación del sector como polo regional de referencia en Europa.
- ✓ Orientación de la oferta.
- ✓ Promoción y explotación de la tecnología.
- ✓ Estimulación de la demanda.
- ✓ Marco social.



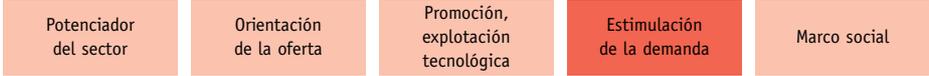
Una actitud proactiva debería transformarse, inicialmente, en el diseño y puesta en marcha de un plan estratégico para la potenciación del sector. Algunas de las acciones a llevar a cabo que se describen brevemente más adelante podrían ser acciones de promoción y difusión del entorno tecnológico de la CAM a nivel regional, nacional y europeo. El objetivo es tratar de lanzar una imagen de “marca” de la CAM como un entorno competitivo y de referencia en el sector biotecnológico europeo, tal y como lo están haciendo zonas como la Región Bávara en Alemania.



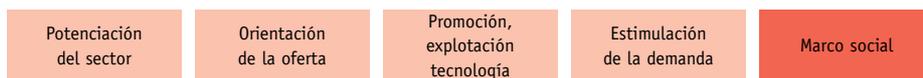
La orientación de la oferta es necesaria para dar a conocer a los empresarios los servicios técnicos conexos a la industria que existen en la CAM. Estos servicios se pueden conseguir a través de los centros existentes en la CAM (CNB, CIB, CBM) o a través de los nuevos (Planta Piloto de Química Fina de la Universidad de Alcalá).



La baja promoción y explotación de los resultados de la investigación en biotecnología puede estar dificultando la creación de una demanda acorde con el potencial de la oferta existente. Parece oportuno tratar de identificar tanto las patentes con potencial de explotación como las oportunidades de negocio que pueden surgir en torno a los centros que generan tecnologías y servicios en la CAM.



En este campo se plantean tres aspectos: *a)* La necesidad de estimular y promocionar la creación de empresas, fundamentalmente de servicios, que puedan explotar la oferta tecnológica de la CAM; *b)* El aspecto financiero se puede mejorar a través de acciones que incrementen el conocimiento y acceso a fuentes de financiación por parte de las empresas. Además acciones que informen y formen a los gestores de los fondos de inversión y capital-riesgo pueden conseguir movilizar alguna inversión hacia las oportunidades de negocio financiero y empresarial existentes en el sector.



Este campo de actuación se plantea por dos razones. Por un lado, para conseguir ofrecer una imagen de “marca” del sector biotecnológico de Madrid parece oportuno diseñar una campaña de imagen en los medios especializados, tal y como están haciendo otras regiones europeas (la Región de Baviera utiliza anuncios en revistas internacionales para promocionar y atraer inversiones a su entorno biotecnológico). Al mismo tiempo, debido a las características intrínsecas de la biotecnología y la percepción pública que existe sobre ella, se pueden articular acciones de promoción y divulgación de la ciencia y la tecnología en este área. Así, se puede plantear la elaboración de un plan regional de divulgación científica en este campo que fomente y apoye acciones de difusión de los conceptos básicos en biotecnología a través de los medios audiovisuales.

A continuación se resume en una tabla los campos y líneas de acción propuestos con objeto de facilitar su análisis y comprensión.

TABLA DE CAMPOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTOS

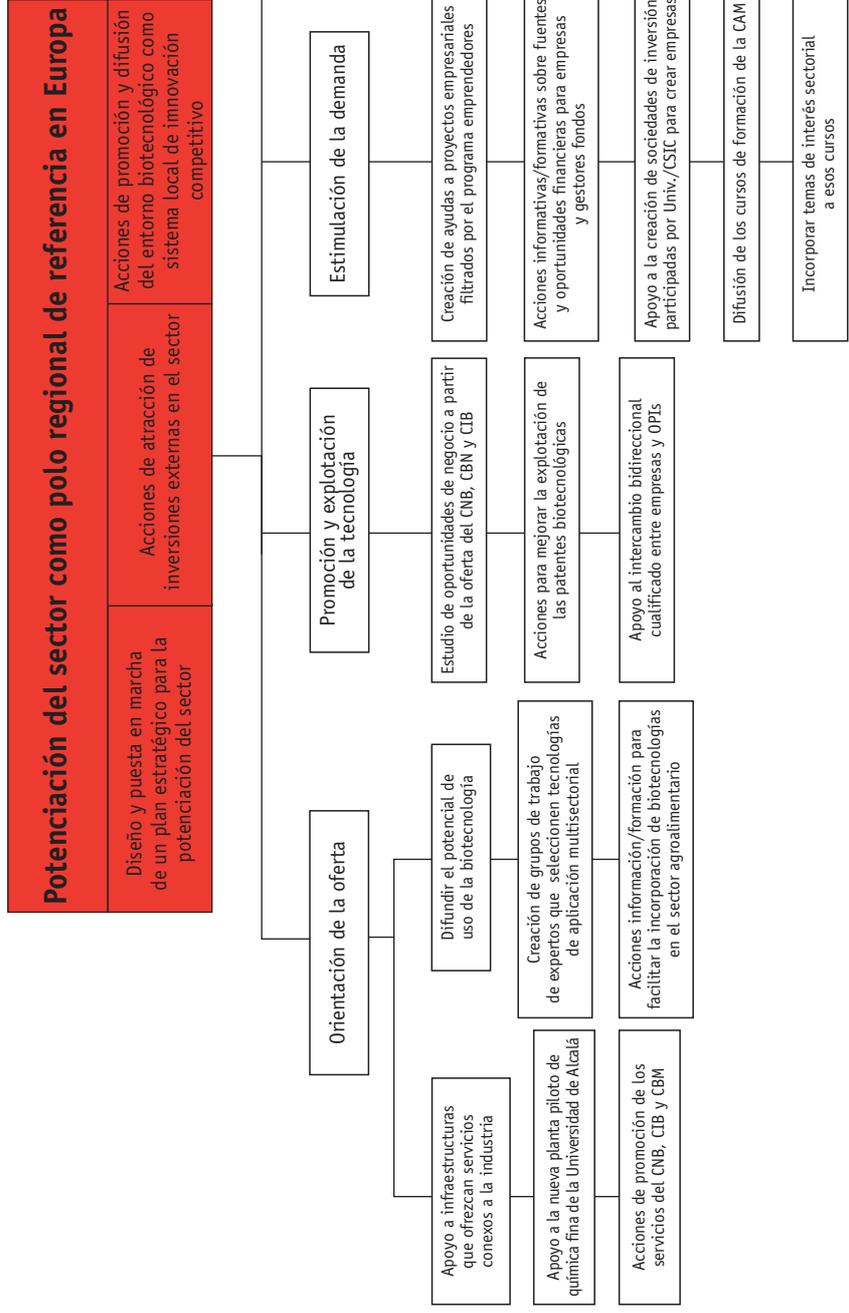
Campos	Líneas de acción
<p>1. POTENCIACIÓN DEL SECTOR COMO POLO REGIONAL DE REFERENCIA EN EUROPA</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprovechar las fortalezas existentes en el sector en cuanto a la oferta tecnológica, infraestructuras, medios, grupos de investigación, etc... Esto abre la posibilidad de convertir este “sistema local de innovación” en un polo regional de referencia en el sector biotecnológico europeo. 	<p>1.1) Diseño y puesta en marcha de un plan estratégico para la potenciación del sector a través de estrategias proactivas que apoyen las fortalezas del sector biotecnológico en la CAM y que le permitan diferenciarse como un polo regional con “marca” propia.</p> <p>1.2) Acciones de promoción y difusión del entorno tecnológico de la CAM como un sistema local de innovación competitivo.</p> <p>1.3) Acciones dirigidas a la atracción de inversiones externas en biotecnología.</p>
<p>2. ORIENTACIÓN DE LA OFERTA</p> <ul style="list-style-type: none"> Apoyo a la creación y consolidación de infraestructuras que ofrezcan servicios conexos a la industria. Débil difusión de la oferta tecnológica de la CAM. Necesidad de difundir el potencial uso de la biotecnología en múltiples sectores industriales (agroalimentación, medio ambiente, química, etc.). 	<p>2.1) Apoyo a la nueva Planta Piloto de Química Fina de la Universidad de Alcalá.</p> <p>2.2) Acciones para dar a conocer en el entorno empresarial los servicios del Centro Nacional de Biotecnología (CNB), Centro de Biología Molecular (CBM) y Centro de Investigaciones Biológicas (CIB).</p> <p>2.3) Creación de grupos de trabajo con expertos de distintos sectores que seleccionen las tecnologías de aplicación multisectorial.</p> <p>2.4) Acciones de información/formación dirigidas específicamente al sector agroalimentario que faciliten la incorporación de biotecnologías en los procesos productivos de estas empresas.</p>
<p>3. PROMOCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> Baja promoción y explotación de los resultados de la investigación surgida desde las entidades de la CAM. 	<p>3.1) Elaboración de un estudio que permita identificar oportunidades de negocio concretas a partir, entre otras, de la oferta de los tres centros de investigación de referencia (CNB, CBM y CIB).</p> <p>3.2) Acciones dirigidas a mejorar la explotación de las patentes biotecnológicas de la C.A.M..</p> <p>3.3) Apoyo al intercambio de personal cualificado (doctores, licenciados, etc.) en un sentido bidireccional entre la empresa y los OPIS.</p>
<p>4. ESTIMULACIÓN DE LA DEMANDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Necesidad de estimular y promocionar la creación de empresas (tipo <i>spin-off</i>) en el sector debido al reducido tamaño del parque empresarial con poca presencia de empresas en función de la oferta tecnológica existente. Mejora del conocimiento y acceso a fuentes de financiación (entidades capital-riesgo, mercados financieros, etc.) por parte de las empresas biotecnológicas. Necesidades formativas en aspectos relacionados con la calidad, gestión medioambiental y producción (automatización de procesos y nuevas técnicas de producción). 	<p>4.1) Creación de una línea de ayuda a proyectos empresariales “filtrados” por el Programa Emprendedores del IMADE cuya actividad se centre en el sector biotecnológico.</p> <p>4.2) Acciones informativas y formativas sobre las posibles fuentes de financiación (para empresas) y las oportunidades financieras (para gestores de entidades financieras y fondos de inversión).</p> <p>4.3) Fomento y apoyo a las universidades y al CSIC en iniciativas que posibiliten la creación de Sociedades de Inversión en las que ellos participen como socios para el apoyo a la creación de empresas que exploten su oferta tecnológica.</p> <p>4.4) Difusión de los cursos existentes en Calidad, Medio ambiente, Producción, etc., entre las empresas del sector.</p> <p>4.5) Incorporación de temas específicos de interés sectorial a los cursos de formación de la CAM (formulación química, seguridad e higiene en el sector, etc.).</p>
<p>5. MARCO SOCIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Acciones de divulgación de la ciencia y la tecnología en esta área, a veces conflictiva, con objeto de acercar al ciudadano el mundo académico, científico y empresarial. 	<p>5.1) Elaboración de un plan regional de divulgación científica en este campo.</p> <p>5.2) Fomento y apoyo de acciones de difusión de los conceptos básicos en Biotecnología a través de la prensa, radio, multimedia y televisión.</p>

4. ESCENARIO DE INNOVACIÓN EN LA CAM PARA UNA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN BIOTECNOLOGÍA

Finalmente se presenta un cuadro con el escenario de innovación que se puede plantear para una política tecnológica en Biotecnología para la CAM en el que caben destacarse los siguientes aspectos:

- Este escenario gira alrededor de la misma idea que las páginas anteriores, es decir, plantear la posibilidad de desarrollar una estrategia proactiva con el sector convirtiéndolo en un entorno de prestigio en el sector biotecnológico europeo.
- Los campos de acción que se han descrito en el capítulo anterior se relacionan en este cuadro que trata de sintetizar esquemáticamente el escenario propuesto para potenciar el sector hacia un entorno competitivo de “marca” con actividad en alta tecnología.
- Con ello se trata de dar respuesta a uno de los objetivos del informe que correspondía a las recomendaciones sobre la política tecnológica regional a desarrollar en el sector biotecnológico.

ESCUENARIO DE INNOVACIÓN PARA UNA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN BIOTECNOLOGÍA PARA LA CAM



capítulo III

Electrónica y telecomunicaciones

LUIS MANUEL RODRÍGUEZ
CETEMA

1. CONSIDERACIONES INICIALES ACERCA DEL ESTUDIO	50
50 1.1. OBJETO	
50 1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	
50 1.2.1 Criterios empleados para delimitar la muestra de empresas a entrevistar	
50 1.2.2 Fuentes de Información	
2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	52
52 2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	
52 2.1.1. Situación del sector a nivel de la CAM	
53 2.1.2. Actividades de I+DT	
53 2.1.3. Situación del sector madrileño a nivel nacional	
54 2.1.4. Situación del sector madrileño a nivel europeo	
55 2.1.5. Las telecomunicaciones en la región de Madrid	
57 2.2. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS	
57 2.2.1. Áreas de actividad	
58 2.2.2. Tipos de actividad	
58 2.2.3. Productos o servicios	
59 2.2.4. Facturación / número de empleados	
59 2.2.5. Entorno de suministradores	
59 2.2.6. Entorno de clientes (mercado nacional e internacional)	
60 2.2.7. Entorno global y sectorial	
60 2.3. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE	
60 2.3.1. Fuentes de información / Vigilancia tecnológica	
60 2.3.2. Adquisición de tecnología (patentes, equipos, otros)	
61 2.3.3. Conocimiento y cooperación con empresas y organismos	
61 2.3.4. Conocimiento y participación en programas de promoción	
62 2.4. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	
62 2.4.1. Actividades de I+DT	
63 2.4.2. Resultados de las actividades de I+DT desarrolladas	
63 2.5. SUGERENCIAS DE LAS EMPRESAS CONSIDERADAS DE CARRA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CAM	
63 2.5.1. Necesidades de las empresas respecto a la I+DT	
64 2.5.2. Factores que facilitan la innovación	
64 2.5.3. Obstáculos a la innovación	
64 2.5.4. Papel de la Administración	
64 2.6. CONCLUSIONES FINALES	
65 2.6.1. Líneas de política tecnológica prioritarias para el sector	
67 2.6.2. Empresas e Instituciones con un papel determinante en el sector	
68 2.6.3. Medidas para el fomento de la actividad innovadora	
69 2.7. CAPACIDAD DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS EUROPEOS	

1. CONSIDERACIONES INICIALES ACERCA DEL ESTUDIO

1.1. OBJETO

El presente documento constituye el resumen ejecutivo de los trabajos realizados por el Centro Tecnológico de Madrid dentro del proyecto denominado "*Promoción de la participación en proyectos de I+DT en el ámbito europeo en el sector de la electrónica y telecomunicaciones*". El objetivo del proyecto conforme a la orden¹ en la que se enmarca era doble.

En primer lugar, promocionar la participación de las empresas del sector en proyectos europeos, y principalmente dentro de lo que actualmente se denomina IV Programa Marco. En este sentido se ha realizado una labor de información y difusión acerca del IV Programa Marco en el sector, así como el trabajo de prospección correspondiente a la búsqueda de posibles oportunidades de participación para un conjunto de empresas previamente seleccionado.

En segundo lugar, se pretendía obtener la información de interés del sector que permitiera enmarcar su capacidad de I+DT. Para esto se ha realizado una búsqueda de fuentes de información que ha llevado consigo un trabajo de investigación previo acerca de la información existente sobre el sector, además de identificar a las empresas e instituciones que de acuerdo a las necesidades de I+DT detectadas desempeñaran un papel determinante dentro del sector. Para conseguir detectar estas necesidades se ha llevado a cabo una recogida de información a través de una entrevista a una muestra de empresas considerada significativa.

1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

1.2.1. CRITERIOS EMPLEADOS PARA DELIMITAR LA MUESTRA DE EMPRESAS A ENTREVISTAR

Dentro de las diferentes áreas de actividad del sector, el estudio recoge las que se consideran de mayor peso en la Comunidad de Madrid, que son:

- Componentes electrónicos.
- Electrónica profesional (electromedicina, radiodifusión, instrumentación y equipos didácticos, defensa, detección y navegación y electrónica industrial).
- Telecomunicaciones.
- Informática (software de servicios, industrial, etc.).

Queda, por lo tanto, excluida el área de electrónica de consumo. La razón fundamental es que el mayor peso fabril de este sector de actividad está localizado en el área de Barcelona. Además del criterio correspondiente al área de actividad se han tenido en cuenta el del tamaño y representatividad del sector/segmentos.

El número total de empresas seleccionadas en una primera tanda fue de 80 (20% del total de empresas en Madrid), realizando un filtro posterior en el que quedaron 31 empresas seleccionadas para las entrevistas.

En cuanto a los subsectores se han seleccionado:

- 13 empresas de electrónica profesional.
- 5 empresas de componentes electrónicos.
- 7 empresas de software.
- 6 empresas de telecomunicaciones.

1.2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Dentro de la documentación bibliográfica utilizada conviene hacer especial mención de los siguientes estudios estadísticos utilizados:

- Cuentas del sector industrial en la Comunidad de Madrid, 1993 (base 91). Instituto de Estadística de la CAM.
- Cuentas del sector de servicios a empresas en la Comunidad de Madrid, 1994. Instituto de Estadística de la CAM.

¹ ORDEN 682/1996, de 12 de abril, de la Consejería de Educación y Cultura de la CAM.

- MEMORIA. Informe del sector electrónico 1993, 1994 y 1995. ANIEL.
- Directorio industrial de la Comunidad de Madrid 1992.
- Las telecomunicaciones de la región de Madrid 1990-2000, una reflexión estratégica.
- ATLAS DE LA INDUSTRIA en la Comunidad de Madrid. Consejería de Economía, Departamento de Estadística (1994).
- La industria y los empresarios madrileños ante la innovación tecnológica (IMADE).
- KOMPASS. España 1993. Productos y servicios.
- PANORAMA de la industria comunitaria 93. Comisión de las Comunidades Europeas.

El desarrollo de la metodología y cuestionario se ha basado en tres metodologías desarrolladas dentro de los programas comunitarios, éstas son:

EUROMANAGEMENT: auditoría tecnológica.

MINT: diagnóstico de empresa.

EIMS: directrices de metodologías a emplear aplicables a políticas regionales.

2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

Dentro de los apartados correspondientes a este punto se incluyen datos de los subsectores de electrónica e informática. La falta de homogeneidad en la clasificación de los subsectores en las fuentes utilizadas nos ha hecho en algunos casos presentar sólo los datos de uno de los subsectores.

En cualquier caso los datos correspondientes al subsector electrónica se comparan con los datos totales de empresas industriales, mientras que los correspondientes al subsector informático se comparan respecto al total de empresas de servicios.

El subsector de telecomunicaciones se presenta de manera independiente en otro apartado. Este hecho se justifica por dos razones, la primera es la no pertenencia en las fuentes utilizadas a ninguno de los sectores incluidos en las empresas industriales y de servicios, la segunda que la particularidad del sector desvirtuaría los datos correspondientes a los otros dos.

2.1.1. SITUACIÓN DEL SECTOR A NIVEL DE LA CAM

A continuación se presenta un resumen de las principales variables e indicadores del sector electrónico con relación al conjunto de las empresas industriales de la comunidad autónoma.

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria (%)</i>
Número de establecimientos productivos	226	1,2
Personas ocupadas	18.572	6,3
Producción salida de fábrica, sin IVA (mill. ptas.).....	363.474	8,8
Valor añadido bruto (mill. ptas.).....	169.405	10,5

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>
Empleo medio de los establecimientos.....	75
Antigüedad media de los establecimientos (años)	10
VAB/Personas ocupadas (miles ptas.)	9.122
Exportación/Total ventas (%).....	13,9

Para el caso del sector de informática tenemos con relación al total servicios empresas:

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total servicios (%)</i>
Personas ocupadas	16.500	13,3
Producción salida de fábrica, sin IVA (mill. ptas.).....	302.794	14,81
Valor añadido bruto (mill. ptas.).....	108.908	13

2.1.2. ACTIVIDADES DE I+DT

En materia de I+DT, tanto el subsector de electrónica como el de informática se sitúan en vanguardia en cuanto al nivel de inversiones, así tenemos:

GRÁFICO 1 INVERSIONES I+DT (ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO)

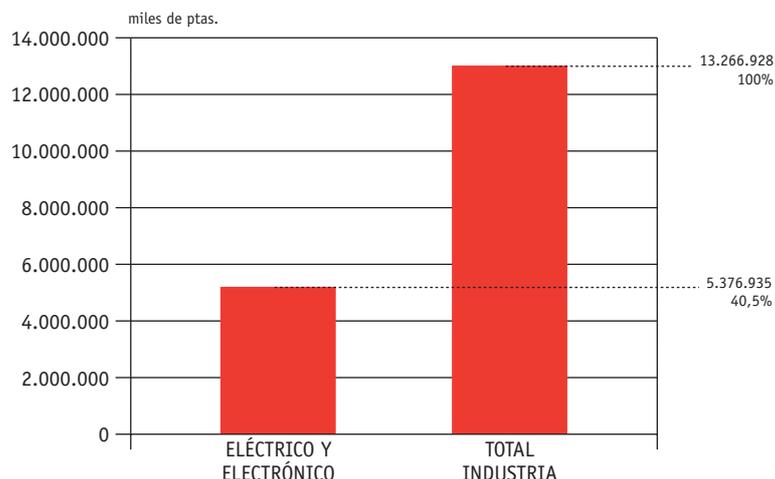
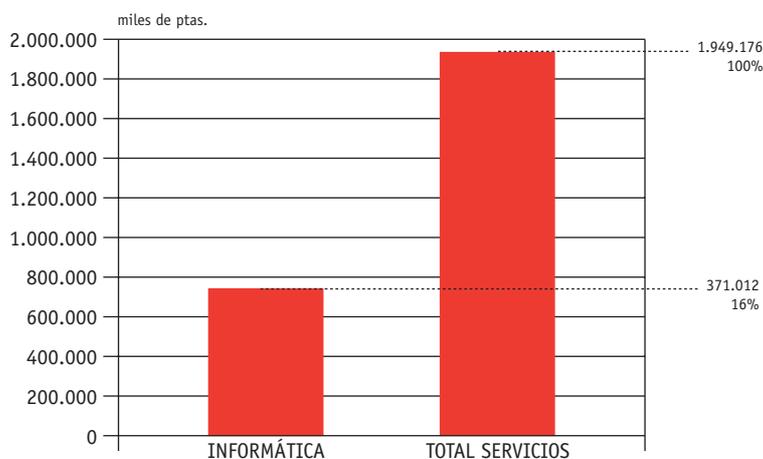


GRÁFICO 2 INVERSIONES I+DT (INFORMÁTICA)



2.1.3. SITUACIÓN DEL SECTOR MADRILEÑO A NIVEL NACIONAL

La distribución geográfica de la industria electrónica española se polariza entre Madrid y Barcelona.

En Madrid se ubica la industria de electrónica profesional y la de telecomunicaciones. En Barcelona se encuentran la mayoría de los centros de producción de equipos de electrónica de consumo. El resto de la industria se distribuye entre el País Vasco, Valencia, Málaga, Galicia, Cuenca y Zaragoza.

Se evalúan algunos de los parámetros más relevantes, como pueden ser el valor añadido, la producción y el número de empleos.

GRÁFICO 3

VALOR AÑADIDO (CAM/ESPAÑA)

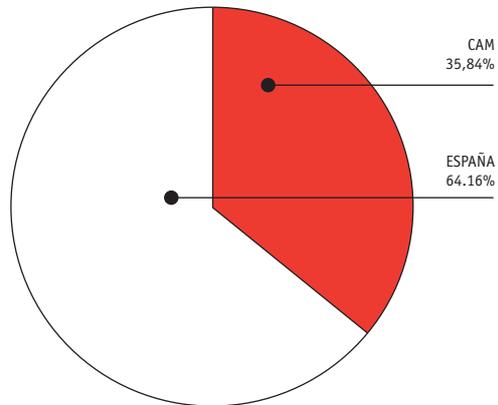


GRÁFICO 4

PRODUCCIÓN (CAM/ESPAÑA)

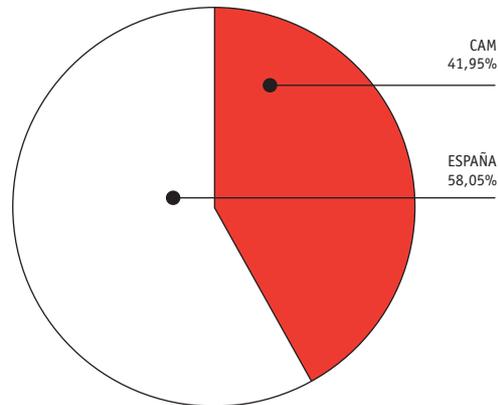
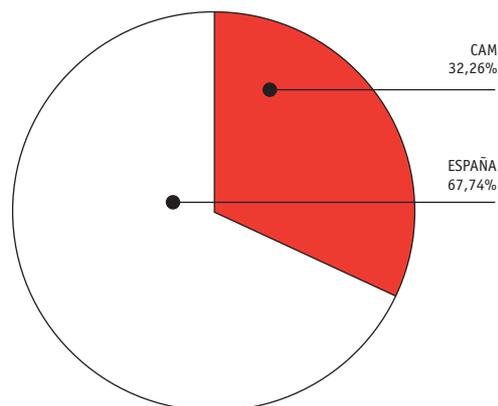


GRÁFICO 5

EMPLEO (CAM/ESPAÑA)



2.1.4. SITUACIÓN DEL SECTOR MADRILEÑO A NIVEL EUROPEO

La Comunidad Europea es ahora uno de los principales mercados de productos electrónicos. Debido a la disminución de sus respectivos mercados nacionales, Japón y Estados Unidos han dedicado más esfuerzos para introducir sus productos en el mercado europeo. Los fabricantes europeos se enfrentan, por lo tanto, a un aumento de la competencia en sus mercados

tradicionales y la industria ha experimentado importantes cambios en forma de adquisiciones, reducción de beneficios y medidas de racionalización.

Considerando la importancia ya mencionada del sector madrileño a nivel nacional, por extensión parece claro el papel que desempeñará el mismo, tanto a nivel europeo como mundial.

Como datos relevantes presentamos los mismos que se utilizaron en la evaluación del papel a nivel nacional, es decir, valor añadido, producción y empleo, en su comparación con los datos de las empresas de la Unión Europea.

Así el valor añadido representa el 1,5%, la producción el 1,4% y el empleo el 1,2%.

2.1.5. LAS TELECOMUNICACIONES EN LA REGIÓN DE MADRID

Hablar de telecomunicaciones en Madrid es hablar de telecomunicaciones en España, debido al alto grado de concentración existente de actores sectoriales en esta Comunidad. Tal concentración es prácticamente total en lo que se refiere a capacidad de decisión, y únicamente en aquellos aspectos más vinculados con la distribución geográfica de la población y de la actividad económica se puede constatar un cierto grado de distribución paralela de algunas actividades de telecomunicaciones.

Para ver globalmente la magnitud de esta concentración debemos destacar la presencia de:

- La Administración de telecomunicaciones.
- La totalidad de los operadores de redes y servicios públicos.
- La práctica totalidad de la industria suministradora de equipos y sistemas para las redes públicas.
- Gran parte del sector audiovisual, exceptuando los canales autonómicos, y alguna industria especializada para este sector.
- Un porcentaje muy significativo de los mayores usuarios de servicios de las telecomunicaciones.
- Instalaciones singulares de comunicaciones: centros de control y comunicaciones por satélite, centros nodales de redes, centros de operación de servicios,...
- Una porción muy significativa de la totalidad del mercado español de servicios de telecomunicaciones de todo tipo.

En particular resaltamos en el punto siguiente la particular relevancia del sector con respecto a la industria electrónica madrileña.

2.1.5.1. Las telecomunicaciones y la industria electrónica madrileña

El subsector de la industria de las telecomunicaciones representa una parte muy significativa del conjunto de la industria electrónica española, 42,3% del total de la producción, electrónica en el año 1990, y el subsector que abastecía un mayor porcentaje del mercado, el 75,6% frente a un promedio del sector del 46,1%.

Las sedes centrales de las mayores empresas industriales de telecomunicaciones (Alcatel, Ericsson, Telettra, Amper y Lucent), sus mayores centros de producción, y sus mayores compradores, se encuentran localizados en Madrid; este fenómeno de concentración es más importante en el subsector telecomunicaciones que en el resto de los subsectores de la industria electrónica, lo que puede dar una idea de lo que representa esta industria en la Comunidad de Madrid.

La estructura de esta industria está en su gran mayoría formada por empresas filiales de grandes grupos transnacionales. Más del 85% de sus ventas en España corresponden a compras de Telefónica como operador del monopolio de los servicios públicos de telecomunicaciones.

La reestructuración motivada por el cambio tecnológico, así como una cierta corriente liberalizadora del mercado, está suponiendo una situación delicada.

En definitiva, la importancia del sector en la Comunidad de Madrid debe incidir en la elaboración de estrategias y actuaciones que fortalezcan el peso relativo de las filiales instaladas en la región.

2.1.5.2. Actividad de producción

El cierre del año 1995 confirmó la tendencia positiva del sector de telecomunicaciones a partir de 1993. El año 1995 supuso un crecimiento del 6% en el mercado interno, dos puntos superior al registrado en el año anterior. No obstante, siguen siendo valores insuficientes de crecimiento si los comparamos con los valores del entorno económico al partir de valores en las cifras iniciales más bajas.

Una de las razones a que no se produzca el crecimiento necesario es el proceso de frenado que se ha producido en el ritmo de liberalización de sector, que está incidiendo de manera negativa en el desarrollo y expansión del mercado. Buena prueba de ello es el espectacular crecimiento experimentado a raíz de la liberalización del mercado de telefonía móvil en España.

Es de señalar que durante 1995 la mitad de lo producido fue destinado a mercados exteriores, lo que da idea de la competitividad de este sector en el extranjero. La actividad exportadora ha sido el medio para paliar los bajos índices de crecimiento del mercado local.

La política de expansión de Telefónica en Latinoamérica ha sido de gran ayuda en el proceso de internacionalización de la industria española.

2.1.5.3. Volumen de empleo

El subsector de telecomunicaciones, como es tradicional, es el primero del sector electrónico por nivel de empleo, dando trabajo de forma directa a 16.004 personas.

En 1995 continuó la tendencia en la pérdida de empleo en el subsector de telecomunicaciones con una caída del 5% con respecto al año anterior.

En cuanto a la distribución del empleo en función del tamaño de la empresa, tenemos:

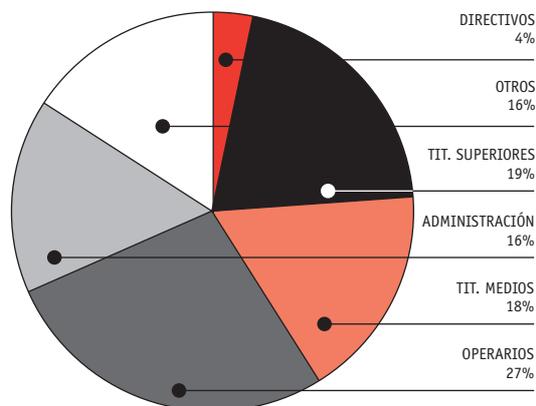
<i>Con menos de 100 trabajadores</i>	<i>Entre 100 y 500 trabajadores</i>	<i>Con más de 500 trabajadores</i>
5%	5%	90%

Lo que demuestra la concentración del empleo en las grandes empresas del sector.

En cuanto a la clasificación por categorías profesionales, tenemos un 19% de titulados superiores, un 18% de titulados medios, un 16% de personal administrativo, 27% de operarios, 4% de directivos y 16% de otros.

GRÁFICO 6

CATEGORÍAS PROFESIONALES (TELECOMUNICACIONES)



2.1.5.4. Actividad en I+DT

La I+DT ocupa el 14,6% del empleo del subsector de telecomunicaciones. Los gastos en I+DT sobre el total de la producción son cercanos al 12% para el caso de las telecomunicaciones.

GRÁFICO 7 NIVEL DE EMPLEO EN ACTIVIDADES I+DT (TELECOMUNICACIONES)

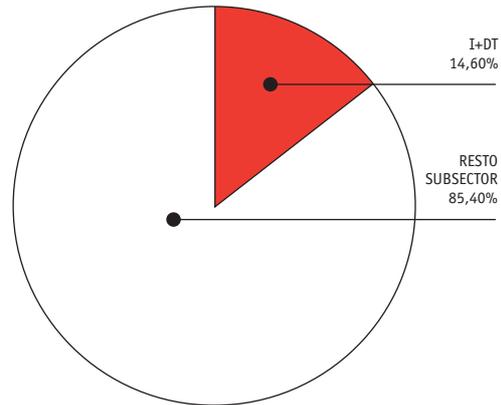
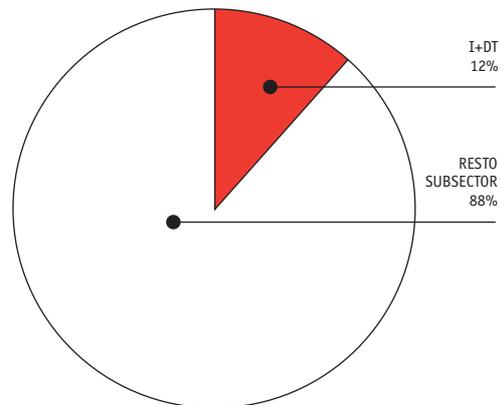


GRÁFICO 8 GASTOS I+DT (TELECOMUNICACIONES)



2.1.5.5. Comercio exterior

En 1995 las importaciones en el subsector telecomunicaciones crecieron un 14% con un total de 149.567 millones de pesetas, mientras que el capítulo de exportaciones creció un 16% con un total de 133.445 millones de pesetas.

En cuanto a las ventas en Iberoamérica, éstas crecieron un 54%, alcanzando los 54.000 millones de pesetas, esto destaca este mercado como mercado natural de exportación.

2.2. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS

2.2.1. ÁREAS DE ACTIVIDAD

Las principales áreas de actividad de las empresas entrevistadas son:

- Electrónica profesional (13 empresas).
- Componentes electrónicos (5 empresas).

- Telecomunicaciones (7 empresas).
- Software (6 empresas).

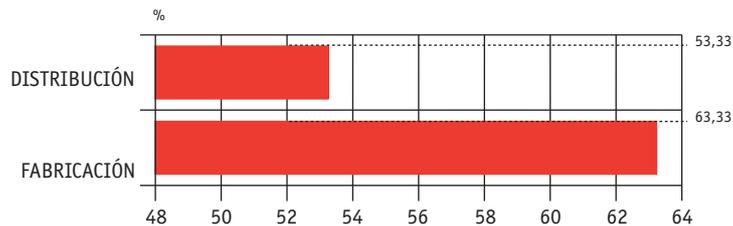
Algunas de estas empresas tienen actividad en varias de estas áreas simultáneamente, habiéndose clasificado en función de lo que se considera es su área de actividad principal. Estas empresas se especializan en su área para mantenerse competitivas en sus nichos de mercado frente a las grandes compañías de la competencia.

2.2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD

Las empresas PYMES consultadas se caracterizan por la realización de las actividades de ingeniería, desarrollo, soporte y comercialización a través de los medios de que disponen. Un rasgo característico y mayoritariamente significativo entre las empresas encuestadas es la necesidad de realizar tareas de distribución de productos de terceros como complemento a su actividad innovadora. Estos productos siempre están relacionados y son complementarios al área de actividad de la empresa.

Las PYMES que basan su actividad en los proyectos de integración o desarrollo suelen ser las empresas más especializadas y con menos diversidad de actividades. Son empresas menos flexibles, pero dan soluciones más integradas a sus clientes con otras disciplinas involucradas. Las grandes empresas, por contra, suelen cubrir toda la cadena logística, desde la fabricación hasta la comercialización de sus propios productos, no obstante sí se observa en éstas una subcontratación de parte de las actividades, en particular aquéllas de menor valor añadido.

GRÁFICO 9 ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS (MUESTRA)



2.2.3. PRODUCTOS O SERVICIOS

Las PYMES encuestadas se caracterizan por ofrecer soluciones llave en mano, productos propios finalizados o sistemas integrados con productos ajenos.

Sin embargo, por la antigüedad de las empresas y sus productos, así como la evolución de sus mercados objetivos, parece evidente que están adoptando dos soluciones:

- Adaptar sus productos y servicios a aquéllos de uso más extendido. De esta forma, por ejemplo, empresas que se dedican al control de procesos comienzan a abandonar la idea de introducir sus productos en el mercado nacional y europeo ante la difícil consecución de un prestigio que les catapulte hacia las grandes ventas. Tienden a proporcionar más el servicio que el producto.
- Mantienen sus productos diferenciados ante la posibilidad de conseguir introducirlos en nuevos mercados.

En cuanto al ciclo seguido por el producto desde el nacimiento de la idea hasta que el producto queda obsoleto en el mercado, éste depende como era de esperar del subsector y grupo considerado, no obstante se pueden aceptar los siguientes límites obtenidos de la muestra considerada en valores medios:

Nacimiento de la idea.....	1 a 2 meses
Fase de desarrollo	6 a 12 meses
Puesta en el mercado	1 a 3 meses
Vida en el mercado.....	2 a 3 años

Esto quiere decir que en el mejor de los casos se tendrá un producto en el mercado en algo más de medio año y en el peor en algo menos de año y medio, para productos que van a permanecer sin cambios apreciables del orden de dos a tres años. De estos datos se infiere el enorme dinamismo del sector desde el punto de vista de la innovación, lo que determina que el acortamiento en la fase de puesta en el mercado se constituya como un elemento de competitividad y captación de nuevos mercados.

2.2.4. FACTURACIÓN / NÚMERO DE EMPLEADOS

La facturación de las empresas consultadas varía desde los 80 hasta los 136.000 millones de pesetas con plantillas desde 7 hasta 5.400 empleados. Los ratios de facturación por empleado varían desde los poco más de 4 hasta los 40 millones por empleado. En este sentido hay que diferenciar que el ratio de facturación por empleado en las grandes empresas está en torno a los 20/25 millones por empleado, mientras que en las PYMES existe una gran variabilidad en función de la actividad complementaria de distribución de productos de terceros por parte de las mismas.

2.2.5. ENTORNO DE SUMINISTRADORES

En el caso de las empresas que utilizan componentes o sistemas electrónicos en sus desarrollos suelen subcontratar la fase de fabricación de estos productos.

Un factor común a estas empresas es que buscan proveedores de suministros con marca internacionalmente reconocida. Por término general tratan con una flota de dos o tres proveedores en España.

En la mayor parte de los casos exigen a los suministradores certificaciones de calidad y productos homologados.

Generalmente, aunque no en todos los casos, no tienen ningún poder de negociación con los suministradores. El motivo fundamental es que no suelen tener un prestigio y presencia extensamente reconocidos, excepto en su entorno de clientes.

Sin embargo, sí existen casos dentro de las empresas consultadas donde el hecho de tener una gran presencia en sus mercados les proporciona una posición ventajosa para la introducción de nuevos productos en condiciones ventajosas.

Caso aparte lo constituyen las grandes empresas, entre ellas varias multinacionales. En estos casos el poder de negociación con sus suministradores es absoluto. Tanto los suministradores como los subcontratistas del primer nivel tienen que adaptarse a las condiciones que se les impone si quieren seguir suministrando a las grandes empresas. En muchas ocasiones, debido a que los centros de decisión de las multinacionales no se encuentran en España, el suministrador es una empresa extranjera, siendo queja generalizada en estos casos la ausencia de una política que fortalezca la posición de negociación del suministrador español frente a las grandes empresas multinacionales.

2.2.6. ENTORNO DE CLIENTES [MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL]

La característica general de las empresas encuestadas es la búsqueda de mercados internacionales. Parece un sentir común que el mercado español se ha quedado pequeño. El norte de África, Centroamérica, Sudamérica y, en menor medida, Asia son los objetivos fundamentales de estas PYMES.

La estrategia de estas empresas ante este hecho es adelantarse a las grandes compañías, antes de que se centren en estos países con infraestructura creciente.

La administración pública española o autonómica está mal considerada como cliente por dos motivos fundamentales: pagos tardíos (aunque garantizados) y difícil acceso por concurso. Las PYMES que más cercana tienen a la administración pública como cliente son aquellas relacionadas con servicios software.

En otras ocasiones, la dependencia de las pequeñas y medianas empresas suministradoras de empresas como Telefónica condicionan de tal manera su facturación que los recortes y restricciones y, en general, la política de Telefónica acaban determinando su subsistencia.

2.2.7. ENTORNO GLOBAL Y SECTORIAL

Aquellas PYMES satélites de grandes compañías se consideran más sensibles a la situación socioeconómica y cambios legislativos que afecten a su actividad. Sin embargo, aquéllas cuya actividad se basa en la ejecución de proyectos o servicios concretos no se consideran tan afectadas.

El aspecto evidentemente común es que todas ellas se ven afectadas por los cambios tecnológicos tan rápidos que aparecen en este sector. Al existir tantos cambios y tan rápidos, resulta en algunos sectores, como el del desarrollo de software, muy fácil que aparezca el "intrusismo tecnológico" mediante el cual pequeñas empresas de corta duración afectan a la obtención de nuevos clientes.

Este hecho no se presenta en la electrónica profesional donde los cambios tecnológicos implican un conocimiento y experiencia difícilmente asequibles sin una trayectoria dentro del sector. El sector de la electrónica profesional puede considerarse en este sentido más inmune al mencionado intrusismo.

En el sector de las telecomunicaciones es especialmente evidente que las PYMES se ven sometidas al monopolio hasta ahora existente. El mercado que queda para ellas está prácticamente dictado de antemano. Este efecto es también notorio en las empresas cuya actividad, productos y servicios compiten con grandes compañías.

2.3. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE

2.3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN / VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Las PYMES consultadas realizan la vigilancia tecnológica a través de los medios lógicos y existentes:

- Sus propios distribuidores.
- Asistencias a ferias, seminarios y congresos.
- Lecturas técnicas.

INTERNET parece tener todavía poco prestigio como medio de búsqueda de información y el motivo principal es el tiempo que se necesita para ello. No obstante, en la mayor parte de las empresas contactadas existe al menos una conexión a INTERNET que se utiliza con asiduidad para estos temas.

2.3.2. ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA [PATENTES, EQUIPOS, OTROS]

El motivo para el desarrollo y adquisición de tecnología es la SUPERVIVENCIA dentro del sector. Generalmente no se adelantan a las demandas del mercado, sino que se adaptan según los requerimientos del cliente o para mantener a estos clientes.

Un hecho común es que usan productos, paquetes de desarrollo, etc., de marcas con reconocido prestigio.

Exigen certificaciones de calidad y productos homologados.

En las PYMES consultadas se detecta que el desarrollo de sus actividades de innovación se realiza a través de recursos materiales de uso extendido (ordenadores personales, paquetes de desarrollo software y de ingeniería), por lo que no tienen un acceso difícil a las últimas tecnologías. La renovación de ellas no suele ser el principal inconveniente de estas empresas.

También es de resaltar dentro del subsector de electrónica profesional en el grupo de electromedicina, la importancia que ha tenido la adquisición de patentes o en su caso la cesión

de las mismas por parte de alguna multinacional que ya no tiene actividad en España, para alguna de las empresas entrevistadas. Esto ha supuesto el acceder al hueco de mercado dejado por esta compañía. La adquisición de patentes en estos casos se constituye en una herramienta clara de actualización e innovación tecnológica para la PYME al mismo tiempo que le abre un mercado que de otra manera le habría estado vedado.

2.3.3. CONOCIMIENTO Y COOPERACIÓN CON EMPRESAS Y ORGANISMOS

2.3.3.1. En el ámbito privado

Estas PYMES suelen mantener colaboraciones de desarrollo con sus propios suministradores de tecnología y con sus clientes.

No se ha detectado una gran actividad de colaboración entre las PYMES consultadas.

Se caracterizan, por tanto, por una actividad bastante autónoma.

2.3.3.2. En el ámbito público (Universidad, OPIS, otros)

Estas PYMES son bastante reacias a la colaboración con organismos públicos.

No suelen colaborar con universidades, excepto en aquellos casos en los que su nacimiento como empresa está íntimamente ligado a ellas.

Sin embargo, incluso en estos casos, se considera que la Universidad o cualquier organismo público está condicionado por el ritmo de actividad y la visión del mercado que éstos tienen.

En cuanto a organismos públicos sólo aparecen relaciones de consulta tecnológica muy específicas que no condicionan el desarrollo de sus actividades.

Sin embargo, es común a todas las PYMES consultadas el sentir que sería fundamental poner los medios humanos y materiales que existen en las universidades al servicio de las empresas pequeñas.

2.3.4. CONOCIMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE PROMOCIÓN

Valoran positivamente los planes de ayuda nacional y autonómicos para el desarrollo de proyectos / productos.

Tienen especial interés en participar en ayudas, acuerdos, etc., encaminados al acercamiento de sus productos a nuevos mercados y clientes. Asimismo consideran necesarias ayudas para actividades tan básicas como la elaboración de materiales de promoción y difusión.

2.3.4.1. En el ámbito de la CRM

La mayoría de las empresas conocen el IMADE, habiendo intentado obtener ayudas para el desarrollo de proyectos.

2.3.4.2. En el ámbito nacional

El CDTI (y el MINER por extensión) junto con el ICEX son los objetivos fundamentales de estas PYMES a la hora de intentar acceder a mecanismos de ayudas.

2.3.4.3. En el ámbito europeo

Aunque la mayoría de las PYMES consultadas conocen por referencias el nombre de programas europeos, sin duda se ha detectado una falta de conocimiento de los mecanismos de participación en ellos.

Consideran que estos proyectos están más orientados al ámbito de centros de investigación y universidades, muy alejados de la realidad de las pequeñas empresas, que subsisten sólo si

venden. Dicho de otra manera, el concepto de “desarrollo precompetitivo” en el que se mueven los programas de la primera actividad constituye una barrera infranqueable. Los principales obstáculos que encuentran son:

- Dificultad de conseguir montar un proyecto en el que el requisito fundamental es la participación de socios comunitarios.
- Los trámites de elaboración de la propuesta.
- La tardanza en la mecánica burocrática envuelta en estos proyectos.
- El peligro de finalizar proyectos que luego no dan lugar a productos o que antes de que se introduzcan en el mercado queden obsoletos.
- El bajo índice de aprobación de las propuestas, que desalienta a la empresa a abordar una preparación costosa y complicada.
- El tamaño de los proyectos subvencionados, normalmente muy por encima de la capacidad de desarrollo y del riesgo asumible por la PYME, y que limitan su participación como socios de un consorcio y casi nunca como líderes.

2.4. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

2.4.1. ACTIVIDADES DE I+DT

2.4.1.1. Actitud hacia la innovación

En cuanto a los recursos, tanto desde el punto de vista del presupuesto dedicado a I+DT como del personal involucrado en dichas actividades, aparece una amplia variedad de casos en la muestra, determinados por la actividad desarrollada.

El desarrollo de productos adaptados o la adaptación de esos productos a las tecnologías del momento, es la principal actividad común de innovación a estas actividades.

Para estas empresas la innovación y el desarrollo significan la supervivencia, dado que sus clientes principales exigen esa actualización.

Sin embargo, la falta de recursos hace que no puedan acometer proyectos de larga duración o riesgo. Tampoco es planteable por estos motivos el desarrollo de nuevos productos o servicios, a no ser que vayan ligados a un cliente, por lo que en este sector se detecta una gran especialización de las PYMES que tienen actividades de desarrollo.

No suelen tener una política de innovación definida. Para estas PYMES medir el riesgo de sus actividades resulta un freno continuo a las ideas innovadoras.

2.4.1.2. Recursos humanos y formación

Es difícil realizar un perfil de los recursos humanos del departamento técnico de las PYMES consultadas.

Todas las empresas consultadas manifiestan tener un departamento técnico compuesto fundamentalmente, por titulados universitarios (medios y superiores) en especialidades técnicas (telecomunicaciones, informática y automática fundamentalmente).

Las personas pertenecientes a estos departamentos tienen dedicación exclusiva a tareas de desarrollo e ingeniería.

Aparecen publicaciones, tanto a nivel individual como a nivel de empresa (de sus productos o servicios). Sin embargo, no creen que ésta sea una actividad rentable en una PYME de este sector. Recurren a la subcontratación en aquellos proyectos que abarcan áreas no afines a sus disciplinas (por ejemplo, en temas relacionados con el diseño mecánico de sus productos).

2.4.1.3. Recursos materiales

Las actividades de innovación y desarrollo realizadas por estas PYMES se suelen realizar a través de diseños hardware/software, para lo que disponen de todo lo necesario en cuanto a herramientas de desarrollo e instrumentación de laboratorio.

Acuden a la contratación de servicios de fabricación en serie o especializados. Entre el 10 y el 20% del presupuesto se dedica al departamento de I+DT en las PYMES consultadas.

La continua actualización de recursos materiales, fundamentalmente la compra de ordenadores y el mantenimiento de licencias de software, supone una carga muy importante dentro de este presupuesto.

2.4.1.4. Formación

Es difícil encontrar planes de formación definidos en estas empresas. Sin embargo, todas consideran imprescindible la formación continua de sus plantillas ante la rápida evolución de estas tecnologías.

Los mecanismos más utilizados son:

- Asistencia a seminarios técnicos.
- Lecturas de revistas técnicas.
- Cursos realizados por los suministradores.

2.4.2 RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE I+DT DESARROLLADAS

2.4.2.1. Proyectos de innovación

La adaptación de sus productos a las nuevas tecnologías es la actividad de innovación principal de las PYMES consultadas.

2.4.2.2. Exportación de tecnología

El porcentaje de exportación de tecnología propia varía significativamente en función de los sectores y la naturaleza de la actividad de estas PYMES.

Los mercados objetivos son Portugal, el norte de África, Centroamérica y Sudamérica, países donde existe un mayor crecimiento en infraestructuras.

2.4.2.3. Patentes

Aunque aparecen patentes y marcas registradas, las PYMES de este sector consultadas no realizan una política activa de patentes y marcas, limitándose a la patente de productos o desarrollos (generalmente modelos de utilidad) estratégicos para su empresa, que de una u otra manera les permiten proteger el mercado.

Es muy bajo el número de patentes y marcas en relación a lo dinámico del sector.

2.5. SUGERENCIAS DE LAS EMPRESAS CONSIDERADAS DE CARA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CCM

A continuación se presentan las sugerencias recogidas en las empresas encuestadas, de cara a mejorar la política tecnológica de la comunidad, las opiniones expresan el sentir de la muestra considerada.

2.5.1. NECESIDADES DE LAS EMPRESAS RESPECTO A LA I+DT

- Falta de recursos humanos, ante la situación de supervivencia en algunos grupos que limita su capacidad de crecimiento.
- Falta de instrumentación/laboratorio de alto coste y difícil acceso, fundamentalmente en ensayos de compatibilidad electromagnética.
- Falta de infraestructura de marketing.

- Planes de formación.
- Becarios.

2.5.2. FACTORES QUE FACILITAN LA INNOVACIÓN

- Entorno dinámico de aparición de herramientas de desarrollo basadas en las nuevas tecnologías.
- Facilidad en el acceso a los recursos humanos de la Universidad.
- Existencia de agentes intermedios (puente oferta-demanda).
- Necesidad de actualización de productos por demanda de clientes.

2.5.3. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

- Para la PYME, la falta de recursos humanos y financieros es el principal inconveniente.
- Difícil acceso a las subvenciones públicas. No se puede contar con ellas.
- La PYME tiene grandes problemas de marketing: humanos y materiales.
- Pocos nichos de mercado.
- La adaptación tecnológica imposibilita las actividades de innovación como tal.
- La dificultad de asumir el riesgo y la financiación en la migración de productos maduros hacia nuevas aplicaciones o nuevas áreas de actividad.

2.5.4. PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN

Creación de programas de ayuda con la colaboración de las empresas en los siguientes aspectos:

- Becarios.
- Formación.
- Subvención o financiación a interés blando para la actualización del equipamiento tecnológico de las empresas.
- Subvenciones a fondo perdido en proyectos de alto riesgo para la empresa. Si no será muy difícil favorecer un tejido de PYMES competitivas.
- Subvención/financiación en proyectos de validación tecnológica.
- Subvención/financiación en estudios previos para proyectos estratégicos a nivel internacional.
- Programas, jornadas, etc., de presentación de productos, reuniendo a inversores, suministradores y clientes.
- Acercar los recursos de los organismos públicos (universidades, institutos, administraciones) a las empresas.
- Información más clara y fácil de obtener (por ejemplo, a través de medios como INTERNET, etc.) sobre los programas de ayudas, etc.

2.6. CONCLUSIONES FINALES

El sector de la electrónica y las tecnologías de información parece que, aún lejos de recuperar el mejor nivel del sector alcanzado en 1990, se recupera de manera clara. El crecimiento del mercado un 12%, de la producción un 10% y de la exportación un 13%, durante el año 1995, sugieren un porvenir más optimista.

Sigue siendo patente la divergencia de España con respecto a Europa en cuanto a equipamiento en tecnologías de la información, si el PIB español representa cerca del 9% del de la Unión Europea, nuestro mercado de telecomunicaciones sólo alcanza el 6% y el de informática apenas si supera el 3%. Se impone la promoción, incentivación e inversión en tecnologías de la información por parte de las instituciones privadas y públicas.

La Comunidad de Madrid no puede ser ajena a este hecho, máxime cuando la Administración central del Estado se localiza en Madrid capital. El papel de la comunidad

se revela como principal en el modelo operativo que permita el renacimiento electrónico a nivel nacional.

Dentro de cada uno de los subsectores podemos anotar las siguientes conclusiones:

El subsector de componentes electrónicos ha tenido en 1995 un claro asentamiento a nivel internacional, subrayando las cifras de facturación y la capacidad exportadora de estas empresas. Conviene destacar el carácter estratégico de este subsector dentro del sector electrónico poniendo de manifiesto las ventajas que supone disponer de una industria de componentes próxima, competitiva y de calidad.

Dentro del sector global, el subsector de electrónica profesional ha sido el que ha contribuido en menor porcentaje al crecimiento. Conviene anotar que en este subsector las empresas se orientan de manera clara hacia un mercado público o semipúblico, con enorme valor añadido español en sus productos y altas inversiones en I+DT. El papel de las administraciones creando un entorno positivo para el desarrollo y desenvolvimiento del tejido industrial es para ellas de capital importancia. En este sentido la promoción del "diseñado en España", y en el caso concreto de la Comunidad de Madrid el "diseñado en Madrid", puede constituir el futuro del subsector.

En el subsector de telecomunicaciones e informática, el año 1995 apunta a una mejora, aunque inferior a la media del sector. Hay que apuntar de nuevo el nivel inferior a la media europea en cuanto a equipamiento informático, con un ratio de producción nacional que sólo llega al 32% de ésta. El mercado de telecomunicaciones, que continuó muy expansivo en los servicios, con la telefonía móvil a la cabeza, creció moderadamente en equipamiento. Internet y las nuevas telecomunicaciones por cable son los principales desafíos para el futuro.

2.6.1. LÍNEAS DE POLÍTICA TECNOLÓGICA PRIORITARIAS PARA EL SECTOR

La actualización tecnológica, como ha quedado patente a lo largo del documento, constituye un elemento indispensable para la competitividad de las empresas del sector. Entendiendo por actualización tecnológica todos los procesos de renovación dentro de la empresa, que afectan no sólo a la componente de recursos productivos o herramientas de desarrollo, sino también a lo que constituye la organización de la empresa ya sea en sus aspectos productivos, gestión de recursos humanos, formación, etc.

Se pueden considerar dos aspectos desde esta perspectiva:

- Política tecnológica enfocada a la mejora de los recursos productivos y las herramientas de desarrollo
- Política tecnológica enfocada a la mejora de la gestión y la organización empresarial

2.6.1.1. Política Tecnológica enfocada a la mejora de los recursos productivos y las herramientas de desarrollo

La mejora de los recursos productivos y las herramientas de desarrollo constituye el elemento motor del proceso de innovación en las empresas del sector. Partiendo del hecho por el cual hoy en día la empresa que posee los equipos y herramientas más avanzados es capaz de ofrecer un producto de mejor calidad y a mejor precio, las empresas consideran indispensable el mantener un conjunto de recursos productivos de última tecnología.

En líneas generales las empresas del sector mantienen un conocimiento actualizado del nivel tecnológico necesario para permanecer en el mercado. Los problemas que surgen vienen de la capacidad, en el caso de las pequeñas y medianas empresas de mantener ese nivel.

El uso de equipos informáticos y herramientas de desarrollo no suele constituir una barrera desde el punto de vista tecnológico, sí lo suele ser el empleo de equipamientos para la mejora de la productividad o el aseguramiento de la calidad de los productos terminados.

También parecen ser cada vez más sensibles a las normativas impuestas por la Unión Europea que les obligan a modificar sus procesos productivos o de desarrollo.

La principal problemática detectada en el estudio se puede resumir en los siguientes puntos:

- La dificultad de adquisición de determinados equipamientos, fundamentalmente relacionados con pruebas, ensayos y verificaciones de sus productos, por razones del elevado coste de los mismos.
- La incapacidad en el caso de empresas pequeñas de realizar desarrollos por delante de los competidores internacionales, limitándose a seguir las tendencias que éstos imponen. Lo que les hace perder la oportunidad de llegar antes al mercado que la competencia.
- La dificultad de abrir mercados para sus nuevos productos.

Considerados estos aspectos, se presentan a continuación algunos puntos en los que se podrían focalizar las acciones a realizar:

- Realización de un estudio en profundidad acerca de las necesidades tecnológicas por subsectores, ya que las problemáticas en cada uno de ellos en raras ocasiones son comunes.
- Potenciar la creación de asociaciones de empresas con intereses comunes en el uso de equipamiento de alto coste para realización de ensayos o pruebas, de forma que se puedan adquirir de manera conjunta o a través de sociedades intermedias.
- Facilitar las vías adecuadas de financiación para el desarrollo de aplicaciones hacia nuevos campos, basadas en productos maduros, o dicho de otra forma potenciar los proyectos de validación tecnológica.
- Líneas de financiación que fomenten el concepto “Diseñado en Madrid”, protegiendo los intereses de las empresas de la comunidad frente a la competencia creciente.
- Facilitar los mecanismos que favorezcan la apertura de nuevos mercados, por ejemplo, a través del uso de redes de distribución conjunta para agrupaciones empresariales con problemáticas similares.
- Departamentos universitarios más accesibles y más orientados hacia la empresa.
- Mejora del tejido industrial

2.6.1.2. Política tecnológica enfocada a la mejora de la gestión y la organización empresarial

El concepto de empresa que interrelaciona todas las variables organizacionales está adquiriendo un papel básico en el que el trabajador adquiere el de protagonista. Es lo que se conoce como “The learning organization” y que en español viene a significar las organizaciones que se autocalifican. En este sentido se considera el aprendizaje como el elemento capital de la organización al tiempo que se concede la mayor importancia a temas como las nuevas tecnologías, la gestión de la calidad, la flexibilidad, la creatividad y en pocas palabras la responsabilidad y la motivación como valores irrenunciables.

En este sentido se apuntan las siguientes acciones:

- Fomento de la creación de acciones de formación para actualización tecnológica de personal de I+DT.
- Vías que favorezcan la colaboración Universidad-empresa. En particular a la hora de abordar temas como el reciclaje o la actualización tecnológica del personal.
- Creación de becas de tecnólogos que permitan la incorporación de los recién titulados a proyectos de desarrollo en las empresas. Éste suele ser el mecanismo ideal para formar al personal de los departamentos de I+DT de las empresas.
- Financiación de estancias en universidades o empresas extranjeras relevantes a través de convenios de colaboración.
- Fomento de las acciones encaminadas a la mejora de la gestión y la organización de la empresa. Estudios de productividad, de mejoras de productos y procesos, marketing, comercio exterior, etc.

2.6.2. EMPRESAS E INSTITUCIONES CON UN PAPEL DETERMINANTE EN EL SECTOR

Las administraciones públicas a nivel nacional desempeñan un papel determinante a través de los programas de promoción de las acciones de I+DT, cabe resaltar el papel representado por el MINER, el CDTI y la CICYT. En este sentido, resaltar las jornadas de presentación en el CDTI de la apertura de las distintas convocatorias de las líneas de actividad dentro del IV Programa Marco, invitando a representantes de la Comisión Europea y de empresas participantes para la explicación de los mecanismos más adecuados de participación.

La Administración pública regional en las instituciones de las Consejerías de Economía y Hacienda y Educación y Cultura, mediante los programas de innovación y mejora tecnológica, así como a través de los estudios sectoriales en colaboración con las asociaciones empresariales y centros tecnológicos, constituyen probablemente el interlocutor más próximo a las empresas del sector. No obstante, se demanda una mejora sustancial de los mecanismos de información, de forma que las actividades promovidas por estas instituciones lleguen de la manera más eficaz al mayor número posible de empresas del sector.

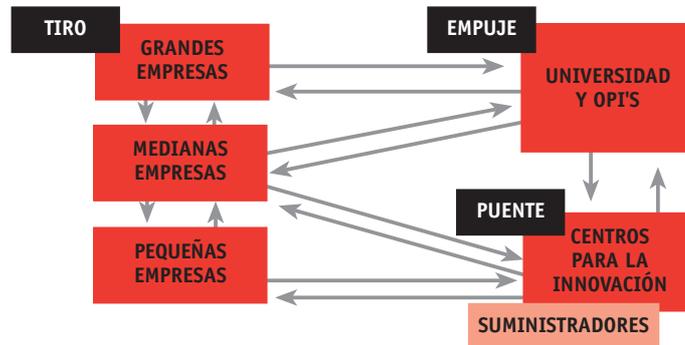
El papel de las administraciones como interlocutor entre las grandes empresas del sector y las pequeñas y medianas, se debe constituir en elemento de potenciación del sector madrileño aprovechando la oportunidad que brinda la existencia de estas grandes compañías en la Comunidad de Madrid. Se tiene conciencia, y ya ha sido mencionado en el presente estudio, de que los centros de decisión de estas grandes compañías no radican en Madrid, y ni siquiera en España, por tanto, es en este caso responsabilidad de la Administración nacional el asumir la defensa de los intereses del sector favoreciendo el mantenimiento y la creación de un tejido industrial que lleve al sector al lugar que le corresponde en Europa por capacidad y tradición. Telefónica, tanto a través de Telefónica Sistemas como Telefónica I+D, constituye dentro del sector una referencia ineludible. En este sentido, la demanda de Telefónica I+D de 300 hombres/año, con ampliación según una estrategia selectiva de crear un entorno de pequeñas empresas instaladas en las proximidades para facilitar el uso de fibra óptica de gran capacidad y poder compartir herramientas comunes, supone una oportunidad de negocio para las empresas del sector. La subcontratación tiene en este caso un particular valor añadido al exigir Telefónica el uso de sistemas de gestión y planificación de proyectos comunes, así como la innovación en los procesos a través de una metodología de desarrollo común.

Las grandes empresas multinacionales, entre las que se pueden citar ALCATEL, AMPER, SIEMENS, LUCENT y ERICSSON, constituyen el verdadero núcleo de tiro (*pull*) del sector, a través de sus departamentos de I+DT, y sus sistemas organizativos exigen de sus suministradores la actualización tecnológica y la utilización de modos de trabajo comunes, lo que arrastra a todo aquel que quiere mantenerse como tal hacia un proceso obligado de innovación.

Algunas organizaciones de investigación y desarrollo de la Comunidad de Madrid, así como algún centro tecnológico, entre las que podemos citar, las Escuelas de Ingenieros de Telecomunicaciones e Informática, la Escuela de Ingenieros Industriales y el Centro Tecnológico de Madrid (CETEMA), han tenido éxito trabajando con las grandes empresas de fabricación. Estas organizaciones adelantándose a las necesidades de las grandes empresas y con su aprobación realizan una aproximación a las pequeñas y medianas empresas dentro de su lugar específico en la cadena de suministro. En este caso el camino para llevar a cabo el proceso de transferencia de tecnología es proporcionado, por una parte, por el método tradicional en el que las organizaciones de investigación tienen un papel de empuje a través de nuevos desarrollos y, por otra, el inducido por las grandes empresas de fabricación que tienen un papel de tiro a través de la exigencia a sus suministradores (*push and pull*). Esta sistemática de funcionamiento en el proceso de transferencia de tecnología que se está imponiendo a nivel europeo, no podrá funcionar si los actores principales del proceso no colaboran de manera conjunta y organizada en pro del objetivo final. En este caso, es la Comunidad de Madrid la que, a través de la creación o el uso de los organismos existentes para la innovación, debe suministrar el apoyo institucional necesario para que este proceso se realice. De nuevo aparece el papel del centro para la innovación como elemento de enlace o puente entre universidades o centros de investigación y empresas.

GRÁFICO 10

MODELO "EMPUJE-TIRO" DE LA INNOVACIÓN



Las asociaciones empresariales entre las que cabe destacar ANIEL, han desempeñado y desempeñarán un papel determinante dentro del sector. Su participación en el proceso de información, así como en la realización de estudios de necesidades particulares para cada uno de los grupos de los subsectores, constituye su principal frente de batalla. Teniendo en cuenta que uno de los aspectos más problemáticos y al mismo tiempo estratégicos en el sector, es la unión de esfuerzos por parte de empresas del sector con intereses comunes, el papel de las asociaciones se revela de vital importancia a la hora de favorecer, a partir de un conocimiento profundo de las necesidades, la creación de esos grupos empresariales de interés común. La creación de foros de debate, tanto sectoriales como intersectoriales, puede constituir una base para el conocimiento común de las empresas como premisa básica de entendimiento.

2.6.3. MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

El fomento de la actividad innovadora pasa por la participación activa de cada uno de los actores del proceso de innovación, en particular y como actor fundamental la propia empresa. El resto de los actores (Universidad, centros de investigación, centros tecnológicos) se constituyen en distribuidores del primer nivel dentro del producto tecnológico, siendo, por lo tanto, su cliente la empresa. Así las grandes empresas con grandes departamentos de I+DT *tirarán* del proceso de innovación estableciendo las líneas prioritarias de actividad y exigiendo a sus suministradores el nivel de actualización tecnológica adecuado a sus niveles de competitividad. Los centros de investigación y universidades *empujarán* a través del desarrollo de proyectos en colaboración con las empresas en el nivel más alto de la pirámide de innovación, grandes desarrollos, investigación básica, etc. Por último, los centros para la innovación potenciarán la puesta en marcha del proceso estableciendo el puente entre la empresa y las universidades en el nivel alto y realizando ellos mismos el proceso de innovación juntamente con la empresa en los niveles inferiores (compra de tecnología, pequeños desarrollos, etc.).

En este sentido la mejora de los mecanismos de financiación, tanto en la compra de tecnología como en la posibilidad de colaborar con otras empresas, universidades, centros de investigación y organismos para la innovación, favorece el proceso de innovación.

Podemos apuntar los siguientes aspectos:

2.6.3.1. Medidas legislativas

- Favorecer el proceso de liberalización del mercado, siguiendo el camino marcado por la telefonía móvil, que tan buenos resultados de crecimiento ha mostrado.
- Establecer el marco legal adecuado para el desarrollo de grupos o asociaciones de cooperación tecnológica que permitan el desarrollo de proyectos de innovación conjunta entre las empresas y los centros para la innovación.

- Establecer el marco legal adecuado para el desarrollo de grupos o asociaciones de cooperación tecnológica que permitan el desarrollo de proyectos de innovación conjunta entre las empresas con carácter intersectorial.
- Establecer el marco legal adecuado para el desarrollo de grupos o asociaciones de uso de tecnología que permitan abordar la adquisición de equipamientos estratégicos minimizando los riesgos entre las empresas del grupo.

2.6.3.2. Medidas asociativas (redes de cooperación, asociaciones de investigación, etc.)

El nuevo papel de las asociaciones debe ir encaminado a la potenciación de la actividad informativa acerca de las áreas de mayor relevancia en la actualidad. Así la información en temas como proveedores de servicios, proveedores de tecnología, programas de innovación, cursos de formación, temas fiscales, laborales, mercantiles, calidad, medio ambiente, etc., junto con el de realización de estudios acerca del sector constituyen el campo de acción futuro y presente de las asociaciones.

Los aspectos formativos constituyen hoy en día una de las lagunas más preocupantes a nivel sectorial, por lo que el fomento de asociaciones interempresariales con intereses comunes dentro de una determinada especialidad puede favorecer la creación de cursos a medida de las necesidades del sector. Potenciar la concepción de formación integral, en el seguimiento del concepto "The learning organization", previamente mencionado.

En este sentido se propone:

- Fomentar el papel de las asociaciones dentro del estudio de las necesidades del sector que permita abordar los programas de fomento a la innovación desde la perspectiva de las diferentes líneas de especialidad del sector.
- Fomentar la colaboración entre las asociaciones empresariales y la administración autonómica y nacional de cara a informar a las empresas sobre los programas de ayuda, así como realizar jornadas de presentación de estos programas con la presencia de empresas participantes en casos exitosos.
- Fomentar el papel de las asociaciones empresariales dentro del proceso de información y promoción de la participación de las empresas del sector en los programas europeos de I+DT.
- Fomentar la creación de grupos de interés formativo en las especialidades con conocidas deficiencias que permitan la elaboración de programas formativos adecuados y viables económicamente.
- Creación de foros de debate que favorezcan la creación de grupos de interés común para abordar desde la realización de proyectos de desarrollo hasta la compra de equipamiento de alto coste.

2.7. CAPACIDAD DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS EUROPEOS

La participación en proyectos europeos de las empresas contactadas es bastante desigual, en cualquier caso se puede decir a nivel general que las empresas más representativas, salvo alguna excepción, participan de manera habitual en los programas europeos. Por contra, las pequeñas en raras ocasiones lo hacen. Ni que decir que las grandes empresas participan de manera muy importante, pero lo que sí es de destacar es que no lo hacen a través de las filiales españolas, sino a través de las centrales en su país de origen donde habitualmente están localizados los centros de I+DT. En este sentido existe una oportunidad potencial de participación de estas filiales con los beneficios de arrastre dentro del sector que esto tendría consigo.

En lo concerniente a los programas más relevantes para el sector se pueden citar ESPRIT y APLICACIONES TELEMÁTICAS, así como la acción de MULTIMEDIA EDUCATIVA que engloba varios programas.

Dentro de la tipología de empresa podemos considerar los siguientes aspectos de forma general:

- La dificultad de las pequeñas empresas en participar como líderes en la primera línea de actividad, debido al tamaño de las empresas. No obstante, parece del máximo interés su participación como socios.
- Gran potencialidad de participación en las denominadas acciones complementarias, medidas de estimulación para las PYMES y dentro de la tercera línea de actividad en el programa INNOVATION en los denominados proyectos de validación y transferencia de tecnología (PVT y PTT).

El desconocimiento, por parte de las empresas más pequeñas, de estos programas que ha quedado patente en el presente estudio, aconseja las acciones de información y difusión de los programas europeos que constituyen sin lugar a dudas el paso previo para el incremento de la participación de las empresas del sector en este tipo de programas.

capítulo iv

Laboratorios Farmacéuticos

M.^a DEL MAR MARTÍN
EUROQUALITY

1. INTRODUCCIÓN	74
2. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA UNIÓN EUROPEA. POSICIONAMIENTO MUNDIAL	75
3. EL SECTOR FARMACÉUTICO EN ESPAÑA	77
4. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA COMUNIDAD DE MERCADO	79
5. LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA	81
B1 5.1. PRINCIPALES ETAPAS EN LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA	
B1 5.2. PROGRAMAS DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA	
B2 5.3. REPERCUSIÓN DE LA PATENTE DE PRODUCTO EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA ESPAÑOLA Y GASTOS EN I+D	
6. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA - SITUACIÓN EN LA CAM	84
7. DEMANDAS TECNOLÓGICAS DETECTADAS	88
8. ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN. MEDIDAS DE FOMENTO A LA ACTIVIDAD INNOVADORA EN EL SECTOR FARMACÉUTICO	89

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivos fundamentales analizar la situación de innovación tecnológica de la "Industria Farmacéutica-Medicamentos" en la Comunidad de Madrid, y dar a conocer las iniciativas públicas de apoyo a estas actividades, principalmente las ligadas al IV Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea.

La industria farmacéutica tiene como actividad principal la fabricación de productos farmacéuticos de base (inorgánicos, orgánicos, biológicos, antibióticos, vitaminas, hormonas, alcaloides...) y de especialidades farmacéuticas, tanto de uso humano como animal.

Dentro de lo que es la actividad farmacéutica hay empresas que, aprovechando las técnicas de manejo y obtención que se aplican a la producción de fármacos, también fabrican otros productos como dietéticos, cosméticos, alimentación infantil. En este sector también se incluyen las que comercializan, distribuyen y realizan actividades de importación y exportación. Dado el propósito del estudio, se han excluido de toda consideración las oficinas de farmacia y aquellas empresas que indican claramente que su actividad es comercial y/o de distribución.

Para la realización del estudio se han considerado las empresas que constan como entidad jurídica cuya actividad principal sea la fabricación de medicamentos.

Para poder realizar el análisis objeto del estudio es imprescindible tener una visión global del sector farmacéutico, tanto a nivel europeo como nacional y regional.

El sector farmacéutico presenta una gran implantación en el ámbito de la Comunidad de Madrid, donde se ubica casi el 40% del sector nacional.

Entre otras consideraciones, esta concentración geográfica viene determinada por las necesidades de comunicaciones y servicios de alta tecnología y calidad demandados por gran parte del sector como consecuencia de su relación con otras empresas o matrices extranjeras.

El análisis del sector farmacéutico se ve complicado por la constante evolución del mismo, marcado fundamentalmente por la concentración de empresas (fusiones y absorciones) y por la separación de personalidades jurídicas entre fabricantes y titulares de la comercialización.

La industria farmacéutica se caracteriza por su pertenencia al sector privado y se agrupa progresivamente en torno a grandes empresas que pertenecen a grupos multinacionales. Pese a este proceso de concentración el sector continúa presentando un elevado grado de atomización, como refleja el que la primera empresa tiene poco más del 5% de cuota del mercado mundial.

2. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA UNIÓN EUROPEA. POSICIONAMIENTO MUNDIAL

El sector farmacéutico en la Unión Europea es un sector de gran relevancia, ya que su producción está en torno al 40% de la producción mundial de este sector, alcanzando un valor de 72.000 millones de ECUs.

En valor de la producción, Europa es seguida por Estados Unidos cuya representación mundial se cifra en el 31% seguida por Japón que se encuentra en el 19%. Entre estas áreas geográficas concentran el 90% de la producción mundial en la industria farmacéutica.

En el ranking mundial de las 500 mayores empresas por nivel de ingresos, en 1994, sólo había 10 empresas farmacéuticas, de las cuales cuatro son europeas, dos británicas y dos suizas. En el cuadro 1 se indican estas empresas ordenadas por el nivel de ingresos en millones de dólares americanos. En dicho cuadro también se indica el lugar que ocupan frente a las 500 empresas consideradas.

CUADRO 1 RANKING MUNDIAL DE EMPRESAS FARMACÉUTICAS

<i>Ranking Farmacia</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Empresa</i>	<i>Nacionalidad</i>	<i>Ingresos millones \$ USA</i>
1	194	Johnson & Johnson	EE.UU.	15.734
2	210	Merck	EE.UU.	14.970
3	295	Bristol-Myers Squibb	EE.UU.	11.984
4	309	Sandoz	Suiza	11.611
5	351	Roche Holding	Suiza	10.790
6	389	Smithkline Beecham	Reino Unido	9.946
7	425	Abbott Laboratories	EE.UU.	9.156
8	439	American Home Prools	EE.UU.	8.966
9	461	Glaxo Wellcome	Reino Unido	8.466
10	477	Pfizer	EE.UU.	8.281

Fuente: «La Industria Química en España 1995». *Fortune* 7 de agosto de 1995.

Dentro de la Unión Europea, España ocupa el quinto lugar en valor de la producción y en empleo ligado a producción, como muestran los datos del cuadro 2.

CUADRO 2 PRODUCCIÓN Y EMPLEO EN LA UNIÓN EUROPEA

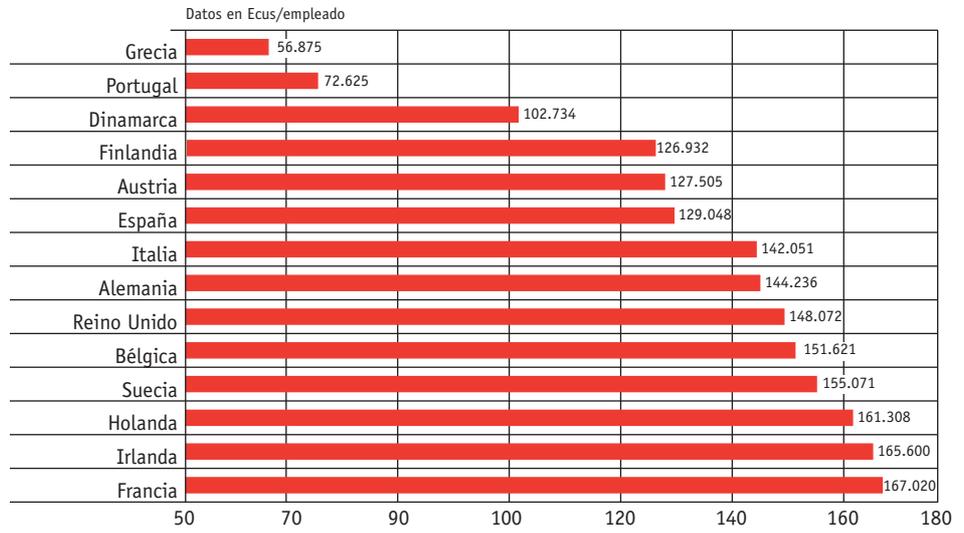
	<i>Producción 1994</i>		<i>Empleo en producción</i>	
	<i>MM ECUs</i>	<i>%</i>	<i>N.º empleos</i>	<i>%</i>
UE	72.053	100	496.044	100
España	4.607	6,4	35.700	7,2
Italia	9.160	12,7	64.484	13,0
Reino Unido	11.979	16,6	80.900	16,3
Francia	16.869	23,4	101.000	20,4
Alemania	17.052	23,7	118.223	23,8

Fuente: Farmaindustria. Datos asociaciones nacionales. Elaboración propia.

Con los datos indicados en los cuadros anteriores, la productividad aparente por empleado en ECUs se representa en el gráfico 1, de acuerdo con la cual, España se encuentra en el noveno puesto.

Integrando los datos de todos los países, la productividad media en la UE se sitúa en 145.255 ECUs/empleado. Este nivel de productividad se está incrementando debido a las últimas fusiones producidas en el sector, aunque al ser recientes todavía no hay datos consolidados para establecer un análisis.

GRÁFICO 1 PRODUCTIVIDAD APARENTE EN EL SECTOR FARMACÉUTICO EN PAÍSES DE LA U.E.



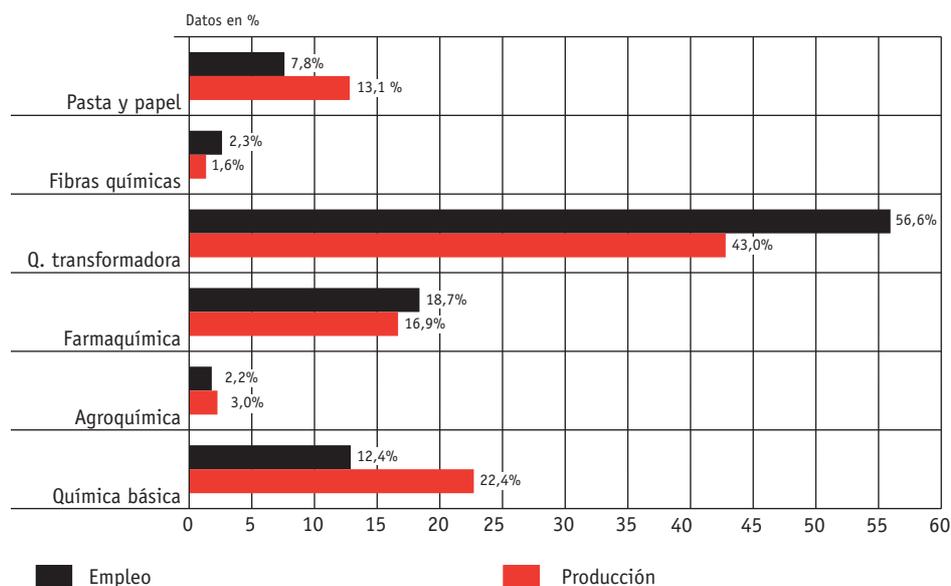
3. EL SECTOR FARMACÉUTICO EN ESPAÑA

El sector farmacéutico se encuentra incluido por razón de actividad dentro del sector químico, como industria farmaquímica productora de materias primas y especialidades farmacéuticas para uso humano y animal.

Dentro del contexto nacional, el sector farmacéutico representa casi el 17% de la producción de la industria química total.

El gráfico 2 muestra la representación porcentual de los datos producción y empleo de 1995. En estos datos se incluyen todos los productos que tienen denominación farmacéutica, es decir, los dietéticos y cosméticos farmacéuticos.

GRÁFICO 2 EL SECTOR FARMAQUÍMICO EN EL SECTOR QUÍMICO



Sector químico: 226.200 Millones de pesetas Sector químico: 6.390.500 Millones de pesetas
 Sector farmaquímico: 42.200 Millones de pesetas Sector farmaquímico: 1.078.000 Millones de pesetas

Fuente: «La Industria Química en España 1995». MINER.

El número de laboratorios censados en 1995 es de 329, entendiéndose como tal establecimientos los que tienen la titularidad de especialidades farmacéuticas, y que son empresas jurídicamente independientes aunque pertenezcan a un mismo grupo industrial.

En los dos últimos años no ha habido variación de número, pero sí de dedicación debido a la política de absorciones que ha tenido este sector, que ha provocado que algunos centros dejarán de tener actividad productiva.

En la región de Madrid se concentran el 39% de los establecimientos dedicados a la producción farmacéutica en España, ocupando el segundo lugar detrás de Cataluña. Entre ambas regiones representan el 87% de la actividad farmacéutica nacional.

Es de destacar, que para ser el sector farmacéutico uno de los que presentan un mayor grado de innovación y requerimientos de tecnologías muy especializadas, hay un elevado número de establecimientos, lo que refleja un alto nivel de atomización del sector y de alguna manera justifica determinadas actuaciones de absorciones.

Lógicamente al existir tantos laboratorios muchos son de reducida dimensión y representan un bajo porcentaje de facturación en el sector. Así los 10 mayores laboratorios facturan el 28% de las ventas totales en el mercado y los 50 primeros el 72%.

En el cuadro 3 se indica el porcentaje sobre facturación que concentran los laboratorios según su dimensión decreciente.

CUADRO 3 **ESTRATIFICACIÓN DEL SECTOR FARMACÉUTICO
POR VOLUMEN DE FACTURACIÓN**

<i>Número de laboratorios</i>	<i>% de facturación sobre mercado total</i>
10 primeros	28,1
20 primeros	43,4
50 primeros	72,3
90 primeros	90,7

Fuente: Estudios y documentación Farmaindustria 1996.

El nivel de empleo en la industria farmacéutica presenta, en los últimos años, una menor reducción frente a otros sectores industriales de forma global. Sin embargo, hay que indicar que se ha producido un movimiento dentro de esta industria, de manera que ha disminuido de forma más acusada el empleo en producción y menos en comercialización y distribución de productos farmacéuticos.

El sector farmacéutico frente a otros sectores tiene la peculiaridad que su producción depende de los acuerdos con la Administración del Estado, ya que una elevada cuota de su mercado va destinada a la Sanidad Pública.

Esta cuota se ha visto afectada notablemente debido a que con la nueva regulación sanitaria, una gran cantidad de medicamentos han salido del sistema general y ya no los cubre la Seguridad Social. Asimismo, por estos acuerdos los precios de los medicamentos están intervenidos por Sanidad, que ha impuesto para 1994 una bajada de un 3% de promedio. Estos factores han determinado el nivel de producción debido a la contención del consumo en estos productos.

En el cuadro 4 adjunto se muestran datos generales del sector en España, sin incluir productos cosméticos, dietéticos, etc., únicamente medicamentos.

CUADRO 4 **DATOS GLOBALES DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN ESPAÑA**

	<i>1993</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>
Número de laboratorios	325	329	329
Empleo	36.834	35.700	34.900
Producción (millones de pesetas)	706.617	729.946	800.272
Productividad (millones de pesetas / empleado)	19,2	20,4	22,9

Fuente: Farmaindustria / MINER / INE.

4. LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Para delimitar las empresas objeto del estudio se han excluido aquellas empresas cuya actividad principal no es la producción de medicamentos, es decir, aquellas que producen cosméticos, dietéticos, material auxiliar (gasas, suturas, jeringuillas, apósitos, reactivos para análisis), comercializadoras y distribuidoras de productos farmacéuticos. Asimismo, también se han excluido las industrias cuya vocación principal es la biotecnología, debido a que son objeto de estudio por otra empresa.

Por tanto, las industrias consideradas para el estudio (98 empresas) representan el 30% a nivel nacional y el 77% en la región de Madrid, en cuanto a establecimientos.

A nivel de empleo en la Comunidad de Madrid las empresas integrantes del estudio concentran el 41,5% del total nacional en el sector.

El valor de la producción ligada a las empresas del estudio representa el 50% de la producción a nivel nacional.

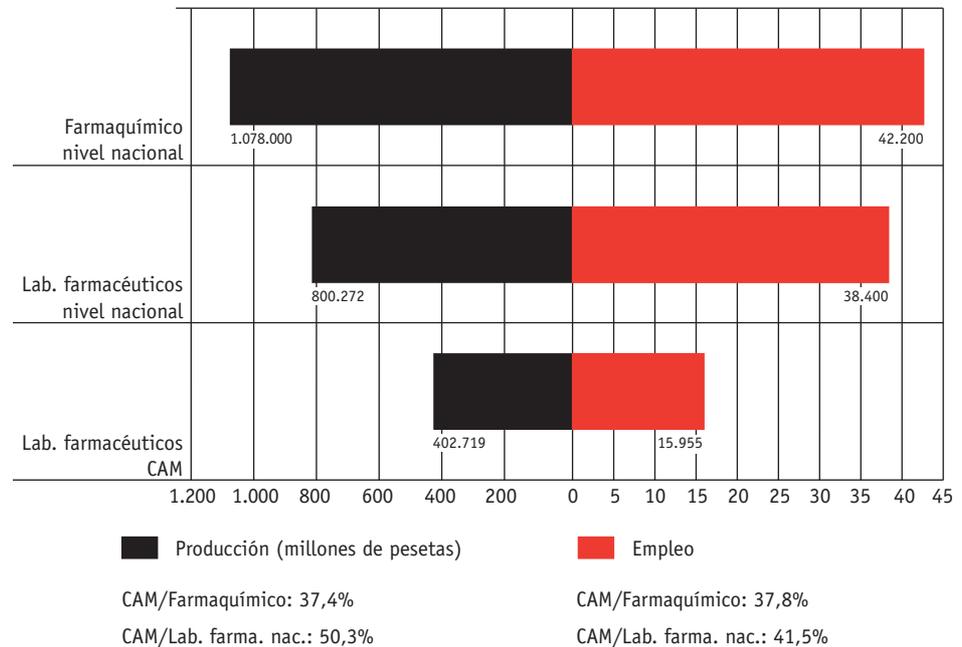
En el cuadro 5 se recogen datos globales de la industria farmacéutica en la Comunidad de Madrid.

CUADRO 5 DATOS GLOBALES DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

	1994	1995
Número de laboratorios	98	98
Empleo	16.185	15.955
Producción (millones de pesetas).....	362.752	402.719
Productividad (millones de pesetas / empleado)	22,4	25,2

Como se deduce de estos datos, la productividad, al igual que a nivel nacional, ha aumentado en los últimos años. Esto es debido, como ya se ha indicado, a la disminución del empleo y al aumento de producción. Sin embargo, en la región madrileña la productividad media es algo más alta que la aparente nacional, principalmente por la evolución del empleo en la CAM. En el gráfico 3 se compara la producción y el empleo del sector farmacéutico global, del farmacéuticos-medicamentos a nivel nacional con los datos de Madrid. Los datos que se reflejan son los de 1995.

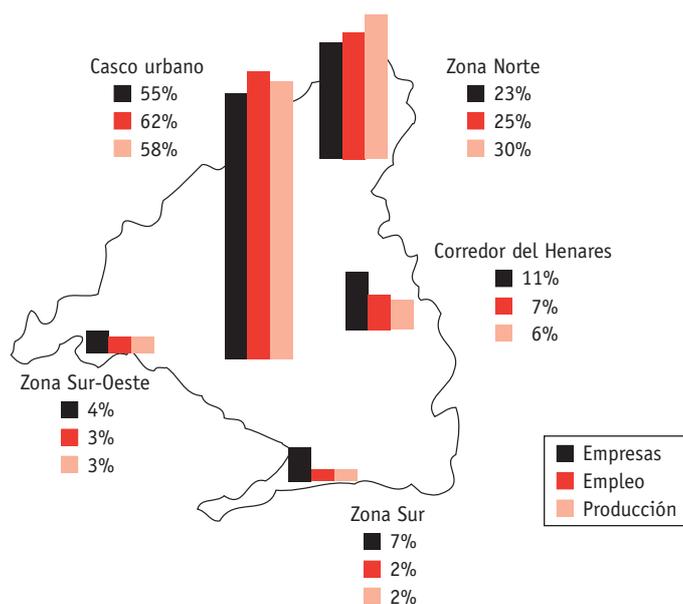
GRÁFICO 3 REPRESENTATIVIDAD DEL SECTOR FARMACÉUTICO EN LA COMUNIDAD DE MADRID



Los laboratorios farmacéuticos en la Comunidad de Madrid se localizan principalmente en los ejes de Barcelona y Burgos destacando los municipios de Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz, Alcobendas y Madrid capital en los distritos de San Blas, Chamartín y Hortaleza. Otros puntos que destacan y quedan fuera de estos ejes son Arganda y Aranjuez.

En el gráfico 4 se recoge esquemáticamente la concentración porcentual de establecimientos farmacéuticos, empleo y producción.

GRÁFICO 4 DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR FARMACÉUTICO EN LA CAM



5. LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA

Los objetivos de la investigación farmacéutica son:

1. Obtención de medicamentos seguros y eficaces para el tratamiento de enfermedades para las que no se dispone de remedios.
2. Conseguir mejoras en medicamentos existentes de carácter farmacológico o terapéutico en beneficio de las relaciones seguridad/riesgo y eficacia/riesgo.

5.1. PRINCIPALES ETAPAS EN LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA

1. Investigación básica y aplicada hasta la obtención de una molécula o conjunto que dan lugar a un compuesto que será en el futuro el medicamento.
2. Proceso de investigación preclínica o intramuros. Estudio del mecanismo de acción, toxicología, efectos secundarios, para determinar la seguridad del medicamento. Se suelen hacer ensayos en dos especies animales.
3. Proceso de investigación clínica o extramuros. Ensayos clínicos.
4. Controles farmacocinéticos del producto terminado en cuanto a tiempo de actuación, absorción, acumulación, eliminación. Estos estudios son necesarios para determinar el tamaño de la molécula, el nivel de impurezas, etc.
5. Patente de proceso o producto.
6. Registro sanitario del medicamento.
7. Establecimiento del precio.
8. Autorización de comercialización. Se inicia la producción industrial.
9. Reembolso o no por los Sistemas Nacionales de Salud.

El concepto de I+D e innovación en el sector farmacéutico es muy importante para el desarrollo de la actividad, pero también es de alto riesgo y de elevados costes: el tiempo medio desde la síntesis de una molécula nueva y la comercialización del fármaco es de 10 a 12 años, y los costes medios estimados están entre los 15.000 y los 30.000 millones de pesetas. Éste es uno de los factores clave, ya que para mantenerse en el mercado es necesario desarrollar productos innovadores produciendo medicamentos más efectivos y seguros.

Dicha situación obliga a destinar importantes recursos a esta actividad dado que es un factor de competitividad fundamental entre las empresas farmacéuticas, principalmente para las grandes y medianas empresas que ponen productos propios en el mercado.

5.2. PROGRAMAS DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA

Uno de los grandes retos a los que se enfrenta la industria española es a hacer un mayor esfuerzo en el área de la investigación-innovación con el objeto de estar en un nivel científico y tecnológico comparable a la de otros países de mayor grado de desarrollo, que facilite la integración de España en la Unión Europea.

Para potenciar los esfuerzos en investigación existen varios programas de apoyo a diferente nivel: europeo, nacional y regional, que recogen y marcan las prioridades del sector en los temas de investigación, y sobre los que se ha informado a las empresas:

- IV Programa Marco de IDT de la Unión Europea (BIOMED, BIOTECH, Programa de estímulo a Pymes, Formación de investigadores).
- III Plan Nacional de I+D.
- Plan de Fomento de la Industria Farmacéutica-FARMA, hasta 1996 incluido en las acciones del PATI del MINER. Éste es el de mayor relevancia en este sector. Para el período 1997-1999, queda incluido en la Iniciativa ATYCA del MINER, denominándose PROFARMA.

En el Plan de Fomento —FARMA III— a nivel nacional han participado 62 empresas, que representan a más del 70% de las ventas del sector en España y concentran la mayor parte de las actividades de innovación-investigación del sector. En el cuadro 6 se muestran los datos más representativos de este programa a nivel nacional y en la Comunidad de Madrid.

CUADRO 6 DATOS DE FARMA A ESCALA NACIONAL Y REGIONAL

	Total FARMA		FARMA-CAM		% CAM / FARMA	
	A		B		B/A	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994
Empresas	56	62	28	28	50,0	45,2
Ventas (MM Ptas.).....	481.960	521.505	252.925	272.373	52,5	52,2
Gastos en I+D (MM Ptas.)	34.270	36.478	12.377	14.414	36,1	39,5
% gasto I+D / Ventas	7,1	7,0	4,9	5,3	—	—
Personal total.....	24.471	25.466	11.074	11.010	45,3	43,2
Personal I+D	2.383	2.548	888	907	37,3	35,6
% personal I+D/Personal total.....	9,7	10,0	8,0	8,2	—	—
Inversiones totales (MM Ptas.).....	29.324	30.500	13.974	14.918	47,5	48,9
Inversiones I+D (MM Ptas.)	3.680	2.822	1.970	1.541	53,5	54,6
% Inv. I+D/ Inv. totales	12,6	9,3	14,1	10,3	—	—
Productividad/empleado (MM Ptas.)..	19,7	20,5	22,8	24,7	—	—

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FARMA. «El sistema de I+D aplicado al sector farmacéutico». «Análisis de las variables del entorno». CONFARMA-Miner. Diciembre 1994.

5.3. REPERCUSIÓN DE LA PATENTE DE PRODUCTO EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA ESPAÑOLA Y GASTOS EN I+D

La protección mediante patentes es especialmente importante en este sector, cuyos resultados económicos están fuertemente ligados al desarrollo de nuevos productos. La industria farmacéutica de capital español ha sido la que más se ha visto influida por el impacto de la nueva legislación referente a la patente de producto.

En España, los laboratorios más importantes en el sector llevaron a cabo acuerdos de licencia con laboratorios descubridores de nuevas moléculas para obtener licencias de comercialización de los productos en España.

A título de ejemplo se indica que para el período 1960-1994 el Ministerio de Sanidad ha autorizado 35 nuevos principios activos de origen español, correspondiendo a empresas de la región de Madrid objeto del estudio los siete que se indican en el cuadro 7.

CUADRO 7 PRINCIPIOS ACTIVOS DESARROLLADOS POR EMPRESAS DE MADRID (1960-1994)

Laboratorio	Actividad	Nombre	Año
	farmacológica	comercial	
Juste.....	Antiinflamatorio	Mijal	1980
Alter	Hipolipemiente	Afloyán	1980
Elmu	Antiinflamatorio	Dalgén	1989
Cepa	Antibiótico	Erifoscín	1976
Andrómaco.....	Inmunomodulador	Inmunoferón	1982
Elmu	Vasodilatador	Cetovinca	1976
Juste.....	Estimulante del apetito	Viternum	1973

Fuente: "Innovación y progreso en la industria farmacéutica". Carlos Galdón. 1996.

En España el gasto que se destina a patentes está en el entorno del 0,8% del gasto total destinado a I+D. En Madrid este porcentaje es muy inferior, pues está alrededor de 0,3% del gasto en investigación-innovación. Estos valores están ligados a la fuerte presencia en esta comunidad de empresas de titularidad extranjera y baja de las de capital español.

Estos valores respecto a las empresas incluidas en el programa FARMA, que son el núcleo representativo del sector, se muestran en el cuadro 8 a nivel nacional y en el cuadro 9 en la Comunidad de Madrid.

CUADRO 8 GASTOS EN I+D Y EN PATENTES EN EL SECTOR FARMACÉUTICO ESPAÑOL

	<i>Gasto 1993 (mill. ptas.)</i>	<i>Gasto 1994 (mill. ptas.)</i>
Gastos en I+D.....	34.270	36.478
Gasto en patentes	267	303
% gasto patentes / Gasto total.....	0,78	0,83

Fuente: «La industria farmacéutica en cifras 1996». Farmaindustria./ «El sistema de I+D aplicado al sector farmacéutico». «Análisis de las variables del entorno». CONFARMA-Miner. Diciembre 1994.

CUADRO 9 GASTOS EN I+D Y EN PATENTES EN EL SECTOR FARMACÉUTICO DE MADRID

	<i>Gasto 1993 (mill. ptas.)</i>	<i>Gasto 1994 (mill. ptas.)</i>
Gastos en I+D.....	12.377	14.414
Gasto en patentes	41	39
% gasto patentes / Gasto total.....	0,33	0,27

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FARMA.

El esfuerzo investigador de las empresas farmacéuticas en España va aumentando, aunque todavía no llega a los valores medios europeos. Así mientras que en la U.E. el porcentaje medio destinado a temas de I+D en este sector se encuentra en el entorno del 13%, en España está en el 6% del valor de la producción.

Respecto al gasto total nacional en I+D, la industria farmacéutica representa el 10,5% del total, valor que indica el gran esfuerzo que realiza esta industria en este tema. Además, más del 95% de este gasto se sufraga con fondos propios, lo que reitera la importancia que se da en este sector a la innovación y a la investigación.

El tipo de investigación al que se destinan más recursos es a la investigación aplicada que se cifra en un 53% para este sector.

En la Comunidad de Madrid, de las 98 empresas identificadas como elaboradoras de medicamentos, un 45% participa en FARMA. Algunos parámetros destacables de este conjunto son los siguientes:

- Las ventas asociadas a estas empresas representan el 52% del total de las empresas participantes en FARMA.
- Los gastos en I+D asociados al ámbito regional no alcanzan porcentajes tan elevados, ya que la participación de las empresas de Madrid se limita al 40%.
- El porcentaje de personal dedicado a la I+D en las empresas de la CAM es menor que a nivel nacional, en un 20%.
- El papel de la inversión en I+D en el conjunto de las inversiones empresariales del sector es ligeramente superior en el grupo de empresas de Madrid, respecto al global nacional.

6. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA - SITUACIÓN EN LA CAM

¹ Se han recibido otras encuestas que por no ser datos correspondientes a la CAM se han desestimado.

Además de la información indirecta de publicaciones y organismos oficiales, se ha recopilado información sobre la I+D en el sector en Madrid mediante una encuesta, obteniéndose una respuesta directa de empresas (encuestas cumplimentadas¹) de 20, es decir, el 20,4% de las presentes en la CAM. Estas empresas representan el 39% de las ventas del sector considerado en el estudio (98) en la Comunidad de Madrid. Estas empresas han sido:

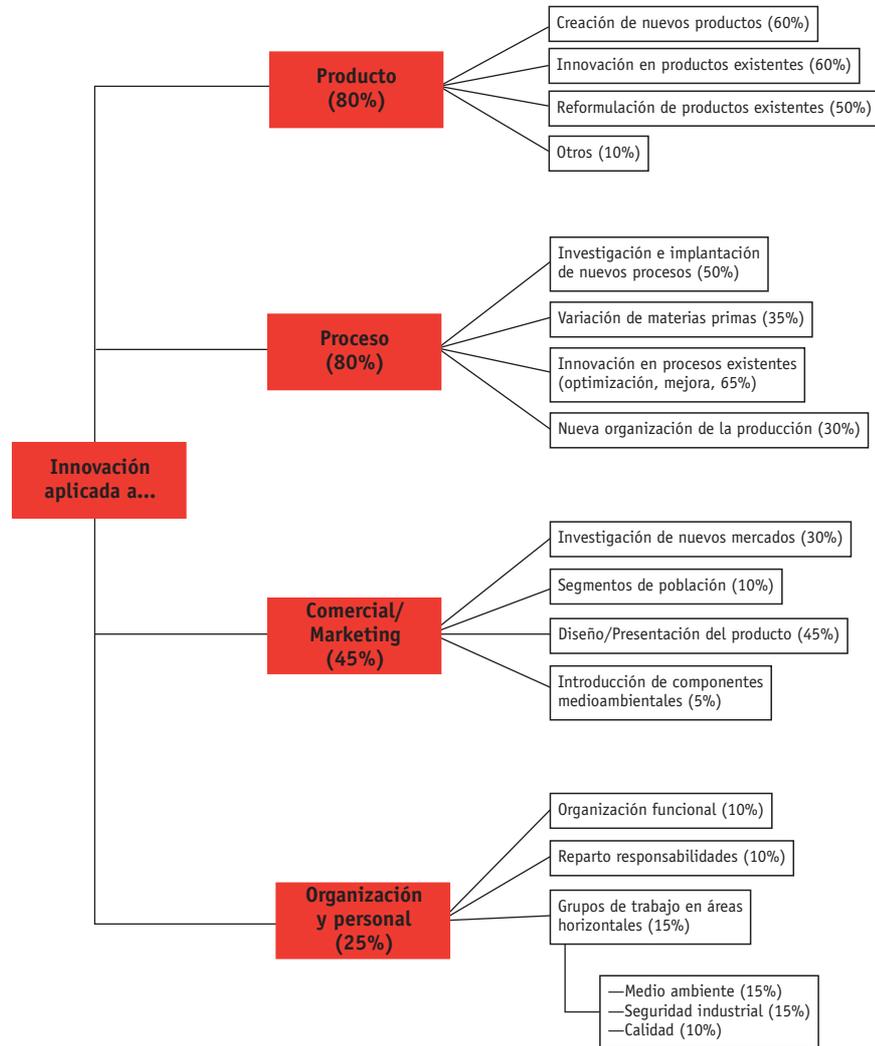
Alcalá Farma	Laboratorios Andrómaco
Alcaliber	Laboratorios Boirón
Alter, S.A.	Laboratorios Knoll
BYK Leo	Laboratorios Serono
Cepa	Laboratorios Servier
Cyanamid Ibérica-WYATH	Lilly-Dista
C.B.F. Leti	Merck Sharp & Dohme
Chemifarma	Searle-Monsanto
Glaxo Wellcome	Smithkline Beecham
Justesa Imagen	Tedec Meiji

Del análisis de la encuesta, las conclusiones principales se enumeran a continuación:

- El 88% de las empresas que han respondido a la encuesta realizan tareas de I+D y cuentan con un responsable específico de I+D.
- La dedicación media a I+D se cifra en un 6,2% de la facturación.
- Las actividades de I+D las realizan de manera independiente un 94%.
- Todas las empresas que realizan tareas de I+D colaboran con centros públicos de investigación (OPIS y universidades). Sin embargo, las colaboraciones con otras empresas presentan unos índices bastante bajos: el 31% colabora con empresas con intereses complementarios y una de cada cinco con empresas con objetivos similares.
- Mayoritariamente las tareas de innovación van dirigidas a proceso y producto y en menor medida a otras áreas como se muestra en el gráfico 5.

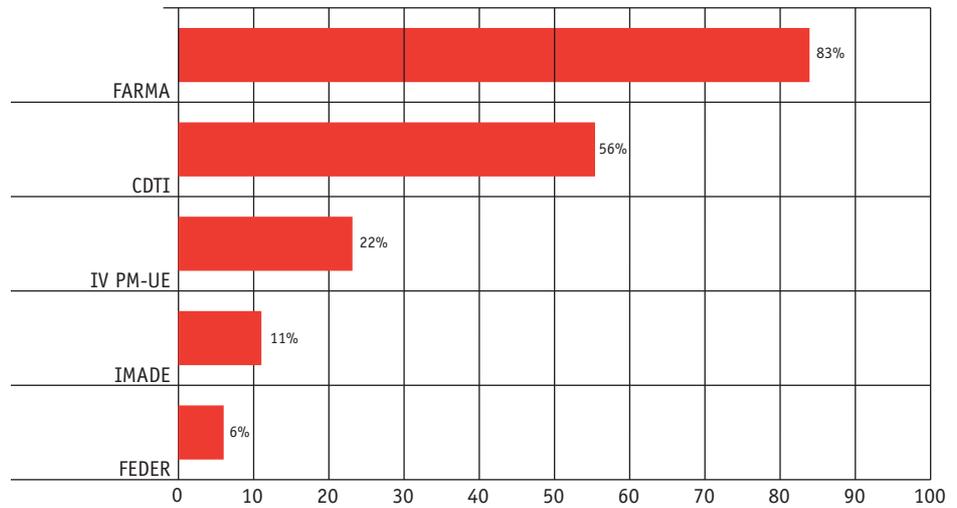
GRÁFICO 5

LÍNEAS DE APLICACIÓN DE LA INNOVACIÓN



- Es interesante destacar la dedicación creciente a temas horizontales como medio ambiente, calidad y seguridad industrial siendo áreas emergentes no unidas directamente al proceso de fabricación, pero importantes en la gestión empresarial. Un 15% indica dirigir actuaciones de innovación hacia estos temas.
- Todas las empresas que hacen innovación han presentado sus proyectos a los programas públicos de ayuda a la I+D, mayoritariamente (95%) a programas de subvención, y en segundo término (56%), a las líneas de financiación blanda.
- El programa que presenta mayor participación —un 83%—, es el FARMA del MINER. En el gráfico 6 se representa el porcentaje medio de participación en fondos públicos.

GRÁFICO 6 PARTICIPACIÓN EN FONDOS PÚBLICOS



• En lo que se refiere a demandas tecnológicas, el 90% declara tener algún tipo de demanda. La más solicitada es la ligada a la adquisición de tecnología en un 61%, seguida por la mejora y optimización en el uso de la implantada en un 50% de los casos. En los gráficos 7 y 8 se representan estas demandas.

GRÁFICO 7 LÍNEAS TECNOLÓGICAS DEMANDADAS

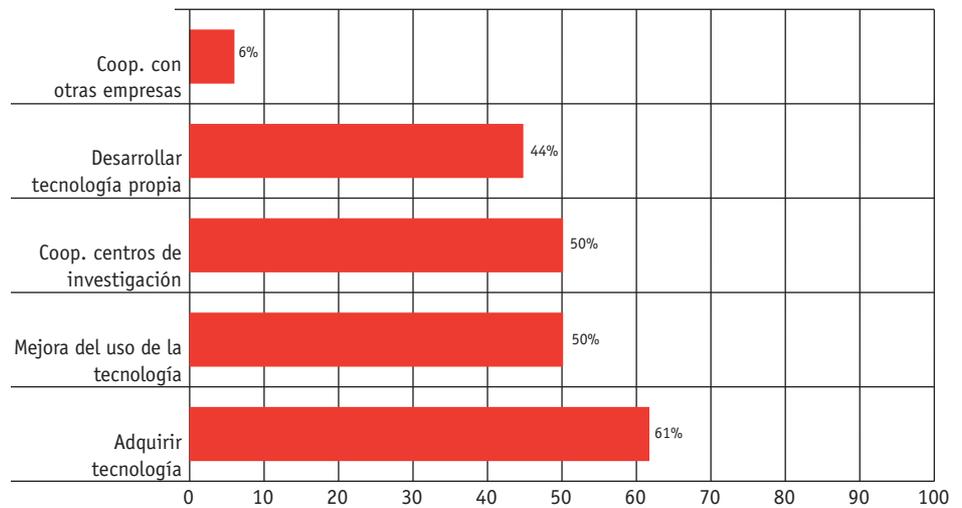
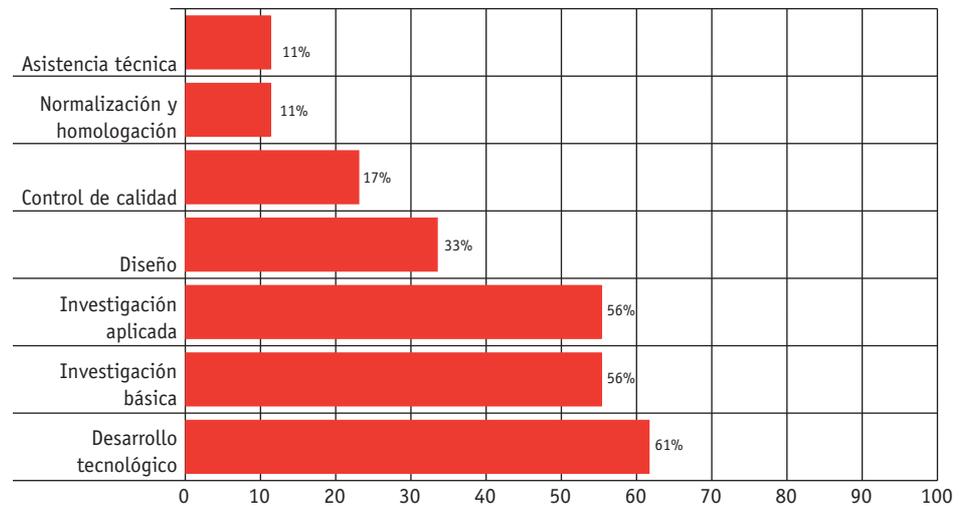


GRÁFICO 8 TIPO DE ACTIVIDADES DEMANDADAS



De la complementación de las dos fuentes de información comentadas (FARMA y encuesta propia), se ha conseguido información sobre las actividades de I+D de un total de 35 empresas en el ámbito de la comunidad. Tras el análisis de toda la información disponible se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Los laboratorios de titularidad nacional concentran sus esfuerzos en el desarrollo molecular (principalmente proyectos de novedad relativa), y en segundo lugar en el desarrollo de procesos.
- Por el contrario, los laboratorios extranjeros se focalizan en los proyectos de desarrollo clínico, en sus fases intermedia y terminal, figurando en segundo lugar los proyectos de desarrollo molecular y galénico.
- En este último caso, la pauta general es que los laboratorios extranjeros realicen las etapas terminales de ensayos clínicos sobre moléculas suministradas por la matriz. En algunas ocasiones, la investigación básica es también iniciada en España.
- La investigación básica se realiza, tanto en centros propios como mediante contratos con universidades o centros públicos de investigación. Los ensayos clínicos se realizan mediante colaboraciones con centros hospitalarios, centros de salud.
- Se ha detectado un escaso nivel de colaboración entre empresas del sector en el ámbito de la innovación. Cabe destacar la colaboración entre JUSTE y SCHERING ESPAÑA, que tienen conjuntamente el centro de investigación JUSTESA IMAGEN, para investigación sobre contrastes radiológicos, así como la relación existente entre ALTER y KNOLL.

1. DEMANDAS TECNOLÓGICAS DETECTADAS

Las demandas específicas detectadas en las empresas del sector farmacéutico en la Comunidad de Madrid, se indican a continuación.

1. Robotización y automatización de proceso.
2. Informatización del centro de trabajo, en especial en comunicaciones.
3. Informatización aplicada a actividades de innovación: software de uso específico.
 - Biosimulación (comportamiento de medicamentos).
 - Seguimiento y control de ensayos clínicos.
 - Simulación de procesos.
4. Formación de personal investigador
5. Organizaciones de ensayos clínicos (CRO, Clinical Research Organizations): empresas dedicadas a la realización de ensayos clínicos por encargo de la industria farmacéutica. Esta figura existe ya en países de nuestro entorno, y son utilizadas por las matrices de los laboratorios extranjeros.
6. Conocimiento de los tipos de proyectos que se presentan en el marco del IV Programa de IDT de la Unión Europea. Formas de participación. Protección de la investigación al participar varias empresas.
7. Organización funcional de empresas, especialmente en empresas de dimensión media o pequeña, o las sometidas a procesos de fusión y/o absorción recientes.
8. Las industrias farmacéuticas están empezando a incluir en su gestión empresarial las áreas horizontales: calidad, medio ambiente y seguridad industrial.

B. ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN. MEDIDAS DE FOMENTO A LA ACTIVIDAD INNOVADORA EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

Como recomendación final, tras analizar el sector y la situación que presenta en la Comunidad de Madrid, se proponen las líneas estratégicas de actuación a nivel regional que se recogen a continuación:

<i>Líneas estratégicas</i>	<i>Medidas a adoptar</i>
1. Favorecer foros de comunicación e intercambio de información de carácter sectorial con representación de cualquier dimensión de empresa.	Jornadas a cargo de empresas que hayan realizado proyectos de investigación en las que expongan su experiencia y resultados obtenidos.
2. Fomento de instalación de centros de I+D en las empresas.	Establecer líneas de ayudas con distintas escalas de apoyos en función del tamaño de la empresa y la colaboración interempresarial. Medida dirigida a empresas de titularidad española y de dimensión mediana y pequeña.
3. Información sobre colaboradores públicos o privados, áreas de conocimiento y otras dotaciones, principalmente para las empresas del sector de menor dimensión.	Realización de un catálogo específico para el sector.
4. Creación de empresas dedicadas a realizar parte de la investigación, ensayos clínicos y tratamiento de resultados - CRO (Clinical Research Organization).	Favorecer su creación y promover sus actuaciones en el sector. Precisan de personal altamente cualificado.
5. Fomentar la inclusión de la componente innovadora en empresas de pequeña dimensión.	Establecer un programa de fomento a la investigación que facilite la adquisición y mejora de la tecnología.
6. Difusión de fondos públicos de ayudas específicas para el sector farmacéutico en innovación.	Compilación documental de programas, organismos y representantes. Establecimiento de una ventanilla única.
7. Mostrar experiencias específicas en innovación en empresas del sector y de su participación en distintos programas, principalmente de la UE.	Realización de Jornadas específicas.
8. Favorecer programas de formación.	Establecimiento de líneas de apoyo para formación y reciclado de personal investigador en el sector farmacéutico en centros ubicados en la CAM.
9. Asociación de investigación de la industria farmacéutica de la CAM para recopilación de información y difusión a las empresas.	Promocionar la creación de la asociación y participación de agentes implicados.
10. Definición de necesidades de la investigación farmacéutica en el área de desarrollos informáticos: biosimulación, comportamiento de moléculas, medicamentos, simulación de procesos.	Creación de una Red de Cooperación Tecnológica con empresas, centros de investigación y la Comunidad de Madrid. Involucrar directamente a empresas y centros de investigación del área informática.
11. Inclusión en la gestión empresarial de áreas horizontales: medio ambiente, calidad y seguridad industrial.	Programas de sensibilización y formación en estas áreas.
12. Recopilación de demandas tecnológicas y su difusión.	Crear "Bolsas de demandas tecnológicas" en distintas áreas: transferencia de tecnología, comercialización, marketing y diseño, gestionadas por la CAM.
13. Necesidad de minimizar las entidades que ofrecen apoyos a la investigación.	Creación de una ventanilla única.
14. Mayor conocimiento y colaboración entre distintas administraciones, que agilicen los trámites de puesta en el mercado de nuevos productos, dado que es el momento en el que se empieza a recoger el fruto de la investigación.	Establecer foros de reunión de las administraciones implicadas a nivel nacional y autonómico: Ministerios y Consejerías de Industria - Sanidad - Investigación.

capítulo v

Medio Ambiente

LUIS MARZO
ESPINDESA

1. INTRODUCCIÓN	92
2. ÁMBITO DEL ESTUDIO	93
3. CRITERIOS Y REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA	94
4. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LAS EMPRESAS EN EL MEDIO AMBIENTE	96
5. PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN MEDIO AMBIENTE	101

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura, dentro de sus actuaciones de fomento a la Investigación y Desarrollo Tecnológico, aprobó una orden por la que se convocaban ayudas para incentivar la participación de las PYMES en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico dentro del ámbito de la Unión Europea. ESPINDESA fue una de las adjudicatarias de dicha convocatoria con el estudio **“Preparación de un Banco de Datos de las empresas dentro del ámbito de la Comunidad de Madrid que valore las actividades de difusión y explotación de los resultados de la I+D con especial incidencia en el sector del medio ambiente”**.

Este trabajo, centrado en el marco de la Comunidad de Madrid, pretende conocer el estado de la innovación tecnológica en el campo del medio ambiente. Para ello se ha realizado una encuesta entre las empresas del sector con cuyas contestaciones se ha intentado establecer un esquema de la situación.

Para la consecución de dicho fin fue necesario definir el ámbito de estudio. El espacio geográfico está claramente definido, pero el término medio ambiente requiere fijar unas pautas de referencia debido a la globalidad que ha adquirido el mismo. Estas consideraciones vienen recogidas en el primer apartado del presente documento, ámbito del estudio.

En el segundo apartado, hemos querido reflejar los criterios metodológicos seguidos en la realización de la encuesta con la finalidad de facilitar la comprensión de los resultados.

El tercer apartado, desarrolla el estudio del sector del medio ambiente e innovación tecnológica. El cuarto apartado sirve para establecer las formas de innovación de las distintas empresas y las líneas de investigación acometidas por las mismas.

Finalmente, se indican las conclusiones y los gráficos y cuadros principales del estudio.

2. ÁMBITO DEL ESTUDIO

Como punto de partida hemos considerado el carácter difuso del sector del medio ambiente: no tiene un espacio propio como actividad, pero su presencia es imprescindible en todos los sectores. La protección y mejora del medio ambiente no se consideraba una actividad económica y por ello no están registradas, de una forma explícita, en la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) las actividades relativas a dicho sector. Pero, por otra parte, el medio ambiente no es un compartimento estanco, sino que es un factor a tener en cuenta en todas las actividades. Por ello, de una forma implícita muchas actividades se relacionan con este sector.

Todo ello dificulta la delimitación del ámbito de estudio, por lo que es necesario establecer un esquema de la forma de trabajo o de implantación que tienen las empresas en el sector.

Se ha realizado un estudio en profundidad de aquellas actividades que se consideran más próximas a la realidad actual del medio ambiente, eligiéndose las más específicas y significativas, como son:

- Agua.
- Atmósfera.
- Energía.
- Residuos.
- Ruidos.
- Suelos.

Dentro de las actividades características en medio ambiente que se han elegido, indicaremos que sólo las referentes al agua y residuos ya tienen el 62% del mercado, y si se le suma la protección de la biodiversidad y residuos, nos llevaría al 88% del mercado actual del medio ambiente.

Consideramos más eficaz estudiar estas actividades, debido a que el conocimiento en profundidad del entramado de empresas dedicadas a dichas actividades, nos facilita el conocimiento de los nexos de unión con el resto de sectores y, por tanto, de las necesidades y aplicaciones en materia de medio ambiente que se plantean en cada sector. Un estudio horizontal del sector sería conveniente realizarlo una vez creada la Base de Datos global obtenida de la unión de todos los sectores estudiados por las distintas consultoras.

Es difícil una estimación del número de empresas que operan en el sector del medio ambiente por distintas causas. Por un lado, es un sector muy atomizado en el que existe gran número de pequeñas empresas que aparecen y desaparecen casi anualmente, lo cual dificulta la obtención de un censo actualizado. Y por otro, al no existir una clasificación de tipo oficial, como es la CNAE, que defina a las empresas del sector, su clasificación es bastante complicada. De todas formas se puede estimar consultando diversas fuentes que en la Comunidad de Madrid existen alrededor de 800 empresas relacionadas con el sector.

Hay que destacar que en medio ambiente la mayoría de las inversiones en nuestro país son de carácter público, teniendo como fin facilitar la adopción de la legislación tanto nacional como de la UE. Las inversiones privadas se limitan a conseguir la adaptación de los procesos y productos a lo indicado en la legislación vigente en materia de medio ambiente.

Es necesario indicar que la mayoría de las empresas en estos momentos están realizando un esfuerzo por adoptar sistemas de gestión de la calidad y les es complicado abordar el tema de gestión medioambiental, con lo que se observa una demora en las expectativas de crecimiento del sector.

Por otra parte, se refleja una falta de confianza entre la Universidad y las empresas, ya que aun existiendo centros de investigación públicos que desarrollan importantes estudios en esta materia, la mayoría de los mismos no pasan de la fase de investigación aplicada porque no existe colaboración para llevar a cabo el desarrollo tecnológico.

3. CRITERIOS Y REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA

Con todos estos grupos de compañías dedicadas al medio ambiente y después de consultar los anuarios de la Cámara de Comercio, Ministerios y Comunidad de Madrid, hemos podido detectar hasta 800 empresas que hacían trabajos de medio ambiente, de una forma directa o indirecta, ya que es muy difícil seleccionar, hoy en día, las actividades en medio ambiente como tema exclusivo de una compañía.

Una selección inicial, eliminando la parte que la Dirección General nos indicó que no debería incluirse en el estudio, es decir, entidades oficiales y empresas de automatismos e instrumentación, nos dio como resultado seleccionar a unas 400 empresas, de las 800 iniciales detectadas.

Todas estas empresas fueron consultadas mediante la encuesta por correo con el resultado de devolver el correo unas 100 cartas por desconocidas y teniendo un total de 262 contestaciones, después de repetidos envíos por correo, fax y llamadas telefónicas.

Se decidió que una empresa que tenga oficinas en Madrid, toda la innovación sería considerada como efectuada en la CAM.

Posteriormente, se efectuó una busca de nuevas direcciones de las 100 empresas que no contestaron para ver si realmente la empresa había desaparecido o simplemente se había cambiado de domicilio.

Nuestra búsqueda nos ha dado algunos cambios de domicilio, tres o cuatro fusiones entre compañías y la mayoría creemos que han desaparecido, es decir, podríamos afirmar que en la Comunidad de Madrid del año 1993 al 1996 han desaparecido aproximadamente 80 compañías que se dedicaban totalmente o en parte al medio ambiente. Si esto lo relacionamos sobre las 800 iniciales, podríamos decir que sólo ha sido un 10% en estos años de crisis económica. Pero nos da un 20% si lo comparamos con las 400 seleccionadas, lo cual es indicativo de la crisis en el sector y de la volatilidad de estas compañías pequeñas. Algunas empresas, aunque existen están sin actividad al no tener pedidos durante el último año.

Como las encuestas no devueltas por correo en principio podían contestarse y no lo hacían en el número previsible, se efectuó un barrido telefónico en el que las contestaciones fueron en su mayoría negativas; no lo habían recibido o no se fiaban de que sus respuestas tuvieran algo que ver con Hacienda o que para qué eran esos datos, o que no se daban datos, etc.

Se siguieron efectuando llamadas periódicamente, persiguiendo y volviendo a mandar por correo o fax o cualquier medio, incluso en mano, otra tanda de cuestionarios a las empresas que creíamos podrían contestarnos.

Al mismo tiempo, se fijaron una serie de citas con empresas de dos tipos, por un lado, las más importantes por volumen de negocio y que, por lo tanto, podrían soportar con facilidad los costes de la investigación y desarrollo tecnológico dentro del sector y, por otro, a las empresas más representativas en el medio ambiente en la Comunidad de Madrid que son las empresas medianas y pequeñas. Dentro de éstas, a las que sabíamos que estaban activas en el sector.

Como resultado de las entrevistas en las que no sólo se rellenaba el cuestionario, sino que nos contaban todos los problemas que tenían con la investigación dentro de este sector, se consiguió tener una idea concreta del sector que es la que se ha comentado inicialmente.

Además de lo anterior, un equipo de expertos con gran experiencia en este campo nos ayudó a comentar e interpretar algunos datos de las encuestas, que necesitaban matizaciones al respecto. Por ejemplo, la parte de ventas correspondientes al medio ambiente dentro de la totalidad de las ventas, etc.

El cruce de diferentes informaciones en algunos casos nos indicaba datos contradictorios o diferentes. Estos datos han sido modificados de acuerdo al mejor criterio de nuestros expertos. Conseguimos entrevistar a 21 empresas después de innumerables citas y hablar en su mayoría con el responsable ejecutivo del sector en la compañía.

Un número de empresas eludió el tema diciendo que no les interesaban los temas de ayudas para la investigación, pues no era su campo de actuación, y como es natural lo consideramos una contestación aunque sea negativa.

Así pues, el resumen en número de desarrollo del trabajo en las bases fijadas sería el siguiente:

Empresas consultadas del sector en la Comunidad de Madrid	400
Empresas seleccionadas para el estudio del sector.....	306
Empresas encuestadas.....	306
Empresas que contestaron	262
Empresas con innovación	228
Empresas visitadas	21

4. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LAS EMPRESAS EN EL MEDIO AMBIENTE

La investigación y el desarrollo tecnológico en el sector del medio ambiente, así como su difusión y explotación de los resultados en la Comunidad de Madrid, es relativamente menor respecto a la pública.

Los datos de costo público en medio ambiente respecto al gasto público total varían según el cuadro:

AÑO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
% gasto público medio ambiente sobre gasto público total	2,66	2,86	3,19	3,23	3,10	3,52	2,62
% investigación y desarrollo sobre gasto público en medio ambiente...	1,34	1,38	2,28	1,43	1,35	2,45	1,97

Los datos del año 1993 son los últimos publicados, pero expertos consultados del Ministerio indican que en el año 1996 la tendencia sería a disminuir lo obtenido en el 1993.

La innovación privada en el año 1996 está próxima al 1,6% dentro del contexto del estudio (véase gráfico).

Aunque tendremos que esperar a tener los datos oficiales parece ser que las previsiones estimadas nos darían unos datos de poco más del 2,5% en el primer ratio y 1,7% sobre el segundo. Estos datos están pendientes de confirmación y pasará tiempo antes de confirmarse. Creemos que la mayor parte de la investigación que se hace en la Comunidad es por la propia Administración, universidades, CSIC, CIEMAT, etc., y por las grandes empresas, siendo poco representativa en las pequeñas empresas.

La faceta de innovación tecnológica del sector de medio ambiente en la Comunidad de Madrid, y dentro del ámbito de este estudio, debemos decir que es pequeña. Dicha situación viene condicionada por varios factores que influyen en la necesidad de actuaciones medioambientales:

- La industria sita en la Comunidad de Madrid no plantea graves problemas globales de contaminación, aunque existen instalaciones que generan situaciones puntuales de riesgo contaminante.
- Por una parte, las actuaciones de la Comunidad de Madrid a través del Canal de Isabel II y, por otra, el Ayuntamiento de Madrid en la gestión integral del agua en los años precedentes, sitúa a la Comunidad de Madrid en el 96% de la población con sistemas de tratamiento de agua potable, saneamiento y depuración.
- La pequeña extensión geográfica de la Comunidad de Madrid facilita la ordenación de los recursos por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

Ante estos factores nos encontramos con una situación en la Comunidad de Madrid de adelanto respecto a otras comunidades autónomas en lo que se refiere a protección del medio ambiente. Dicha posición no se considera en ningún caso una meta, sino un paso para afrontar nuevas mejoras de calidad medioambiental. Los distintos retos que se perfilan desde los distintos organismos públicos Consejería, Ayuntamientos, etc., exigirán en los próximos años un esfuerzo importante en materia medioambiental. Dicha oportunidad, si es recogida por las empresas del sector, supondrá la necesidad de aplicar la innovación tecnológica en las propuestas a plantear. Las distintas posiciones de las empresas ante la innovación tecnológica dependen en gran parte de su estructura y volumen económico. Así podemos definir tres tipos de empresa:

- Pequeña: menor de 10 empleados.
- Intermedia: de 15 a 40 empleados.
- Grande: de 50 en adelante.

Las zonas intermedias las podemos definir como la transición entre un tipo y otro.

Pequeñas compañías

Son las más numerosas, siendo un dato específico de ellas su corta vida activa. Con el desarrollo del medio ambiente se han creado, quizá por el recorte de plantilla en las grandes compañías, innumerables empresas de tipo medio o pequeño que en muchos casos son de corta vida, dos ó tres años, sobreviviendo sólo las que económicamente se planifican a largo plazo. Los pagos de los trabajos a la Administración por su tardanza en ejecución, hacen quebrar a muchas de ellas.

Este tipo de compañías no son muy activas y al no tener la clasificación de obras del Ministerio de Hacienda, no pueden concursar a los trabajos del Ministerio del Medio Ambiente, consistiendo en algunos casos en subcontratistas de otras empresas mayores.

Los datos aportados por las pequeñas compañías de Medio Ambiente en la Comunidad nos han indicado que no tienen capacidad para hacer investigación como no sea mediante impulso de la Administración e incluso así sólo sería posible en colaboración con entidades públicas, universidades, etc., que tienen el personal investigador y los laboratorios necesarios.

Compañías intermedias

Dentro de las compañías intermedias podríamos hacer una división fundamental. Por un lado, las compañías que son representación de grandes compañías extranjeras, y, por otro, las que son estrictamente nacionales.

Ni que decir tiene que las primeras son sucursales más o menos tecnificadas de sus oficinas centrales en otros países, que venden la investigación desarrollada en sus Centros de Investigación fuera de España. Estas compañías sólo en contadas ocasiones hacen investigación y cuando la hacen es para adaptar al sistema español un proceso generalista ya definido y patentado en su país.

Entendemos que en este tipo de empresas las ayudas de la Comunidad no deberían ser prioritarias.

Las otras compañías intermedias o medianas de composición nacional basan sus actuaciones sobre investigación en la captación de asesores, la mayoría procedente de instituciones públicas de renombre, que con sus currícula y su experiencia permiten plantearse planes sectoriales de innovación o investigación aplicada totalmente al desarrollo tecnológico, para resolver problemas genéricos, por ejemplo, el de los alpechines, destilerías, explosivos, etc., que de alguna manera pueden resolver no ya sobre la investigación de los tratamientos sobre los residuos vertidos a ríos, a la atmósfera, etc., sino que se permiten aconsejar cambios en los propios procesos productivos. Esto último a muy pequeña escala, ya que normalmente los clientes no les suelen permitir cambios en los procesos productivos sino pequeñas innovaciones que no alteren el producto final, ni los costes productivos.

Otra forma de actuar es la compra de licencias de procesos o investigaciones extranjeras, al tener las empresas intermedias posibilidades tecnológicas, pueden obligar a que se realicen los trabajos de innovación con participación de las ingenierías y del desarrollo de bienes de equipos especiales, diseñándolos y construyéndolos en España.

Esta última faceta hace que poco a poco tengan un cierto desarrollo tecnológico que tiende a sustituir a procesos licenciados, al producirse por parte de estas compañías, modificaciones parciales o totales que son producto de su propia innovación.

La influencia en la investigación y el desarrollo es muy dispar. Si el personal técnico proviene del mundo científico (universidades o centros tecnológicos privados), intentan seguir con la investigación, eso sí con ayuda económica de la Administración y con ayuda material de sus antiguos Institutos Tecnológicos. Estas investigaciones han dado sus frutos en algunas ocasiones, ya que cada vez es mayor la competencia que tienen para recibir fondos.

También para poder subsistir económicamente se dedican a otras facetas industriales, eso sí, relacionadas con el medio ambiente.

Grandes compañías

Por último, hay que hablar de las grandes compañías que son las que en el mercado nacional y por ende en el de la Comunidad manejan el sector del medio ambiente.

Estas compañías se pueden dividir también en varios apartados:

- Ingenierías y Consultorías
 - Públicas.
 - Privadas.
 - Extranjeras.
- Constructoras.
- Filiales de grandes Compañías Extranjeras.
- Entidades privadas con capital público.
- Grandes compañías independientes de capital privado.

Ingenierías y consultorías

Las ingenierías, dada su capacidad de desarrollo en los últimos años y su experiencia en el manejo de procesos, son las más capacitadas para identificar las áreas de desarrollo de la investigación en aplicación o como respuesta a los problemas industriales de contaminación inicialmente y de medio ambiente de manera general en la actualidad.

La mayoría de las grandes ingenierías suelen tener un departamento de Investigación y Desarrollo que las posibilita para hacer desarrollo tecnológico con ideas de adaptación inmediata a la industria.

Además, como ya hemos indicado, el medio ambiente es un sector involucrado directa o indirectamente en los demás sectores, y sobre todo en el productivo, por lo que en ocasiones una investigación sobre procesos de producción puede dar lugar, y de hecho es frecuente que también se pueda tomar como innovación y/o desarrollo tecnológico en el sector del medio ambiente. Ejemplo claro es el desarrollo de la investigación sobre recuperación de metales, zinc, cobre, etc., que si bien inicialmente la investigación de los procesos de recuperación no estaban pensados como investigación medioambiental, el desarrollo de la técnica de recuperación lleva consigo el menor residuo en los procesos productivos de metales pesados fuente de una contaminación de alto rango. Esta investigación industrial ha hecho que se desarrolle una investigación paralela medioambiental, ya que si los técnicos investigaban inicialmente para procesos productivos, posteriormente se usan en procesos medioambientales.

En estos momentos estas compañías están tratando de introducirse en los programas de la UE en temas medioambientales, en la mayoría de los casos arropadas por alguna Universidad de reconocido prestigio.

Las consultorías han actuado sobre la información del desarrollo de la investigación sobre el medio ambiente facilitando a sus clientes "el estado del arte" de cada momento, por lo que han efectuado una labor de difusión de la investigación, llegando a cuantificar los resultados en cada caso.

Empresas constructoras

Las empresas constructoras es un caso especial en España dentro del sector medioambiental. Si en otros países es la ingeniería o la consultoría la encargada de la investigación del diseño, y la ingeniería de detalle, en España al desarrollar el medio ambiente dentro del Ministerio de Obras Públicas, se siguió con el sistema habitual de concursos de diseño y ejecución de obras típico de un concurso de Obras Públicas, lo que dio lugar a que fueran las grandes compañías constructoras las que al intentar concursar a este tipo de obras medioambientales necesitaran desarrollar áreas de medioambiente dentro de sus estructuras.

Unas lo hicieron poco a poco, con personal especializado, y otras creando nuevas compañías con socios tecnológicos extranjeros mayoritarios o minoritarios que apoyadas por la investigación y el desarrollo tecnológico de la parte extranjera de la empresa pudieran competir en el mercado. Así pues, nuestras principales compañías de construcción suelen tener una filial compartida con una gran empresa extranjera de medio ambiente, o han creado en base a un grupo de investigadores e ingenieros, núcleos de trabajo medioambientales que se convirtieron en departamentos dentro de la empresa, e incluso empresas.

La traída a España de estas grandes o medianas empresas extranjeras de la mano de las constructoras españolas, es la causa principal de que el desarrollo de grandes empresas de medio ambiente independientes no se haya producido en España, ya que este grupo de empresas está consiguiendo gran parte del mercado del medio ambiente.

Al no haber cuota de mercado continuada, no hay posibilidad de creación de grandes empresas medioambientales, sólo existen tres ó cuatro, y sin estas empresas no podrá hacerse una gran investigación ni desarrollo tecnológico como no sea mediante entidades públicas.

Las compañías constructoras, directamente o a través de sus filiales, dominan el mercado de la gestión medioambiental en los dos temas más grandes del mercado, es decir, el del agua y el de los residuos.

Así pues, la forma más usual por la que han entrado las constructoras, o mejor dicho sus filiales medioambientales en el campo de la innovación y el desarrollo tecnológico ha sido al desarrollarse en España los temas de gestión tanto de las aguas como de los residuos o de la energía.

Al tener que mantener las instalaciones, en la mayoría de los casos efectuadas por ellos mismos, con objeto de cumplir con las condiciones pactadas, el grupo contractual de científicos y técnicos pedidos en los contratos de gestión, a lo largo de años de experimentación en sus propios laboratorios, ha conseguido, innovar y desarrollar procesos alternativos que pueden considerarse como una verdadera investigación. Este tipo de trabajo, en algunos casos incluso ha tenido ayudas estatales (Ministerio de Industria, MOPTMA, etc.) o de clientes públicos o privados, llegando en algunos casos a exitosas investigaciones que les refuerzan en el mercado. La investigación sobre residuos de destiladoras en La Mancha podría ser un claro ejemplo de esto.

Filiales de grandes compañías extranjeras

En cuanto a las filiales de grandes compañías extranjeras, hay que destacar que la mayoría de las grandes compañías internacionales están presentes en España. Fundamentalmente la presencia de francesas es muy potente, así como las holandesas, de EE.UU. y Japón. Estas compañías normalmente extraen su tecnología de la casa matriz y por lo general no hacen prácticamente investigación en España. Cabría destacar que la posible investigación que hacen estas empresas es comprobar, poner a punto, conseguir sus procesos básicos que no están suficientemente probados en sus países y que por su legislación más restrictiva no se atreven a probarlos en su país.

Dentro del sector del medio ambiente este tipo de compañía es muy activa dentro del ámbito industrial y sobre todo en empresas con mayoría de capital del mismo país de origen que la gran compañía.

Entidades privadas con capital público

Este sistema de empresas se ha desarrollado poco y sólo existen pocas, aunque cualificadas empresas. Sería bueno destacar la función del Canal de Isabel II en cuanto a las áreas de investigación y control de aguas, tanto potables como residuales, y Engrisa en lo que se refiere a residuos tóxicos y peligrosos.

Grandes compañías independientes de capital privado

Las grandes compañías independientes privadas en general no existen, porque las que existen en España y por ello en la Comunidad de Madrid son medianas y desde luego no son independientes, sino que pertenecen a grandes bancos o grupos constructores, ingenierías o empresas extranjeras. Existen sólo dos o tres casos de estas empresas, y ninguna en esta Comunidad.

Es evidente que dentro de este grupo se podrían incluir compañías de ingeniería y de construcción, pero por su especial interés las hemos separado intencionadamente.

Estas compañías se mueven en función de los intereses del grupo económico, tendiendo a la realización de beneficios, por lo que sólo en casos de ayudas o colaboraciones con la Administración hacen desarrollo de procesos que se pueden incluir dentro de una investigación.

5. PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN MEDIO AMBIENTE

Como suele suceder en la mayoría de los sectores, la innovación e investigación aplicada es producto de la demanda de la sociedad sobre el sector concreto. Un ejemplo característico de éste fue el gran desarrollo de la investigación de las energías renovables cuando la crisis del petróleo.

Así pues, la demanda de la sociedad por un ambiente más ecológico produce una gran influencia en todos los sectores y sobre todo en los de servicios e industriales.

Esto es la causa de la necesidad de innovaciones continuas en todos los sectores, ya que el medio ambiente está conectado directa o indirectamente con todas las actividades humanas, ya sea de servicios o industriales.

Así pues, y para dar un dato sobre la investigación y desarrollo tecnológico, aunque sea sólo lo gastado por la Administración, el volumen económico es del orden de 14.500 millones de pesetas/año. Si a esto le añadimos el gasto privado, el número podría llegar a los 20.000 millones de pesetas/año, aunque como es este último un dato estimado, hay que tomarlo con la necesaria prudencia.

Las principales actividades características en medio ambiente, las podemos definir como:

- Protección del medio ambiente atmosférico y clima.
- Gestión de los recursos y tratamientos de las aguas dulces.
- Gestión de las aguas residuales.
- Gestión de los residuos.
- Protección del suelo y aguas subterráneas.
- Protección de la biodiversidad y el paisaje.
- Reducción de ruidos y vibraciones.

Entre las actividades de gestión de aguas dulces, residuales, protección de la biodiversidad y residuos, se obtiene cerca del 88% de las inversiones en el sector como ya se ha dicho anteriormente. Así pues, en estas actividades es donde se ha efectuado y se efectúan más innovaciones. Siendo también interesantes las investigaciones sobre radiaciones y protección de suelos, y aguas subterráneas, que en los últimos años se empiezan a desarrollar con inversiones de cierta importancia.

Concretándonos en la Comunidad de Madrid, los procesos de innovación e investigación son similares a los datos globales del Estado.

Por actividades, las líneas principales de actuación en la investigación son las siguientes:

a) Gestión de los recursos y tratamiento de agua dulce.

- Nuevos procesos y productos para el mejoramiento de los tratamientos del agua potable
- Sistemas de eliminación y control de bacterias, hongos, virus en los tratamientos de agua dulce.
- Selección de los usos del agua en los diferentes servicios de consumo humano, industrial y agrícola.

b) Gestión de las aguas residuales.

- Innovación en tratamientos terciarios o avanzados.
- Estudios sobre filtración sobre membrana y su eliminación sobre bacterias, hongos y virus.
- Innovación sobre la reutilización de agua residual tratada para consumo industrial.
- Investigación sobre la reutilización de agua residual con tratamientos avanzados para consumo humano. Problemática sanitaria y sociocultural.

c) Gestión de residuos.

- Innovaciones en el tratamiento de los residuos (RSU).
- Investigación sobre los abonos producidos tipo compostaje de los RSU. Su influencia en el suelo agrícola a medio y largo plazo.
- Investigación de la incineración de los RSU en su contexto atmosférico próximo.
- Investigación del sistema de almacenaje, eliminación o reutilización de residuos industriales.

d) Biodiversidad.

- Investigación dentro del ámbito del Programa de Investigación de Biodiversidad de la Península Ibérica y Baleares, desarrollado por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación que comprende tres proyectos diferenciados: Fauna Ibérica, Flora Ibérica y Flora Micológica Ibérica.
- Estudio de los impactos ambientales producidos por el hombre sobre el medio natural. Prevención y corrección de los mismos.

e) Medio ambiente atmosférico.

- Estudios del control atmosférico en grandes ciudades. Unidades de medida. Redes de medidas. Sistemas de alarmas.
- Estudios sobre eliminación de componentes de sulfuros y óxidos de nitrógeno en las emisiones industriales.
- Investigación de la capa de ozono y de la química troposférica.

f) Protección del suelo y aguas subterráneas.

- Investigación sobre la situación de las aguas subterráneas, su calidad y cuantificación. Ciclo de reposición. Posibles usos actuales o futuros.
- Investigación de la intrusión salada por agua de mar en las costas españolas.
- Investigación sobre la contaminación del suelo por pesticidas y abonos.

g) Ruidos y vibraciones.

- Prevención mediante empleo de los materiales adecuados del ruido. Pantallas sónicas.
- Influencia del ruido en el organismo humano.

Como ya hemos dicho, en este trabajo sólo nos vamos a referir a las empresas privadas, ya que aunque el mayor peso de la investigación lo llevan las universidades y centros oficiales (CSIC, CIEMAT, etc.), éstos no son materia de este trabajo.

Para el estudio de las empresas que innovan las podremos dividir en grandes y medianas, ya que las pequeñas hemos dicho que en materia de investigación son poco representativas.

a) *Grandes empresas.*

Las grandes empresas dedicadas total o parcialmente al medio ambiente son las que más investigan, ya que poseen el personal técnico y científico, así como los laboratorios necesarios. Dentro de estas empresas, podríamos también subdividirlas en las que se dedican a la gestión integral, son responsables del funcionamiento habitual de los complejos medioambientales, y las que sólo efectúan innovaciones a procesos para desarrollarlas en sus diseños de instalaciones medioambientales. Es decir, las que sólo diseñan y construyen y las que además las mantienen y explotan.

b) *Compañías medianas.*

En cuanto a compañías medianas, las empresas nos han indicado que innovan en sus procesos productivos poco debido a los sistemas de mercado indicado en puntos anteriores. También hay que indicar que cuenta con poco personal científico y laboratorios dedicados a estos fines, por lo que sólo con ayudas pueden desarrollar actividades de innovación.

Líneas prioritarias de investigación

En la realización del estudio se ha observado que las líneas de investigación más comunes desarrolladas por las empresas son las indicadas en los esquemas correspondientes. Dichas líneas de investigación coinciden con las necesidades de las líneas de actuación previstas por los organismos públicos para los años futuros. El apoyo y fomento a dichas iniciativas consideramos que facilitará el camino para la consecución de una comunidad autónoma con un desarrollo sostenible duradero. No por ello podemos olvidar que existen otras líneas de investigación, que por no ser comunes, son menos importantes. Entre ellas son

destacables las relativas a biodiversidad, que por su carácter a fondo perdido suelen ser relegadas de todas las ayudas.

Empresas innovadoras

La innovación en la Comunidad de Madrid puede darse por tres tipos de empresas.

1. Las grandes empresas que tienen una experiencia demostrada en investigación dentro del sector.
2. Las empresas medianas que, presentando unos medios de personal científico y laboratorios suficientes, quieren iniciarse en el campo de esta investigación. Son las empresas de mayor desarrollo futuro.
3. Pequeñas empresas que investigan temas de desarrollo con aplicaciones concretas. Dicha investigación se realiza en colaboración con centros de investigación de reconocido prestigio. Hay que indicar que sólo unas pocas empresas pequeñas se han mostrado interesadas en la investigación o innovación.

La inclusión de las grandes empresas experimentadas en proyectos de investigación de grandes dimensiones y el fomento de las iniciativas de las pequeñas y medianas empresas deben ser prioridades para la Administración de la Comunidad de Madrid.

Este tipo de ayudas podría influir en todo el sector del medio ambiente aumentando sus prestaciones tecnológicas y reduciendo o eliminando el coste de la tecnología externa. Además se podría exportar tecnología al exterior con las consecuencias económicas y de estabilidad que reportarían al sector.

Los gráficos que acompañan a esta Memoria ejecutiva son reflejo de lo expuesto en este estudio sobre las empresas de medio ambiente y su relación con la innovación tecnológica, indicándose también de una forma esquemática las conclusiones del estudio.

ESTRUCTURA DEL SECTOR

Pequeñas empresas (< 10 empleados)	Capital nacional. Representaciones extranjeras.
Empresas medianas (15-50)	Capital extranjero. Capital nacional.
Grandes empresas (50-100)	Filiales de compañías extranjeras. Entidades privadas con capital público. Compañías independientes.
	Ingenierías. Constructoras.

INNOVACIÓN Y EMPRESAS

Pequeñas empresas	<ul style="list-style-type: none">• Poco potencial científico.• Pocos medios de investigación.• Asistencias técnicas.• Difusión y transmisión de resultado tecnológico.• Difícil desarrollo de innovaciones.
Empresas medianas	<ul style="list-style-type: none">• Personal técnico cualificado.• Algunos medios de investigación.• Capacidad económica parcial para afrontar innovaciones.• Máximo desarrollo con ayudas públicas.
Grandes empresas	<ul style="list-style-type: none">• Personal técnico y científico cualificado.• Suficientes medios de investigación.• Departamentos de I+D. Seguridad en el desarrollo de la investigación.• Capacidad económica para grandes proyectos de innovación.• Ayudas públicas sólo en grandes proyectos.

LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ Tratamientos terciarios y avanzados de agua residual. Reutilización para diversos usos. Repercusiones sanitarias.
- ✓ Mejora de los modelos de emisión de contaminantes en la atmósfera para prevención de situaciones de emergencia.
- ✓ Tratamiento, control y eliminación de compuestos tóxicos y metales en gases industriales.
- ✓ Estudio sobre calidad del aire en ciudades.
- ✓ Tratamiento de residuos para su máximo reciclaje de productos recuperables.
- ✓ Tratamiento, control y eliminación de gases de incineración. Dioxinas, escorias.
- ✓ Estudios sobre el ruido. Eliminación, medición y repercusiones.
- ✓ Descontaminación de suelos por vertidos químicos contaminantes. Sistemas y procesos.

CONCLUSIONES

- ✓ Fomento de las líneas de investigación prioritarias.
- ✓ Potenciación de las empresas medianas en la investigación del medio ambiente prioritariamente.
- ✓ Selección de las investigaciones en función de su adecuación al desarrollo tecnológico.
- ✓ Uso intensivo de la colaboración entre los centros públicos y privados de investigación con las empresas (OTRIS).
- ✓ Coordinación de las actividades de las OTRIS con el mundo empresarial del medio ambiente por la Comunidad de Madrid.
- ✓ Clasificar las empresas del medio ambiente por sectores de actividad concretos, delimitando el sector.

GRÁFICO 1

DIAGRAMA RESUMEN DE LA BASE DE DATOS DE LAS EMPRESAS CONSULTADAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID

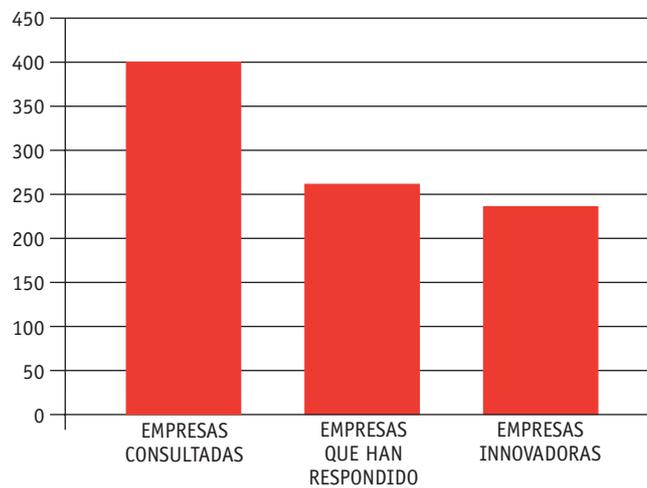


GRÁFICO 2

PORCENTAJE DE VENTAS REALIZADAS EN MEDIO AMBIENTE FRENTE A VENTAS TOTALES

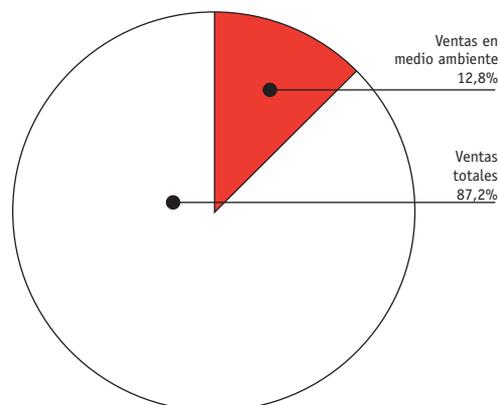


GRÁFICO 3 INVERSIÓN EN INNOVACIÓN FRENTE A VENTAS EN MEDIO AMBIENTE

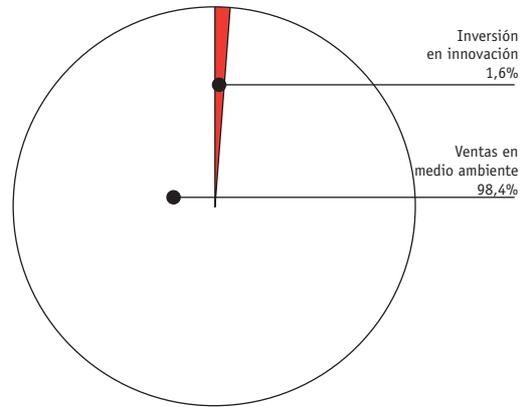
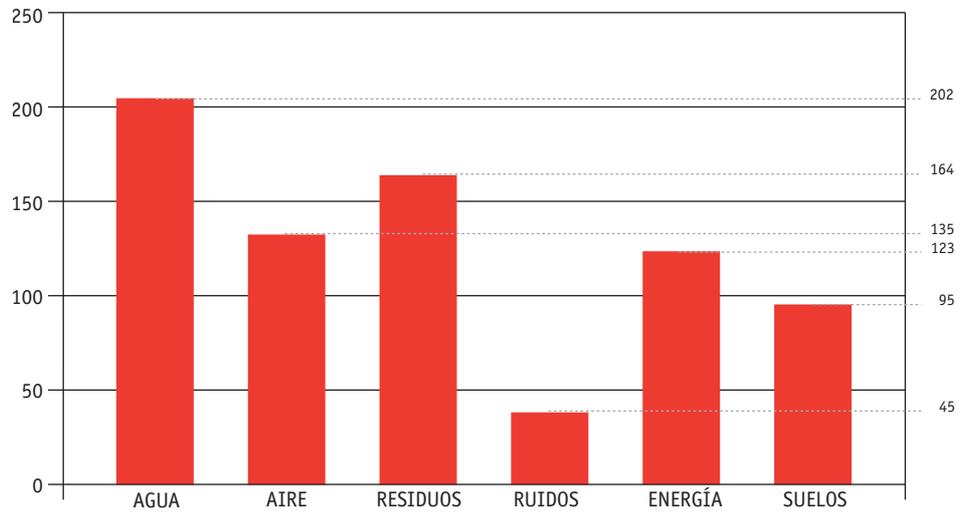


GRÁFICO 4 DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR SECTORES MEDIOAMBIENTALES



BIBLIOGRAFÍA

Cuadernos E.O.I., *El medio ambiente en España*, Mundi-Prensa, Madrid, 1996.

IMADE, *La industria y los empresarios madrileños ante la innovación tecnológica*, Consejería de Economía (CAM), 1995.

IMADE, *Inventario de recursos tecnológicos de la CAM*, Consejería de Economía (CAM), 1991.

Innovación tecnológica (Libro Verde). Comisión de las Comunidades Europeas, 1995.

Medio ambiente en España, 1994, 1995, Serie Memorias. MOPTMA, 1995, 1996.

Situación económica y social de la Comunidad de Madrid 1995 y avance 1996, Consejo Económico y Social, Comunidad de Madrid, 1996.

La PYME del siglo XXI, Fundesco 1995.

PAMPILLÓN OLMEDO, Rafael, *El déficit tecnológico español*. Instituto de Estudios Económicos, 1991.

capítulo VI

Química fina

ELENA MATEOS
SOCINTEC

índice

1. INTRODUCCIÓN	110
2. PRINCIPALES CONCLUSIONES	111
3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA ACTIVIDAD INNOVADORA DEL SECTOR DE QUÍMICA FINA EN LA CAM	117

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es la realización de un estudio, de carácter tecnológico, sobre el sector de la química fina en la Comunidad de Madrid.

La nueva planta piloto de química fina de la Universidad de Alcalá constituye una oportunidad para las empresas del sector.

El presente trabajo, promovido por la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, tiene como objetivo principal la realización de un estudio, de carácter tecnológico, sobre el sector de química fina en esta Comunidad. A continuación se muestran brevemente la metodología, fuentes de información, estructura y núcleo del estudio, así como las principales aportaciones y conclusiones obtenidas:

- Para la realización de este trabajo se ha diseñado y puesto en marcha una metodología dual basada en aspectos cuantitativos y cualitativos orientada desde la demanda empresarial de la industria de química fina en la CAM. En concreto, como primera medida se han analizado las informaciones contenidas en las bases de datos y memorias de diferentes organismos y se ha completado su análisis con la información recogida a través del trabajo de campo basado en entrevistas personales y visitas a empresas y centros de investigación, utilizando para ello cuestionarios diseñados específicamente para focalizar y matizar la percepción de aspectos cualitativos en relación con la innovación tecnológica.
- El núcleo fundamental del estudio se centra en identificar, describir y analizar la oferta y la demanda tecnológica existente dentro del sector de química fina de la CAM, y conocer así el posicionamiento tecnológico del sector. Como resultado de este análisis se han extraído conclusiones que pueden facilitar a posteriori la identificación de líneas de actuación que dinamicen el binomio oferta-demanda y permitan al sector añadir valor al desarrollo económico de la Región de Madrid.
- La estructura del estudio responde a un criterio descriptivo y deductivo que trata de identificar primero el marco donde los diferentes agentes que componen el sector están interactuando, a continuación analizar y definir a esos agentes aportando información sobre el sector y, finalmente, tras conocer y evaluar la oferta y la demanda, realizar un análisis del posicionamiento tecnológico del sector de química fina en la CAM.
- Este estudio puede servir como herramienta de trabajo a los gestores de la política tecnológica regional. En este sentido puede ayudar a identificar los elementos a introducir dentro de un panel sectorial con objeto de diseñar la mejor estrategia tecnológica para el sector en la CAM.

En este informe se resumen las principales conclusiones del estudio en relación con el sector de química fina de la CAM, y se indican igualmente algunas medidas para fomentar la actividad innovadora del mismo.

PRINCIPALES APORTACIONES DEL ESTUDIO

- ✓ Información descriptiva sobre el sector. Importancia económica para la CAM.
- ✓ Identificación y características de los agentes implicados.
- ✓ Situación actual de la oferta tecnológica: empresarial, OPIs.
- ✓ Análisis de la demanda de innovación de las empresas del sector.
- ✓ Posicionamiento tecnológico del sector en la CAM.
- ✓ Algunas recomendaciones para fomentar la actividad innovadora del sector en la CAM.

2. PRINCIPALES CONCLUSIONES

A continuación se muestran las principales conclusiones del estudio basándose en la estructura y ordenación que se han seguido en el mismo: información general del sector, Demanda y Cooperación tecnológica, oferta tecnológica y análisis tecnológico del sector. Sin embargo, hay que indicar que debido al alcance y extensión del estudio sectorial completo, sólo se han reflejado en estas páginas los aspectos y conclusiones que se han considerado de mayor relevancia.

Este estudio se refiere a la industria de química fina, incluyendo subsectores de química final como son la fabricación de productos de perfumería y cosmética, y la fabricación de jabones, detergentes y afines.

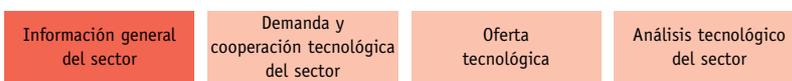
Queda excluida la industria farmacéutica que, debido a su importancia y repercusión económica, es objeto de un estudio sectorial independiente. Algunas empresas farmacéuticas han sido no obstante tenidas en cuenta en el presente estudio, en la medida en que fabrican productos propios de química fina.

Sencillamente, esta delimitación no ha sido sencilla debido a la existencia de industrias cuyos productos finales son tanto especialidades farmacéuticas como productos intermedios. En estos casos, la selección se ha realizado teniendo en cuenta la importancia o el peso de cada uno de ellos en relación con la actividad total de la empresa.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto y utilizando la clasificación CNAE y su homólogo en la NACE-5, los sectores de química analizados en el presente estudio se corresponden con las actividades indicadas en la tabla siguiente. Igualmente se indica el número de empresas que operan en cada uno de estos subsectores.

NACE-5	Subsector	N.º empresas
	QUÍMICA DE BASE (CNAE:25.1)	72
24.13	Fabricación de productos básicos de química inorgánica	10
24.14	Fabricación de productos básicos de química orgánica	27
24.16, 24.17	Fabricación de primeras materias plásticas y caucho en forma primaria	34
24.7	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas	1
	QUÍMICA FARMACÉUTICA (CNAE:25.4)	26
24.4	Fabricación de especialidades químicas y productos intermedios	26
	QUÍMICA FINAL (CNAE:25.5)	71
24.51	Fabricación de jabones, detergentes	39
24.52	Fabricación de artículos de perfumería y cosmética	29
24.612	Fabricación de artículos pirotécnicos	2
24.64	Fabricación de material fotográfico	1
	TOTAL	169

En las siguientes páginas se incluyen las conclusiones más relevantes obtenidas a través de este estudio sectorial.

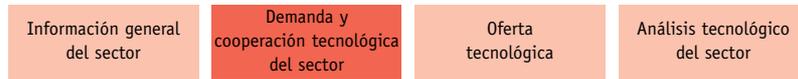


El posicionamiento del sector en relación con el marco europeo e internacional no es especialmente relevante aunque se han detectado grupos y líneas de investigación con elevado potencial de desarrollo.

- La industria de química fina en la CAM se sitúa en segundo lugar en orden de importancia en relación con el total de la industria de química fina en España, siendo Cataluña la comunidad de mayor peso para este sector. En Madrid este sector está representado por empresas grandes de capital extranjero en fuerte competencia, con una elevada penetración en los mercados en los que operan. Por otro lado, existen empresas de tamaño mediano y pequeño que son en su mayoría de capital nacional, con distinta motivación hacia la innovación tecnológica en función del subsector de actividad al que pertenecen. Así, por ejemplo, las empresas dedicadas a la fabricación de productos intermedios y especialidades químicas son las más innovadoras de todos los subsectores de la industria de química fina. Por último, existen empresas pequeñas y medianas con bajo potencial de innovación y que operan en mercados locales.
- Desde el punto de vista tecnológico la comparación del sector de química fina en Madrid con respecto al marco europeo no es especialmente relevante, sin embargo sí se han identificado

grupos o líneas de investigación interesantes con un elevado potencial de desarrollo, sobre todo en el área de fabricación de productos intermedios y especialidades químicas.

- La innovación tecnológica depende mucho más de la demanda económica y social que de la oferta científica. Es la correcta difusión de los resultados de I+D lo que más necesitan las industrias.



Existe una necesidad de servicios de realización de estudios de mercado, estudios de viabilidad técnica, acceso a instalaciones para la realización de medidas, ensayos y pruebas piloto.

Hay un interés general en las empresas por conocer e implantar, en su caso, sistemas de gestión medioambiental.

Una demanda del subsector de jabones y detergentes es la búsqueda de enzimas que no dañen las fibras textiles.

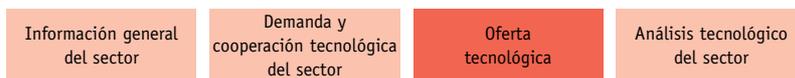
- Parece necesaria la existencia de centros especializados o asociaciones empresariales de carácter sectorial que ofrezcan servicios a las empresas para facilitar la realización de estudios de mercado, estudios de viabilidad técnica, acceso a instalaciones para la realización de medidas, ensayos y pruebas piloto, de modo que las empresas no tengan que incurrir en gastos innecesarios de adquisición de nuevos equipos o instrumental que serían difíciles de amortizar. Esto parece ser especialmente importante para las PYMES del sector de química fina de la CAM
- De una forma más concreta y en relación con el subsector de especialidades y productos intermedios se ha detectado la necesidad de un centro en Madrid para realizar estudios de bioequivalencia que permitan realizar los ajustes y adaptaciones necesarias que se realizan durante la monitorización de los ensayos clínicos.
- Una demanda generalizada para todo el sector de química fina de la CAM es la necesidad de conocer e implantar en la empresa un sistema de gestión medioambiental. Necesidad de minimizar los residuos o establecer una política de gestión de residuos en la empresa. Sobre todo en las empresas de fabricación de productos básicos de química orgánica e inorgánica y en las empresas dedicadas a la fabricación de jabones y detergentes, que son netamente contaminantes.
- En relación con técnicas de producción, hay una necesidad de automatización de procesos o implantación de nuevas técnicas de producción. Esta demanda se ha detectado principalmente en las empresas de tamaño mediano y pequeño.
- Las empresas dedicadas a la fabricación de especialidades químicas y productos intermedios están interesadas en utilizar la denominada "bioinformática" como herramienta que les ayude en los procesos de selección de moléculas de acuerdo con las características buscadas.
- Una demanda específica del subsector de jabones y detergentes, que determina la calidad y rendimiento del producto final, es la búsqueda de enzimas protolíticas que tenga un mayor rendimiento en cuanto a la degradación proteínica de la suciedad sin dañar las fibras textiles.
- El envase y embalaje es de especial importancia para casi todo el sector buscándose en unos casos mejoras en la forma de dosificación, así como una reducción del tamaño de las envolturas con objeto de tratar de minimizar la producción de residuos. En las empresas dedicadas a la fabricación de productos de perfumería y cosmética, tiene especial importancia el diseño del envase y embalaje del producto final, así como la utilización de envases fabricados con mezclas de cristal y otros componentes.
- En un número significativo de empresas se han detectado problemas en cuanto a la utilización de canales de distribución inadecuados. Éstos son imprescindibles para acceder a determinados segmentos de mercado. Algunos están en manos de *brokers* que tienen un elevado poder de decisión, fuera del control de la empresa fabricante, sobre una gama de productos que se encuentran en competencia directa. En este sentido varias empresas consultadas sugieren que la administración podría incluir ayudas específicas para proyectos de mejora en la logística y el transporte.
- Las barreras constatadas en cuanto a la cooperación tecnológica entre universidades y empresas constituyen sin duda un freno importante a la aceleración del fomento de la innovación en este sector. A tenor de ello, se necesita fomentar la movilidad entre personal de la empresa y personal de la universidad, intentando que ambos interlocutores conozcan las diferentes formas de entender la innovación por parte de las empresas y universidades. En demasiadas ocasiones el esfuerzo realizado en I+D no se traduce en innovación tecnológica en la medida en que sus resultados no llegan al mercado.

Una “difusión dirigida” de la información mejorará la eficiencia en el fomento de la participación de las empresas en los programas de innovación.

Las empresas deben asumir que la información es un elemento imprescindible del proceso de innovación.

La amplia gama de productos y el buen posicionamiento de marcas de algunos subsectores como el de Perfumería y Cosmética, constituyen una ventaja competitiva para este sector en la Comunidad de Madrid.

- En relación con la financiación de la innovación, se ha detectado una muy baja participación de empresas en el IV Programa Marco de la Unión Europea. Esto se debe, por un lado, a la falta de información de estas ayudas y por otro a la dificultad que encuentran las empresas, particularmente las PYMES, para cumplir con los requisitos exigidos en los programas: transnacionalidad, carácter precompetitivo, acuerdos para la explotación de los resultados, etc.
- En relación con los programas locales y nacionales de apoyo a la innovación: ATYCA, CDTI, CICYT, Dirección General de Investigación de la CAM o IMADE, se observa que en algunos subsectores dentro de la química fina la participación empresarial es elevada, como el caso del subsector de fabricación de productos intermedios y especialidades químicas. Sin embargo, en otros subsectores de actividad como son la fabricación de jabones y detergentes no existe apenas participación. En el subsector de perfumería y cosmética hay una cierta participación en los programas o líneas relacionados con el diseño industrial (DDI). En general hay que indicar que una parte importante de las empresas del sector no conoce o no sabe cómo acceder a la información sobre los programas de apoyo a la innovación por parte de las distintas administraciones.
- Para fomentar la participación de las empresas en estos programas es necesario un esfuerzo para hacer una “difusión dirigida” de la información. Necesidad de una ventanilla única de información donde las empresas reciban asesoramiento individualizado para detectar oportunidades reales que se adecuen a sus necesidades (objetivos, plazos, cuantía, etc.)
- La excesiva burocracia es también una barrera para la participación de las empresas en los programas de innovación. Los procedimientos que imponen las distintas administraciones para realizar propuestas de proyectos por parte de las empresas son por lo general excesivamente engorrosos y no suelen garantizar la equidad en el proceso de aceptación.
- Otra barrera que dificulta la cooperación tecnológica es el tamaño de las empresas, que si bien en el caso de las empresas grandes (multinacionales) se debe a que las decisiones sobre actuaciones o iniciativas de cooperación tecnológica se encuentra fuera de nuestra fronteras, en el caso de las empresas pequeñas se echa en falta una cierta masa crítica para cooperar tecnológicamente. En ocasiones carecen de tiempo, recursos o conocimientos suficientes para establecer acuerdos de colaboración tecnológica.



- La oferta tecnológica proviene sobre todo de universidades y centros de investigación dentro de la CAM, aunque se han identificado igualmente algunas empresas que han desarrollado tecnología propia en el subsector de productos intermedios y especialidades químicas. Las universidades más activas en este campo son la Complutense, Autónoma y la de Alcalá.
- La oferta tecnológica empresarial es fundamentalmente de producto: nuevos materiales, diseño, nuevos productos intermedios e incorporación de nuevas funciones al producto. Algunos ejemplos de empresas innovadoras y el área de desarrollo de sus proyectos son:
 - PERFUMES J. DEL POZO (diseño industrial).
 - ALTER LABORATORIOS (nuevos catalizadores, nuevos intermedios farmacéuticos).
 - LABORATORIOS ANDRÓMACO (diseño de fármacos, nuevas funciones a productos farmacéuticos analgésicos).
 - INSTITUTO LLORENTE (materias primas y productos farmacéuticos de base).
- En cuanto a la oferta tecnológica producida por universidades y centros públicos de investigación, se han identificado las siguientes líneas de investigación principales, desglosadas por áreas temáticas de aplicación.

Sector	Líneas de investigación	Universidades	CPIs
Alimentos	- Química de productos agroalimentarios	• Universidad Autónoma de Madrid	• Instituto de Investigaciones Agrarias (INIA)
	- Química, bioquímica y tecnología de alimentos	• Universidad Complutense de Madrid • Universidad de Alcalá	• Instituto de Fermentaciones Industriales • Instituto del Frío
Materiales	- Biomateriales	• Universidad Complutense de Madrid	• Instituto de Catálisis y Petroleoquímica • Instituto de Química Orgánica • Instituto de Ciencias de los Materiales
Procesos	- Operaciones de separación	• Universidad Complutense de Madrid	
	- Reactores	• Universidad Complutense de Madrid	
Farmacia	- Derivados heterocíclicos	• Universidad Complutense de Madrid • Universidad de Alcalá	• Instituto de Química Médica
	- Reacciones de cicloadición	• Universidad Autónoma de Madrid	
	- Diseño de fármacos	• Universidad Complutense de Madrid • Universidad de Alcalá	• Instituto de Química Médica
	- Síntesis de péptidos		• Instituto de Química Médica

El siguiente cuadro presenta una vista general de la distribución de la oferta tecnológica del sector según su origen.

Sectores de aplicación	Líneas de investigación	Universidades	CPIs	Empresas
Alimentos	- Química de productos agroalimentarios	X	X	
	- Química, bioquímica y tecnología de alimentos	X	X	
Materiales	- Biomateriales	X	X	
	- Primeras materias primas			X
Procesos	- Operaciones de separación	X		
	- Reactores	X		X
Farmacia	- Derivados heterocíclicos	X	X	
	- Reacciones de cicloadición	X		
	- Diseño de fármacos	X	X	X
	- Síntesis de péptidos			X
	- Intermedios farmacéuticos			X
	- Nuevas funciones a productos			X
Perfumería y cosmética	- Diseño industrial			X

• De una forma general, parece necesaria la orientación de la I+D hacia la búsqueda de nuevos procesos o mejora de los mismos, de modo que se permita la utilización de materias primas más baratas y una reducción de los costes energéticos.

- En el ámbito universitario el gasto en I+D es elevado, lo que se traduce en un importante número de patentes registradas. Se observa, sin embargo, que un gran porcentaje de ellas no han sido o no están siendo aprovechadas por la industria. Este fenómeno pone de manifiesto que si bien el número de patentes es un indicador de la capacidad de invención, no lo es necesariamente de la capacidad de innovación tecnológica. Esto es debido entre otras razones a que:

- No son rentables industrialmente.
- Son desconocidas por el entorno industrial.
- No se encuentran cerca del mercado. (Se trata de investigación muy básica.)

Información general del sector	Demanda y cooperación tecnológica del sector	Oferta tecnológica	Análisis tecnológico del sector
--------------------------------	--	--------------------	---------------------------------

- En este apartado se ha realizado un análisis del posicionamiento tecnológico del sector de química fina en la CAM desarrollando un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) desde un punto de vista de la innovación tecnológica para determinar cuáles son los factores que afectan tanto externa como internamente a esta industria en la CAM. Se trata de identificar:

- Fortalezas o puntos fuertes: características internas de la industria de química fina en la CAM que facilitan una buena posición tecnológica del sector.
- Debilidades o puntos débiles: características internas de la industria de química fina en la CAM que pueden dificultar una buena posición tecnológica del sector.
- Oportunidades: situaciones y características que afectan o pueden afectar al entorno de la industria de química fina en la CAM que facilitarían una buena posición tecnológica de este sector. Son factores externos.
- Amenazas: situaciones y características que afectan o pueden afectar al entorno de la industria de química fina en la CAM que podrían dificultar una posición tecnológica de este sector. Se trata de factores externos.

La siguiente tabla muestra las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades detectadas en relación con el posicionamiento tecnológico de la industria de química fina en la CAM.

POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA DE QUÍMICA FINA EN LA CAM

Fortalezas

- Potencial tecnológico alto. Existen líneas de investigación interesantes provenientes de algunas OPIs, así como de algunas empresas innovadoras, sobre todo en el subsector de fabricación de productos intermedios y especialidades químicas.
- Apertura hacia nuevos mercados. Las características de la industria de química fina, flexibilidad y polivalencia de sus plantas, hace que se pueda buscar la competitividad realizando nuevas incursiones en productos y mercados sin que suponga un coste adicional elevado.
- Amplia línea de productos y buen posicionamiento de marcas en algunos subsectores como son el de perfumería y cosmética.

Debilidades

- Escasa internacionalización de las empresas del sector, falta de masa crítica desde el punto de vista de la innovación tecnológica.
- Déficit tecnológico en la mayoría de los subsectores de la química fina.
- En el subsector de productos intermedios y especialidades químicas existen problemas en cuanto a la rentabilidad de patentes. Costes muy elevados para la puesta en el mercado de algunos productos y, por tanto, dificultades para recuperar las inversiones realizadas (especialmente en PYMES).
- Falta de formación del personal de las empresas.

Oportunidades

- Posibilidad de acceder a nuevas tecnologías, debido a las relaciones comerciales existentes entre las empresas del subsector de productos intermedios y especialidades químicas con empresas de elevado potencial tecnológico, como son las multinacionales farmacéuticas, que son en ocasiones sus clientes al ser las destinatarias de los productos intermedios que aquéllas fabrican. La localización geográfica dentro de la CAM facilitará la cooperación tecnológica entre distintas entidades.
- Utilización de centros tecnológicos por parte de las empresas del sector. Nueva planta piloto de química fina en la Universidad de Alcalá de Madrid.

Amenazas

- Adaptación a normativas: gestión medioambiental, minimización de residuos... Supondrá inversiones a corto plazo.
- Escasa movilidad de personal entre empresas y universidades, lo que dificulta la cooperación tecnológica y la aceleración de un mejor posicionamiento en torno a la innovación.

3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN PROPUESTAS PARA FOMENTAR LA ACTIVIDAD INNOVADORA DEL SECTOR DE QUÍMICA FINA EN LA CAM

- Adaptación o creación de centros tecnológicos e infraestructuras para ser utilizadas por las empresas y que conozcan así la aplicabilidad real de las tecnologías emergentes dentro del potencial de oferta tecnológica existente en la CAM.
- Fomento y utilización de las asociaciones empresariales para dar servicios de apoyo a la innovación tecnológica, especialmente a las PYMES: realización de estudios de mercado, programas de formación, gestión...
- “Ventanilla única” de acceso a la información que permita un asesoramiento individualizado sobre programas y ayudas existentes de apoyo a la innovación (objetivos, plazo, cuantía...).
- Establecimiento de programas de intercambio bidireccional entre personal de los organismos públicos de investigación (universidades, centros tecnológicos...) y empresas de química fina en la CAM.

SECTORES DE PROVEEDORES ESPECIALIZADOS

parte III

capítulo VII

Bienes de equipo

JOSÉ MARÍA VELA BERMÚDEZ
GEA 21

1. OBJETO Y ÁMBITO DEL ESTUDIO	122
2. METODOLOGÍA Y FASES DEL ESTUDIO	123
123 2.1. CONOCIMIENTO DEL SECTOR Y DATOS DE PARTIDA	
123 2.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA DIFUSIÓN Y ANÁLISIS DE POSIBILIDADES	
124 2.3. DISEÑO DE LA ENCUESTA	
124 2.4. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO	
125 2.4.1. Relación con clientes y proveedores	
126 2.4.2. Identificación de las tecnologías de la empresa	
127 2.4.3. Capacidad de acceso y/o desarrollo de dichas tecnologías	
128 2.4.4. Barreras al desarrollo tecnológico	
128 2.4.5. Nivel de conocimiento y participación en el sistema ciencia y tecnología	
129 2.4.6. Sugerencias en cuanto al papel de la Administración en el apoyo a la innovación tecnológica	
3. PRINCIPALES CONCLUSIONES	130
4. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN	132

1. OBJETO Y ÁMBITO DEL ESTUDIO

A continuación se presentan los principales resultados de un estudio-diagnóstico llevado a cabo a lo largo del último trimestre de 1996 y el primero de 1997, y cuyo principal objeto fue el de analizar la realidad sobre las posibilidades y perspectivas de realización de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, en lo que respecta a las empresas pertenecientes a la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo —SERCUBE—, y radicadas en la Comunidad de Madrid.

Los trabajos realizados se enmarcaron a su vez en el objetivo planteado por la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid, relativo a incentivar las actividades que tengan por finalidad incrementar el número de empresas de la región participantes en futuras convocatorias de proyectos europeos de I+D. Así pues, el estudio tiene en cuenta:

- Por un lado, el conjunto de estrategias de dinamización promovidas desde la Comunidad de Madrid con objeto de incentivar la participación de empresas madrileñas en programas de investigación y desarrollo tecnológico de ámbito europeo.
- La existencia de un Programa Marco de I+D por parte de la Unión Europea.
- La necesidad contrastada de incentivar inicialmente a determinadas empresas, en especial a las PYMES, en las fases preparatorias a la participación en proyectos europeos de I+D.
- El alto potencial de retorno tecnológico y económico, que las acciones y los distintos programas específicos de los programas marco presentan a priori para las empresas agrupadas en SERCUBE.

En este contexto, el estudio aborda el análisis de la capacidad tecnológica y de las actividades de I+D que realizan las empresas integradas en SERCUBE y radicadas en Madrid, según el siguiente esquema:

- Se analizó el colectivo seleccionado con datos sobre la importancia del sector, el tipo de actividades, el tamaño empresarial, el capital, la capacidad de facturación, los empleos, etc.
- Se realizó una aproximación sobre las posibilidades de innovación tecnológica en el sector.
- Se identificaron las actividades en I+D y las barreras y potencialidades existentes de cara a abordar nuevos proyectos de innovación o de desarrollo tecnológico.
- Y, por último, se establecieron una serie de conclusiones y recomendaciones de actuación, de interés para el conjunto de empresas analizado.

Respecto al universo sobre el que se realizó el estudio, éste es el de las empresas agrupadas en SERCUBE con implantación significativa en la región de Madrid.

SERCUBE es la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo, es una entidad profesional empresarial, sin ánimo de lucro. Sus miembros son tanto empresas como agrupaciones de las mismas que realizan actividades relacionadas con el diseño, la fabricación, el montaje de bienes de equipo o de instalaciones industriales.

La Asamblea General de Miembros está compuesta por asociados de distinta naturaleza, empresas, asociaciones e incluso federaciones, representando el conjunto un total de más de 160 miembros individuales y de 8 miembros colectivos, éstos engloban la representación de un total de 600 empresas fabricantes de bienes de equipo o dedicadas a la prestación de servicios conexos con el sector. El colectivo de empresas representado está caracterizado por una gran diversidad de tamaño, de especialidades, y no se distingue por la procedencia de capital. Su principal órgano de gobierno es su Consejo Directivo cuya composición representa al conglomerado empresarial. Además, en el seno de SERCUBE se articulan los denominados grupos especiales que tratan los problemas específicos de los sectores que representan.

En lo que respecta al ámbito industrial que abarca la producción de bienes de equipo, éste incluye subsectores de actividades dispares encontrándonos, por ejemplo, con la calderería pesada para la industria petroquímica o la construcción de autómatas programables. Esto requiere actuaciones de amplio espectro que además deben de adaptarse a los procesos de cambio que tienen su máxima expresión en los mismos cambios tecnológicos y en el proceso de globalización del mercado.

2. METODOLOGÍA Y FASES DEL ESTUDIO

Los trabajos abordados se plantearon inicialmente basándose en cuatro fases: fase de captura y proceso de información, de difusión y análisis de posibilidades, de definición de expresiones de interés y de integración de acciones, conclusiones y recomendaciones.

Sin embargo, las fases de difusión y análisis de posibilidades y de definición de expresiones de interés se reorientaron en función de que, por un lado, en el momento de abordar el estudio eran escasas las convocatorias del Programa Marco de I+D europeo (por estar el IV Programa en fase última, y el V en fase de definición); y por otro basándose en la información inicial que, sobre la actitud y situación del sector respecto a desarrollos de I+D, se iba obteniendo tras los análisis iniciales del sector y de las reuniones con los representantes de SERCOBE. Todo ello aconsejó dar menos prioridad al apoyo en realizar definiciones de expresiones de interés para participar en proyectos europeos de I+D, para poder centrarse más especialmente en tareas de difusión sobre las posibilidades de participar, trabajando de forma específica e individual con cada una de las empresas seleccionadas al efecto.

2.1. CONOCIMIENTO DEL SECTOR Y DATOS DE PARTIDA

Se recopiló información que permitió adquirir un mejor conocimiento inicial respecto a las empresas madrileñas agrupadas en SERCOBE, sobre la realidad de los desarrollos tecnológicos abordados, y sobre las barreras y potencialidades ante nuevos desarrollos potenciales.

Se procedió a obtener información actualizada y de primera mano, sobre las posibilidades reales de participación en próximas convocatorias, basándose en la cobertura actual y la cobertura deseable por parte de los organismos gestores de los distintos programas. La información recopilada se valoró y se estructuró, para ello se clasificó según la tipología y tamaño de las empresas a contactar en la fase posterior.

Las actuaciones indicadas permitieron conocer qué empresas dentro del colectivo de interés han participado o están participando en programas europeos, dato de especial valor a la hora de realizar una primera aproximación del potencial de investigación del sector, así como para realizar un perfil previo de las empresas sobre su potencialidad de acceder en el futuro a dichos programas.

Se obtuvo y analizó la información relativa al propio sector empresarial integrado en SERCOBE basándose en la información aportada por dicha asociación sobre las empresas y grupos empresariales que la componen. Esto permitió consensuar las actuaciones realizadas.

A continuación se abordó la fase de captura de información, difusión y análisis de posibilidades con cada empresa, de forma individual.

Como paso previo se abordó la elaboración de una documentación de difusión con objeto de facilitar a los empresarios una aproximación en la tarea de conocer las posibilidades que plantea la participación en los respectivos programas específicos del IV Programa Marco de I+D de la Unión Europea. Para ello se compiló un pequeño resumen con los objetivos de cada uno de los programas específicos, así como un resumen de los planes de trabajo de cada programa y relación de contactos relevantes. De esta forma en la fase de entrevistas personales se podría llegar a identificar el interés en participar en determinada línea de trabajo. Asimismo se elaboró un material de presentación para ilustrar a las empresas sobre los pasos necesarios a la hora de participar en proyectos de I+D europeos.

2.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA DIFUSIÓN Y ANÁLISIS DE POSIBILIDADES

Para la selección del colectivo de empresas sobre el que interesaba una especial labor de difusión y análisis de posibilidades de I+D, se eligió inicialmente a aquellas entidades con presencia relevante en la Comunidad de Madrid, formando un colectivo de 94. Analizado el volumen y trayectoria de estas empresas, se decidió reducirla a 73 entidades, pues en algunas no parecía tener sentido el fomentar su participación en proyectos europeos, al menos desde la perspectiva de la Comunidad de Madrid, en su mayor parte por ser empresas multinacionales suficientemente sensibilizadas por las posibilidades y necesidad de I+D.

Analizado el potencial tecnológico que presentaban a priori, las 73 entidades, éstas quedaron a su vez clasificadas en dos grupos de entidades, uno de ellos formado por 37 entidades sobre las que se entendió que era de especial importancia obtener una entrevista personal, por creer que los datos que aportarían serían de especial relevancia para las conclusiones del estudio y porque a priori tenían un mayor potencial de iniciarse en la participación en proyectos europeos de I+D. Este colectivo de 37 entidades, lo formaban 26 miembros individuales o empresas, y 11 miembros colectivos formados por asociaciones de empresas.

Así pues, sobre este colectivo que venía a representar algo más de un tercio del ámbito de actuación, se tomó la decisión conjuntamente con SERCOBE, de trabajar de manera más directa y específica en las fases de difusión y análisis de posibilidades, y en su caso, en la de definición de expresiones de interés, por estimar que poseían un mayor potencial de participación en proyectos de I+D de ámbito europeo.

2.3. DISEÑO DE LA ENCUESTA

Las áreas temáticas sobre las que se centró el modelo de encuesta fueron:

- **Datos sobre los principales productos y procesos de la empresa**, así como del tipo de relaciones de carácter tecnológico, con clientes y proveedores, para valorar la potencialidad de una colaboración con éstos en proyectos de desarrollo tecnológico. Para participar en proyectos europeos de I+D se requiere la participación a través de consorcios en los que debe haber participación de entidades de al menos dos países diferentes, aunque puede haber varios de un país. Una forma de vencer la barrera que supone el participar "aislado" en un consorcio de esta naturaleza, es el participar junto a otra entidad con la que ya existen relaciones.
- **Tecnologías relacionadas con las actividades de la empresa**, para poder caracterizar la capacidad de desarrollo tecnológico de la empresa de cara a la realización de actividades de I+D. Para ello era necesario detectar los motivos que mueven a las empresas a desarrollar su capacidad tecnológica, tipo de desarrollos tecnológicos abordados, principales tecnologías de interés de la empresa, etc.
- **Grado de acceso y capacidad de desarrollo de las tecnologías de interés** para la empresa (patentes, licencias de utilización, centro de I+D, departamento de ingeniería...). Se dio tratamiento diferenciado respecto a las empresas que realizan actividades de I+D y las que no las desarrollan. En el caso de las primeras, las áreas de interés se centraron en los motivos para realizar estas actividades, qué tipo de proyectos acometían, su envergadura, áreas de interés, gestión de la I+D (si existe o no departamento de I+D, personal). También se abordaron en él las previsiones respecto a los campos de interés de la empresa en el futuro.
- **Barreras para abordar nuevos proyectos de I+D**. Conocer barreras distintas de las de carácter financiero, resulta de especial interés, por ejemplo, para la Administración a la hora de diseñar las líneas de actuación respecto al apoyo a las actividades de I+D, si bien es necesario discernir entre aquéllas que se deben al funcionamiento habitual de la empresa, de las que tienen causa común en todos los subsectores empresariales analizados.
- **Conocimiento de la oferta de servicios tecnológicos**, ayudas públicas, redes y asociaciones de investigación, etc., así como el nivel de utilización de los mismos, teniendo un interés especial los programas incluidos en el IV Programa Marco de I+D de la UE.
- **Apoyos institucionales y líneas de política tecnológica** que serían de especial interés para su empresa, con objeto de que ésta aborde nuevas iniciativas de innovación.
- **Oportunidad de participación en programas de I+D en marcha**.

2.4. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

La fase de difusión individual permitió validar o actualizar la información sobre conocimientos y potencialidades tecnológicas.

La metodología elegida para la fase de difusión y análisis de posibilidades de forma individual, fue la de realizar entrevistas personales en profundidad con personal cualificado de la empresa,

a nivel de director técnico en general, o bien a través de entrevistas por correo con seguimiento telefónico.

Se integraron los datos recogidos en los trabajos de campo, cuyos principales resultados se indican a continuación, agrupados según el esquema de la encuesta.

2.4.1. RELACIÓN CON CLIENTES Y PROVEEDORES

Los proveedores aportan las materias primas, componentes, subsistemas y maquinaria herramienta para poder proceder a su transformación e integración en sistemas que a menudo son de gran tamaño y complejidad. La automatización de los procesos es habitual, para lo que se introducen máquinas herramienta con control numérico.

Un grupo significativo lo determinan las empresas de ingeniería e integración que si bien no adquieren directamente a los proveedores anteriormente apuntados, definen las características que hacen viable la entrada o no de ciertos proveedores. La tipología de proveedores abarca desde suministradores de materias primas, de componentes electrónicos, de motores, a talleres de mecanizado, de calderería, o de electricidad, por ejemplo.

Los resultados obtenidos muestran una alta capacidad de negociación y de influencia en la forma de proceder con sus proveedores, lo que muestra una estrecha relación aun a pesar de la gran diferencia de tamaño que a menudo se da entre ellos, esto se debe a la alta interacción que se requiere en el campo de las especificaciones técnicas, dado que los sistemas cada vez tienen un ciclo de vida más corto, lo que obliga a un casi continuo replanteamiento de las especificaciones técnicas, lográndose una mayor sinergia a través de una estrecha colaboración con los proveedores. El volumen de transacción suele ser relevante para el proveedor y se suele dar una colaboración habitual en el campo de las especificaciones técnicas, más habitual en el caso de las ingenierías.

Sin embargo, hay un 22% que declara baja o nula capacidad de negociación con sus proveedores, por aportar éstos componentes o subsistemas de gran volumen de producción o con estandarización de facto, es el caso de componentes electrónicos, o bien en el caso de empresas de ingeniería que definen de por sí las especificaciones en alto grado, dejando poco margen al proveedor.

Respecto a las posibilidades de colaboración con proveedores para abordar nuevos desarrollos tecnológicos, nos encontramos con una proporción similar entre los que ya han llevado experiencias, y los que declaran alta capacidad de influencia sobre sus proveedores, así un 44% declara haber llevado ya experiencias de colaboración en el campo del desarrollo tecnológico. Otro porcentaje significativo, 22%, ve posibilidades de colaboración si se plantea el caso, quedando un 34% para los que no ven posibilidades de colaboración, o bien creen que sería muy difícil encontrarlas.

Respecto al tipo de clientes, éste a menudo es de un tamaño considerable y con frecuencia corresponde al mercado público o al de grandes empresas. Aquí la relación desde el punto de vista de la colaboración tecnológica, aparece menos clara, las cifras ofrecen una división de casi 40-40-20 en la capacidad de negociación de especificaciones técnicas si éstas las agrupamos en las categorías de alta capacidad, eventual o escasa.

Además el grado de negociación, en su caso, es claramente inferior si lo comparamos con el que nos encontramos en la colaboración con proveedores, pues ésta se reduce a menudo a resolver técnicamente aspectos concretos con un peso menor respecto a lo que supone la relación global, o bien se traduce en sugerir mejoras concretas en las especificaciones de los pedidos de los clientes.

En la colaboración para abordar nuevos desarrollos tecnológicos conjuntos, si bien la mitad indica haberlas llevado ya a cabo o mantenido negociaciones al respecto, al analizar el tipo de desarrollos llevados a cabo hay que matizar que éstos a menudo no suelen adquirir la envergadura mínima que típicamente cabe asignar a un proyecto de desarrollo tecnológico conjunto. Las colaboraciones de mayor envergadura son más bien excepción, aunque éstas son habituales en el campo de los sistemas informáticos, en especial en el caso de desarrollo de software.

En resumen, podemos concluir que la capacidad de negociación es especialmente alta en el terreno de los proveedores y significativa en el caso de la relación con los clientes. Las relaciones establecidas en el campo de desarrollos tecnológicos, con frecuencia son asimismo especialmente estrechas con los proveedores y con un vínculo bastante menor en el caso de relación con los clientes, donde la colaboración es más bien de carácter puntual.

2.4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA EMPRESA

Se pidió a las empresas que sin mayor aclaración valoraran en líneas generales su capacidad de desarrollo tecnológico, sobre una escala de 1 a 5. El resultado mostró una dispersión total sobre la valoración subjetiva, que sobre el tema planteado tienen al respecto las empresas. Ahora bien, en las entrevistas personales y en la valoración del resto de las respuestas, se puede inferir la existencia de una gran diferencia sobre lo que cada una entiende por capacidad de desarrollo tecnológico, dando la impresión de que esta valoración se obtiene más por comparación relativa con sus competidores próximos que por valoración de sus desarrollos con respecto al estado del arte a nivel global.

Los resultados apuntan a que si bien las empresas asumen la necesidad de disponer de capacidad de desarrollo tecnológico, ésta se justifica basándose en la necesidad de desarrollar nuevos mercados, nuevos productos o bien por el objetivo global de mantener la competitividad lograda. Son escasas las situaciones en que se asocia la necesidad en base a planteamientos directamente ligados a la estrategia empresarial, y además en algunos casos la respuesta parece contradecirse con la escasa dedicación de recursos a este fin.

Los resultados se traducen básicamente en nuevos procesos de producción y también, pero en menor medida, en nuevos productos. Sin embargo, al ser un sector que no se dirige a consumidor final, parece normal la escasa importancia que adquiere el reflejo de los resultados de desarrollo tecnológico respecto a nuevas funcionalidades de los productos una vez concebidos en su globalidad.

En lo que respecta al análisis de las principales tecnologías de interés para las empresas, la situación se complica al no ser fácil la labor de clasificación previa, lo que facilitaría su posterior tabulación. Se relacionan a continuación algunas de las expresiones recibidas al respecto, y se incluye a continuación una somera aproximación e interpretación de lo que representa.

Mecánica. Automatización. Tecnología de corte y mecanizado con taladro profundo. Tecnología de soldadura en procesos automáticos. Automatismos industriales. Vehiculización de fluidos. Robótica de acceso a ambientes radiactivos. Termopares. Sondas. Sensores en general. Procesos de fundición de precisión para grandes piezas. Fundiciones de materiales especiales. Nuevos materiales antifricción. Fibras de carbono. Electromecánica. Diseño CAD-CAM. Visión artificial para procesos de soldadura y sistemas de control. Electrónica. Sistemas de control electromecánicos. Codificadores PLL. GPS (sistemas de posicionamiento) diferenciales. Integración de sistemas con automatización. Control de tráfico y de alumbrado público. Sistemas avanzados de control. Ingeniería de separación de líquidos. Tratamientos láser. Ingeniería térmica. Técnicas de transferencia de calor. Secado por infrarrojos. Fluidización de capa alta con intercambiadores. Granulación en lecho fluido. Electroquímica. Química inorgánica. Hidrometalurgia. Desarrollo de procesos de fertilizantes. Combustión de gas. Atmósferas limpias. Refino y petroquímica. Cogeneración eléctrica. Tratamiento de residuos sólidos. Tecnologías avanzadas de desarrollo de software. Normalización y medida. Medio ambiente en general. Calidad concertada.

Del análisis de la relación anterior se deduce que las actividades tecnológicas se enmarcan dentro del sistema tecnológico electro-mecánico-químico que ha dominado las últimas décadas de desarrollo tecnológico.

Las vías de evolución que se apuntan van en la línea de incorporar resultados de otras tecnologías más recientes, como la informática, y resultados primarios de tecnologías relacionados con el diseño de nuevos materiales.

Como áreas de nuevas actividades aparecen las relacionadas con el medio ambiente, generación de energía por métodos alternativos y cogeneración eléctrica.

2.4.3. CAPACIDAD DE ACCESO Y/O DESARROLLO DE DICHAS TECNOLOGÍAS

El objetivo de este capítulo en la encuesta era el de caracterizar la capacidad de desarrollo tecnológico de la empresa como premisa para abordar nuevas actividades de desarrollo tecnológico. Para ello se hace necesario detectar los motivos que mueven a las empresas a desarrollar su capacidad tecnológica, los tipos de desarrollos tecnológicos que aborda, las principales tecnologías de interés de la empresa de cara al futuro, etc.

Con referencia a las tecnologías que eran de interés para las empresas, se les solicitó una estimación del porcentaje de recursos financieros que dedican a la financiación de sus actividades tecnológicas, respecto a su facturación total. Los resultados mostraron que la mayoría se encuadra en la banda del 0 al 5%, y de éstas muchas se sitúan en un porcentaje próximo al 2%. Teniendo en cuenta el alto volumen de facturación, representa una cantidad considerable. Las empresas más relacionadas con las tecnologías electrónicas y de desarrollo de software son las que se sitúan en las bandas superiores en lo que a dedicación de recursos financieros se refiere.

Estos recursos financieros se dedican fundamentalmente a desarrollar tecnología con recursos propios dedicando recursos humanos propios, así como instalaciones preexistentes. Destaca asimismo el escaso porcentaje que se dedica al pago de servicios tecnológicos externos y a la adquisición de patentes. Por otro lado, en el pago de patentes de licencias de utilización domina la presencia de pago a la casa matriz a la que pertenece el capital de la empresa de forma significativa.

Con respecto a las razones principales que les habían llevado a embarcarse en proyectos concretos, una mayoría significativa apuntó la necesidad de desarrollar nuevos productos, siendo también significativa la razón de mejorar la competitividad vía mejora en costes de producción. Asimismo se observó alta coincidencia en que la motivación para abordar actividades de I+D viene determinada por las manifestaciones previas hechas por el mercado, bien por el lado de los clientes o por el de la competencia, siendo excepción el abordar nuevos productos con objeto de desarrollar nuevos mercados.

Resulta significativo que en ningún caso la existencia de programas públicos de I+D haya sido determinante para abordar nuevos proyectos de I+D, aunque a buen seguro han contribuido a que éstos se hayan llevado a cabo.

En lo que respecta al marco en que se realizan las actividades de I+D; si es de I+D avanzada, o colaboración en grandes proyectos, o si ésta se traduce en intercambios más bien puntuales o exploratorios, el resultado mostró que domina la realización de actividades de I+D enmarcadas en el ámbito interno de la empresa. La cooperación en grandes proyectos y la realización de I+D avanzada, básicamente se debe a colaboración en proyectos de ámbito europeo. Con respecto a las actividades en proyectos menores, un análisis del tipo de proyectos concretos que declaran hace ver que la clasificación por parte de las empresas de lo que se entiende por actividades de I+D es más bien generosa o voluntariosa, pues a menudo cabría encuadrarlas más como actividades de diseño industrial o adaptaciones puntuales de procesos de producción existentes. En lo que respecta al tiempo que vienen realizando estas actividades, la mayoría declara venir realizando dichas actividades desde hace más de diez años:

Sobre el tema de si desde el punto de vista de organización interna, existe un departamento propio de I+D, algo más de la mitad de las empresas que declaran realizar sistemáticamente actividades de I+D declaran tener tal departamento en la organización, y de éstas tres de cada cuatro tienen un gerente del departamento. En cuanto al volumen de personal trabajando en dicho departamento, de la muestra analizada, el rango va de 0 a 25 personas las dedicadas a tiempo total al departamento, y con respecto a la media de colaboradores a tiempo parcial, en su equivalente a jornadas completas, el rango va de 0 a 10. Como media nos encontramos con el equivalente a 12 personas a jornada completa por departamento, ahora bien en esta media se observa una dispersión muy alta, ya que hay departamentos con 20-35 personas frente a bastantes otros que andan en el rango de 0 a 3.

Globalmente los resultados obtenidos como consecuencia de las actividades de I+D abordadas, se traducen en mejoras de procesos de producción, desarrollo de sistemas de aseguramiento de calidad, patentes y modelos de utilidad; y fundamentalmente, nuevos productos, aunque este aspecto se manifiesta como claramente mejorable.

Sobre el grado de satisfacción en la relación obtenida en los recursos empleados en actividades de I+D y los resultados obtenidos, algo más de la mitad indica estar satisfecho, y aproximadamente la tercera parte indica su no satisfacción, evitando pronunciarse el resto. Entre las causas que provocan la insatisfacción nos encontramos con mayor frecuencia con la inadecuación de los resultados respecto a demandas reales del mercado, a que éstas no permiten conocer con anticipación las innovaciones que preparan los competidores, sin embargo apenas se menciona como causa la no adecuada calidad del equipo investigador, la comunicación con el equipo de marketing o la inadecuada planificación o gestión de los proyectos.

Como ejercicio de prospectiva se sondeó sobre los campos en que es previsible que aborde en el futuro actividades de I+D. Entre las respuestas recibidas, destacamos las siguientes: Nuevos materiales. Sensores. Robótica. Soldadura automática multicapa con control de calidad en proceso. Control de calidad en proceso de taladrado profundo de placas de intercambiadores. Electrónica para automatización. Visión artificial. Procesos de cogeneración. Tecnologías que reduzcan costes de producción. Racionalidad de diseños industriales. Modularidad. Tecnología de proceso del mineral Ni. Eliminantes de efluentes. Tecnologías relacionadas con el medio ambiente. Herramientas de desarrollo de software para sistemas de telecomunicación. Cabe reflejar de momento la no referencia al desarrollo de tecnologías básicas, lo que apunta a que en el futuro prevén continuar en la línea de actuar bajo impulso previo del mercado.

2.4.4. BARRERAS AL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Sobre la cartera de desarrollos tecnológicos que están planteados, pero pendientes de ser abordados, las dos terceras partes de las empresas sí declaran tener desarrollos planteados. Sobre las causas o trabas que impiden el que éstos sean abordados, los resultados se decantan significativa y mayoritariamente por la necesidad de recursos financieros, y aproximadamente la cuarta parte apunta la ausencia de personal cualificado, aunque domina la convicción de que éste sería un aspecto fácilmente subsanable, una vez solventada la parte financiera. Esto seguramente se debe a que los desarrollos planteados cubren tecnologías suficientemente conocidas en el ámbito del sistema ciencia-empresa, y no se trata de tecnologías emergentes. Las referencias a falta de equipamiento adecuado, largos plazos, o el de preferir esperar a que lo aborde inicialmente la competencia, son escasas. Llama la atención la no mención a la dificultad de proteger los resultados potenciales.

2.4.5. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL SISTEMA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Se indagó sobre el grado de conocimiento de las políticas de fomento y apoyo a la I+D de las distintas administraciones existentes, así como el nivel de utilización de las mismas, prestando un interés especial a los programas incluidos en el IV Programa Marco de I+D de la UE. En las entrevistas se ofreció información de dichos programas en los casos que se mostró interés para abordar actuaciones en un futuro.

Respecto a si la empresa había solicitado alguna ayuda institucional para la realización de proyectos de I+D, el resultado fue de que aproximadamente un 60% sí había solicitado ya ayuda. En cuanto al tipo de ayuda, si era de financiación preferente o subvención a fondo perdido, las solicitudes presentadas se reparten prácticamente por igual. Y respecto a los organismos a los que se han presentado, éstos son el CDTI y el PATI del Ministerio de Industria y Energía, además de las solicitudes al Programa Marco de I+D europeo. Ha habido alguna participación en programas de la Agencia Espacial Europea, recibiendo la ayuda a través del CDTI, y alguna participación menor en programas de la Comunidad de Madrid, accediendo a través de la Dirección General de Industria, Energía y Minas y/o a través de IMADE.

En lo que respecta al conocimiento de los programas europeos de I+D, el grado de conocimiento fue sorprendentemente bajo, así sólo una tercera parte de las empresas entrevistadas declaró conocer alguno de los distintos programas europeos. Ninguno de los programas, de los que se les informó de su existencia dentro del actual IV Programa Marco, era

conocido con anterioridad por más de un 15%, por otro lado, los programas como el JOULE-THERMIE, el BRITE-EURAM III, el de Medio Ambiente y Clima, o el de Transportes tienen en sus planes de trabajo actividades que en general van en línea con las que declaran de interés para ellos tanto actualmente como en el futuro.

Sobre la disponibilidad a participar próximamente en este tipo de programas, se observó en general o bien un conocimiento exhaustivo, por participar ya en ellos, y voluntad de continuar; o bien, y como tónica habitual, un alejamiento excesivo por considerar que su participación en estos programas está muy lejos de sus capacidades y objetivos actuales.

Se contabilizaron 15 entidades participantes en los programas del IV Programa Marco de I+D de la Unión Europea, y pertenecientes a SERCOBE. Entre éstas, se observa como era de esperar una mayoría de presencia de empresas grandes, aunque no se observa dominio por parte de las empresas multinacionales, en lo que respecta a la participación desde España. A pesar de que a menudo se ofreció información y/o apoyo para explorar la oportunidad de gestación de propuestas de proyectos de I+D, el resultado resultó ser escaso.

Ciñéndonos al nivel nacional, en lo que respecta al resultado sobre el grado de conocimiento de iniciativas de promoción de I+D, los resultados van en línea con los obtenidos a nivel europeo. Únicamente la cuarta parte de las empresas entrevistadas conoce el Plan Nacional de I+D, y de éstas el 80% ha participado en él.

Sobre la utilización de servicios institucionales de fomento del desarrollo como el CDTI, o redes OTRI/OTT aproximadamente el 60% son los que los han utilizado, y dominando claramente el CDTI, pues la existencia de las redes OTRI/OTT sólo en algunos casos eran vagamente relacionadas, sin llegar a haberlas utilizado para plantear desarrollos de tecnología o transferencia de ésta.

Con respecto a los servicios regionales ofrecidos desde la Comunidad de Madrid, la situación puede calificarse claramente como de ignorancia sobre las opciones y posibilidades. Así con respecto a los programas de fomento a la investigación de la Comunidad de Madrid, sólo es referenciada por un 15% de los encuestados y siempre haciendo referencia a IMADE. De la utilización de servicios institucionales de la Comunidad de Madrid como los ofrecidos desde CETEMA o los servicios de información del SUMIT, sólo en un caso se hizo referencia al conocimiento de CETEMA, sin haber llegado a utilizar los servicios de éste.

En lo que se refiere a haber realizado proyectos de I+D en cooperación con otros organismos y/o empresas, el 20% declara haberlos llevado a cabo, siendo la universidad y otras empresas agentes comunes en todos estos casos, los OPIS tienen también frecuencia alta de participación, mas no es éste el caso de Centros de Innovación Tecnológica, cuya presencia es eventual.

En resumen, el grado de conocimiento y de participación en el sistema ciencia y tecnología, en el colectivo considerado anteriormente, dista mucho del escenario que cabría pensar a priori. Se observa una clara división entre los ya concienciados y partícipes activos en la colaboración con otros organismos del sistema ciencia-tecnología; y el grupo mayoritario en el colectivo considerado, que está muy polarizado por resolver problemas del día a día y de atender a las necesidades concretas y puntuales que el mercado en que se desenvuelve le presenta a diario.

En el caso de las iniciativas lanzadas desde la Comunidad de Madrid, parece claro el escaso eco que hasta la fecha ha tenido en el colectivo considerado.

2.4.6. SUGERENCIAS EN CUANTO AL PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN EN EL APOYO A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Las empresas pudieron expresar sus opiniones, en formato libre, respecto a las acciones que debería llevar a cabo la Administración en el apoyo a las empresas para que desarrollen actividades de innovación en general. Las sugerencias recibidas son de continuidad de las líneas generales de actuación, por parte de los que ya vienen utilizando los apoyos recibidos desde la Administración Pública, y el otro grupo mayoritario en la muestra elegida para el estudio, demanda una mejor información, menor "burocratización" y apoyos financieros.

Las manifestaciones recogidas sobre aspectos manifiestamente mejorables desde el punto de vista de los entrevistados, a menudo parecen contradictorios con lo manifestado en otros apartados. Se han tratado de sintetizar en las conclusiones que se expresan a continuación.

3. PRINCIPALES CONCLUSIONES

- Al sector de fabricantes de bienes de equipo asociado en SERCOBE y con significativa implantación en la región de Madrid, podemos agruparlo en dos bloques bien diferenciados, en lo que respecta a las posibilidades de abordar nuevos desarrollos de I+D de carácter transnacional.

Por un lado, están los que ya vienen participando en el sistema ciencia-tecnología de forma habitual, y que normalmente participan a su vez en proyectos de I+D europeos, normalmente éstos poseen una gran dimensión y a menudo pertenecen a un grupo multinacional, o bien son empresas de menor tamaño, pero de marcado carácter innovador por razón del mercado en que se desarrolla su actividad (caso de desarrollo de software).

Por otro lado, nos encontramos con otro grupo más numeroso de empresas que apenas desarrollan actividades de I+D propiamente dichas, por estar básicamente polarizadas en la atención casi inmediata de las demandas de su mercado actual. Esto se traduce en una ausencia de cultura de desarrollo tecnológico, abordando únicamente pequeñas innovaciones o diseños y modificaciones puntuales, aunque eso sí de forma sistemática dedicando a menudo a un pequeño grupo, más o menos dedicado a tiempo total, a estas tareas. En este grupo se incluyen también empresas multinacionales que por razones distintas no abordan en España actividades de I+D.

La situación lleva a que la producción de bienes de equipo se encuentra dicotomizada; por un lado, están los grandes fabricantes que sí incluyen actividades claramente de I+D (otro tema es la localización de éstas), y, por otro, los fabricantes de pequeños sistemas, donde salvo excepciones o subsectores específicos abordan actividades con baja demanda de I+D. Las empresas de ingeniería y de consultoría industrial, con peso también significativo en el sector, se encuentran en una situación intermedia a la anteriormente apuntada.

- La razón apuntada anteriormente y el período de tiempo que comprende la realización de este estudio, ha imposibilitado el llevar a cabo la realización de propuestas de proyectos de I+D al Programa Marco de I+D europeo. Las empresas del denominado grupo más numeroso necesitan un período de maduración y de cambio de cultura que requiere de otras actuaciones. Respecto a las empresas del primer grupo conocen suficientemente los mecanismos como para necesitar ayuda externa.
- El sector considerado tiene una alta presencia de capital extranjero, situación que no ayuda a la hora de ubicar en España actividades de desarrollo tecnológico, al menos cuando éstas adquieren valoración estratégica, como suele ser el caso de los proyectos de I+D.
- El sector tiene un gran volumen y peso en la economía regional y nacional, con fuerte dispersión en tipo de bienes producidos, y aborda mercados globales. Desde hace años, y con tendencia creciente, tiene una gran importancia cuantitativa y cualitativa en la exportación.
- El sector tiene un alto componente tecnológico, con claro dominio de las tecnologías relacionadas con la mecánica, la electricidad, la electrónica y la química como tecnologías básicas principales.
- Globalmente el sector muestra índices positivos de incorporación de tecnología tanto en procesos como en productos, pudiendo asignarle la calificación de “buena salud” en lo que respecta a innovación industrial en general, lo que le permite dotarse de un adecuado dinamismo que le posibilita, hasta la fecha, el atender a las demandas del mercado.
- En lo que respecta a desarrollos propios con fuerte componente de I+D, la situación dista de ser óptima, aunque no se observan barreras como para no cambiar la situación en cuestión de unos pocos años.
- Las empresas a menudo parecen encontrarse en situación próxima al todo/nada respecto al conocimiento del sistema ciencia-tecnología. La pertenencia a uno u otro de los dos grupos arriba apuntados determina a su vez de qué lado se está en lo que respecta al conocimiento de recursos tecnológicos disponibles.
- El sector siente la demanda del mercado y la presión de la competencia, ante la que reacciona con la convicción de tener que desarrollar nuevos productos o procesos, aunque sólo sea por mantener mercados y competitividad en costes.

- En el caso del grupo menos sensibilizado, prácticamente en ningún caso se aborda un desarrollo nuevo sin la previa demanda del cliente, o la necesidad claramente puesta de manifiesto por el mercado.
- Ante la decisión de incorporar tecnología, el sector cree fácil, y de forma relativamente rápida, el acceso a las tecnologías que se requieran para los desarrollos en cuestión.
- La incorporación y adquisición de conocimientos de nuevas tecnologías a menudo viene determinada por su conocimiento a través del análisis y/o adquisición de otros productos o desarrollos que previamente han incorporado los conocimientos tecnológicos en cuestión. Se observa en general una escasa utilización de otros mecanismos, como son los servicios tecnológicos que ofrecen empresas especializadas, o los consultores tecnológicos, o bien la formación de personal propio en nuevas tecnologías de forma que les permita aprovechar desde un primer momento las oportunidades que presentan los cambios tecnológicos.
- Las empresas que ya abordan desarrollos tecnológicos de cierta entidad no parecen encontrar adecuada la operatividad de los servicios ofrecidos por centros públicos o semipúblicos. Servicios ofrecidos basándose en la instrumentación y equipos de ensayo de alta inversión que poseen. A menudo se achaca la inadecuada operación a la dependencia administrativa para cualquier gestión de mantenimiento, lo que resta agilidad al proceso. Sin embargo, sí se valoran esta clase de servicios, como pueden ser los de una simple calibración periódica de instrumentación de medida.
- Se detecta un alto rechazo a la excesiva burocratización de los mecanismos de seguimiento y control de ayudas públicas para realizar actividades de I+D. La mayor parte de experiencias relacionadas se refieren al CDTI, pero se debe a que es el organismo al que más ha accedido el colectivo analizado, pues la crítica es general y además parece muy sentida.
- La participación en proyectos europeos de I+D, salvo en los casos que ya participan en ellos, a menudo ni se la han planteado en serio ni se han valorado suficientemente las ventajas/inconvenientes y oportunidades que a priori presenta el participar. Se constata un alto grado de desconocimiento de los programas, planes de trabajo y convocatorias previstas para participar. La situación no es muy diferente en el caso de los programas nacionales o regionales.
- Ante ofrecimientos como los llevados a cabo en este estudio, de aportar información sobre posibilidades de participación, es general la demanda a la Administración de más información y no ofrecerla de forma dispersa como hasta ahora. Independiente de la necesidad manifestada, a menudo parecía ser un mecanismo de autodefensa ante la evidencia de un desconocimiento casi total de las oportunidades existentes.
- La cooperación a través de redes entre empresas y centros públicos de investigación o centros de innovación, centrada en un determinado conjunto de tecnologías relacionadas, aparece como una oportunidad clara para vencer los corsés que impiden una mayor actividad de I+D.
- Así ciertas formas de agrupación, como son las agrupaciones de interés económico, aparecen como fórmulas adecuadas para fomentar la cooperación tecnológica y alcanzar la masa crítica necesaria para abordar proyectos que de otro modo no se abordarían. La fórmula empujaría a las empresas que ven muy lejana la posibilidad de participar en proyectos europeos de I+D.
- En general existen instrumentos para concebir y gestionar la tecnología, incorporando ésta como variable estratégica. Pero esto sólo se hace de forma excepcional, lo que a la larga impedirá estar en primera línea de competitividad en un entorno con cambio continuo.
- Las empresas que abordan pequeños sistemas o de menor tamaño empresarial declaran no abordar nuevos desarrollos tecnológicos por los altos recursos financieros y porque los resultados son a largo plazo, cuando ellos reaccionan a impulsos del mercado.
- En general, se constata la ausencia de congresos o foros empresariales de alto nivel sobre temas de innovación tecnológica y que tengan repercusión significativa en el sector. Cabe mencionar el esfuerzo positivo realizado desde la Fundación COTEC.

4. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

- Fomentar el conocimiento de los instrumentos de concepción y de gestión tecnológica para que las empresas los valoren e incorporen en cada caso los más adecuados, de forma que así se aborden nuevas iniciativas empresariales que a menudo acabarán en la definición de proyectos de I+D.
- Instrumentar un referente básico de acceso a información sobre posibilidades tecnológicas, y de acceso a nuevos desarrollos. En el caso del sector de fabricantes de bienes de equipo, SERCOBE podría cubrir ese papel, canalizando de forma sistemática la información al menos a las empresas de pequeña dimensión.
- La situación ofrece oportunidades de creación o canalización de servicios tecnológicos, de forma que amparados o avalados por una institución como SERCOBE lleguen a aquellas empresas que no son usuarias de esta clase de servicios y a menudo son las más necesitadas de ellos. Crear un observatorio de tendencias de innovación o de tecnologías incorporadas en productos y/o procesos, que catalicen nuevas iniciativas tecnológicas o que permitan anticipar el conocimiento de los cambios que prepara la competencia.
- Fomentar la relación de empresas con clientes y/o proveedores, desde el punto de vista tecnológico, como vía adecuada para que germinen nuevas actividades de innovación tecnológica.
- Fomentar la integración de personal altamente cualificado y con escasa experiencia, en las empresas con significativa actividad de I+D. En el caso de doctorandos o en fase de formación de personal investigador se fomentarían las estancias largas en las empresas.
- Fomentar la utilización de la figura de Agrupación de Interés Económico, AIE, como fórmula adecuada para abordar desarrollos tecnológicos de nueva planta. Se potenciarían las agrupaciones asimétricas en lo que se refiere a tamaños, así una empresa grande podría agruparse con otras menores proveedores de ella, para abordar desarrollos de interés mutuo a corto y medio plazo. Entre los de pequeño volumen es raro que esta solución se la hayan planteado, y cabe esperar que ofrezcan alta reticencia inicial, por entender que es un vínculo demasiado fuerte, que sólo se justifica basándose en la demanda real del mercado.
- Fomentar la instalación o traspaso de equipos de ensayo y de medida a empresas, en el caso de que éstas se comprometan a tenerlos plenamente operativos y con reglas claras de acceso a su potencial de explotación.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar nuestro agradecimiento a la Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid quien ha financiado el estudio. Para la realización del estudio ha resultado de especial importancia la colaboración que en todo momento ha prestado la asociación SERCOBE, colaboración que se ha traducido en facilidades para acceder a datos, en reuniones sobre planificación del estudio e información sobre el sector. En especial queremos dejar patente nuestro agradecimiento a don Javier Cuquerella Jarillo y a don Antonio Nieto Civicos, ya que sus sugerencias han determinado el que sea una realidad el estudio en la forma que se presenta.

Asimismo queremos hacer llegar nuestro agradecimiento a todo el equipo de consultores de GEA21 y de la empresa colaboradora Sistemas y Servicios de Comunicación, que han participado directamente en la realización de este estudio-diagnóstico.

capítulo VIII

Servicios informáticos

VICENTE SOTO
MIGUEL RIAZA
RUTH HALIOUA
SIDSA

1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR DE ESTUDIO	136
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	137
137 2.1. DELIMITACION DEL SECTOR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
137 2.1.1. Aproximación cuantitativa del sector	
137 2.1.2. Alcance del estudio	
137 2.2. ANÁLISIS DEL MERCADO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS NACIONAL	
137 2.2.1. Servicio mantenimiento de hardware	
138 2.2.2. Otros servicios informáticos	
139 2.2.3. Servicios de valor añadido	
3. ESTUDIO DE MERCADO	141
141 3.1. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS	
141 3.1.1. Áreas de actividad	
141 3.1.2. Productos o servicios desarrollados	
142 3.1.3. Facturación por número de empleados	
142 3.1.4. El entorno de los suministradores	
143 3.1.5. El entorno de los clientes	
145 3.1.6. Entorno global y sectorial	
145 3.2. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE	
145 3.2.1. Fuentes de información y vigilancia tecnológica	
145 3.2.2. Conocimiento y cooperación con empresas y organismos	
146 3.2.3. Conocimiento y participación en programas de promoción	
147 3.3. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	
147 3.3.1. Actitud hacia la innovación	
147 3.3.2. Áreas tecnológicas (posicionamiento tecnológico)	
148 3.3.3. Necesidades de innovación y actividad tecnológica necesitadas en la empresa	
149 3.3.4. Recursos humanos	
149 3.3.5. Formación	
150 3.4. SUGERENCIAS DE CARA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CRM	
150 3.4.1. Necesidades/obstáculos de las empresas respecto a la I+D	
150 3.4.2. Factores que facilitan la innovación	
150 3.4.3. Papel de la Administración	

1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR DE ESTUDIO

El sector informático o sector de las tecnologías de la información se puede dividir en cuatro grupos:

- Hardware.
- Software.
- Servicios.
- Consumibles.

Ésta es la cadena de procesos de puesta en valor de dichos productos y servicios hasta su llegada al usuario final.

Por tipo de actividad, nos podemos basar en la clasificación que utiliza SEDISI en sus informes y estudios del sector:

1. *Fabricantes globales*: empresas constructoras de equipos que incorporan a sus portafolios de actividades la prestación de todo tipo de servicios, así como la comercialización de software.
2. *Fabricantes específicos*: fabricantes de hardware orientados a un mercado concreto como ordenadores personales, estaciones de trabajo, impresoras, etc.
3. *Empresas de software*: aquellas que desarrollan y/o comercializan software empaquetado.
Empresas de servicios: compañías dedicadas a actividades como la consultoría, formación, desarrollo de software a medida, *outsourcing*, centro de cálculo...
4. *Empresas de mantenimiento*: su actividad se centra en el soporte de equipos y software de terceros.
5. *Distribuidores*: mayoristas en la comercialización de equipos.

Nuestra área de estudio a delimitar es el punto 4 de dicha clasificación. Según el organismo europeo EITO, los servicios informáticos se dividen en cuatro categorías:

1. SERVICIOS PROFESIONALES:
 - Desarrollo de software a medida.
 - Consultoría.
 - Implantación, migración e integración.
2. SERVICIO DE PROCESAMIENTO:
 - Centro de cálculo.
 - *Outsourcing*.
3. SERVICIO DE SOPORTE:
 - Mantenimiento de hardware.
 - Mantenimiento de software.
4. SERVICIO DE RED O SERVICIO DE VALOR AÑADIDO:
 - Servicios de transmisión de datos.
 - Servicios básicos de red.
 - Servicios de información.
 - Servicios de mensajería.
 - Servicios transaccionales.
 - Servicios de *outsourcing* de red.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

2.1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

2.1.1. APROXIMACIÓN CUANTITATIVA DEL SECTOR

El sector de las tecnologías de la información está formado por el sector informático y los servicios de valor añadido como la transmisión de datos, servicios de información on-line... cuya explotación ha sido liberalizada.

El sector informático está compuesto por hardware, software, servicios (mantenimiento de hardware y otros servicios) y consumibles que no es sino la cadena de procesos de puesta en valor de dichos productos y servicios hasta su llegada al usuario final. Para cuantificar dicho sector, hemos utilizado datos publicados por la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información SEDISI (cuadro 1).

CUADRO 1 EL SECTOR DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (EN MILLONES DE PTAS.)

	1994	1995	%1995	V%
Hardware	412.804	492.475	55,1	19,3
Software	84.362	100.559	11,3	19,2
Mantenimiento HW	77.029	76.143	8,5	-1,15
Otros servicios Inf.	177.600	195.085	21,8	9,84
Consumibles	27.084	29.034	3,3	7,2
Sector informático.....	778.879	893.296	100	14,7
Serv. valor añadido.....	75.519	79.159		4,8
Sector tecnologías de la información	854.398	972.455		13,8

El mercado interior bruto del sector de las tecnologías de la información es de 972.455 millones de pesetas en 1995. El crecimiento del 14,7% en el mercado interior bruto no es homogéneo en las distintas áreas de actividad. Destacan en 1995 las altas tasas de crecimiento obtenidas por el software y hardware y la discreta, aunque duplique a la de 1994, de los servicios.

2.1.2. ALCANCE DEL ESTUDIO

Nuestro estudio se centra en el sector de los servicios informáticos que abarca mantenimiento de hardware, otros servicios y servicio de valor añadido y que en 1995 representa 350.387 millones de pesetas.

El sector de servicios informáticos se puede desglosar en tres segmentos: servicio de mantenimiento de hardware, otros servicios informáticos y servicios de valor añadido (cuadro 2).

CUADRO 2 SERVICIOS INFORMÁTICOS (EN MILLONES DE PTAS.)

	1995	%
Mantenimiento hardware	76.143	21,8
Otros servicios	195.085	55,6
Serv. valor añadido.....	79.159	22,6
Servicios informáticos.....	350.387	100

2.2. ANÁLISIS DEL MERCADO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS NACIONAL

2.2.1. SERVICIO MANTENIMIENTO HARDWARE

Este segmento es el único que no consigue recuperarse y sigue registrando tasas negativas de crecimiento. En 1995 su contribución al mercado interior bruto del sector ha sido de 76.143 millones de pesetas, con un retroceso del 1,15% sobre el año anterior. Estos resultados reflejan

una reestructuración de esta actividad en los últimos años. Bajo un doble efecto de concentración de empresas y fragmentación en la prestación de servicios, con la aparición de microempresas que presionan los precios a la baja, este subsector ha modificado profundamente su modo operativo y espera recuperar a lo largo de 1996, tasas de crecimiento positivas aunque modestas (cuadro 3).

CUADRO 3 EVOLUCIÓN DEL MERCADO INTERIOR BRUTO DEL MANTENIMIENTO DE HARDWARE 1991-1995 (EN MILLARDOS)

	1991	1992	1993	1994	1995
Mantenimiento HW.....	57,9	69,2	77,6	77	76,1

2.2.2. OTROS SERVICIOS INFORMÁTICOS

Este segmento ha alcanzado 195.085 millones de pesetas con una tasa de crecimiento del 9,84% en 1995, que duplicó la de 1994 que fue del 4,65% (cuadro 4).

CUADRO 4 EVOLUCIÓN DEL MERCADO INTERIOR BRUTO DE OTROS SERVICIOS 1991-1995 (EN MILLARDOS)

	1991	1992	1993	1994	1995
Otros servicios.....	168,5	175,7	169,7	177,6	195,1

Destaca sobre otros servicios informáticos el crecimiento de la categoría mantenimiento de software, que ha sido del 21,05% en 1995, diez veces mayor que en 1994. En contraste, la categoría más importante de este segmento del mercado: desarrollo de software ha influido en el conjunto con un crecimiento del 7,73%. Contrariamente a lo que se vaticinaba, la modalidad de servicios *outsourcing* ha mantenido el ritmo de crecimiento del año 1994. Por otro lado, las prestaciones de Centro de Cálculo continúan su caída iniciada en 1993 (cuadro 5).

CUADRO 5 DESGLOSE DEL MERCADO INTERIOR BRUTO DE SERVICIOS (EN MILLONES DE PTAS.)

	1994	1995	V%	%
Mantenimiento software.....	22.908	27.739	21,05	14,21
Consultoría	21.491	23.917	11,29	12,25
Formación.....	8.734	9.582	9,71	4,91
Desarrollo software a medida	75.096	80.902	7,73	41,47
Implantación/Migración/Integración.....	16.128	18.253	13,17	9,31
Outsourcing	16.184	17.323	7	8,87
Centro de Cálculo.....	9.992	8.775	-1,21	4,49
Otros.....	7.067	8.594	21,6	4,4
TOTAL OTROS SERVICIOS	177.600	195.085	9,84	100

En virtud de lo descrito, se ha producido un realineamiento del peso relativo de las distintas categorías, inclinándose en favor de los servicios profesionales (desarrollo de software a medida, consultoría, implantación, migración e integración) que, en conjunto crecen por encima de la media.

**CUADRO 6 EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS INFORMÁTICOS
1991-1995 (EN MILLARDOS)**

	1991	1992	1993	1994	1995
Mantenimiento software...	39	29,2	22,4	22,9	27,7
Consultoría	16,6	14,9	23,4	21,4	23,9
Formación.....	10,3	9,8	8,5	8,7	9,6
Desarrollo software a medida.....	63,1	73,8	73,8	75,1	80,9
Outsourcing				16,1	18,2
Centro de cálculo.....	13,9	18,7	10,7	9,9	17,3
TOTAL OTROS SERVICIOS ...	168,5	185,7	169,7	177,6	195,0

Se observa un reforzamiento del peso de la consultoría y desarrollo de software que ya representan más de la mitad del conjunto. Es un síntoma de gran interés, en la medida que, por un lado, la demanda de consultoría es aceptada como un indicador anticipado de las intenciones de invertir en tecnologías de la información y el desarrollo de software induce una permanencia de las opciones adoptadas.

Otro modelo posible para estudiar este segmento es el adoptado por el organismo europeo EITO, que clasifica los servicios informáticos en tres categorías:

1. Servicios profesionales: desarrollo de software a medida, consultoría, implantación, migración e integración.
2. Servicios de procesamiento: centro de cálculo, *Outsourcing*.
3. Servicios de soporte: mantenimiento hardware y software.

Una cuarta categoría empleada por EITO es la de servicios de red, que corresponde a los servicios de valor añadido que analizaremos más adelante (cuadro 7).

**CUADRO 7 REAGREGACIÓN DE LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS SEGÚN EITO
(EN MILLARDOS)**

	1994	1995	V%
Servicios profesionales	128.516	141.248	9,9
Servicios de procesamiento	26.176	26.098	-0,3
Servicios de soporte (*).....	99.937	103.882	3,9
TOTAL SERVICIOS INFORMÁTICOS (*).....	254.629	271.228	6,5

(*) Incluye el mantenimiento de hardware, lo que atenúa la tasa de crecimiento general.

2.2.3. SERVICIOS DE VALOR AÑADIDO

Desde 1993, la transmisión de datos, que es el más importante de estos servicios y abarca algo más del 75% del mercado total, ha quedado completamente liberalizada. La gama de otros servicios de valor añadido es extensa:

- Servicios básicos de red: Conmutación de paquetes X25, *frame relay*.
- Servicios de información: acceso a bases de datos, correo electrónico, información financiera y bursátil, videotex, internet.
- Servicios de mensajería: fax gestionado, correo electrónico.
- Servicios transaccionales: EDI (intercambio electrónico de documentos), EFT/ETPOS (transferencia electrónica de fondos y de puntos de venta), sistema de reserva.
- Servicios de *outsourcing* de red: externalización de los servicios de red.

CUADRO 8 **MERCADO INTERIOR BRUTO DE SERVICIOS DE VALOR AÑADIDO**
(EN MILLONES DE PTAS.)

	1994	1995	V%
Servicios de red.....	54.150	52.846	-2,41
Servicios de información electrónica.....	5.400	6.584	21,92
Servicios de mensajería	1.615	2.037	26,13
Servicios transaccionales.....	12.156	14.574	19,89
Otros servicios.....	2.197	3.118	41,92
Servicios de valor añadido	75.518	79.159	4,82

Tal y como se desprende de los datos presentados en el cuadro 8, la evolución global de los servicios de valor añadido se ha visto afectada por los servicios de red, los únicos con evolución negativa debido a las tensiones a la baja sufridas por las tarifas de éstos.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS

3.1.1. ÁREAS DE ACTIVIDAD

Las áreas de actividad de las empresas del sector informático de la CAM son enormemente variadas; sin embargo, dos destacan por encima del resto: el desarrollo de software y los servicios de consultoría informática (aunque a gran distancia del primero).

- Desarrollo de software: el 56,75% de las empresas tienen éste entre sus campos de actividad ya sea desarrollando software genérico, productos “llave en mano” o software específico para un sector de actividad (farmacias, ópticas, compañías de seguros...).
- Servicios de consultoría: el 21,62% de las empresas se dedican a realizar, entre otras actividades, servicios de consultoría informática, de asesoramiento de clientes.

A continuación detallamos todos los campos de actividad de las empresas junto con los porcentajes más significativos:

- | | |
|--|--------|
| • Desarrollo software | 56,75% |
| • Consultoría informática | 21,62% |
| • Aplicaciones multimedia | 8,1% |
| • Servicios bibliográficos | 8,1% |
| • Producciones audiovisuales | |
| • Servicios telefónicos audiotex (información telefónica automatizada) | |
| • Ingeniería de sistemas (redes, servidores...) | |
| • Artes gráficas | |
| • Telemarketing | |
| • Distribución de sistemas | |
| • Implantación de soluciones de gestión | |
| • Asistencia, consultoría y desarrollo: arquitectura de sistemas | |
| • Herramientas informáticas para facilitar el diseño de circuitos integrados | |
| • Integración de sistemas | |
| • Simulación de centrales nucleares | |
| • Sistemas automáticos de inspección | |
| • Suministros de automatización y control | |
| • Mantenimiento informático | |
| • Ingeniería de sistemas | |
| • Telecomunicaciones | |

3.1.2. PRODUCTOS O SERVICIOS DESARROLLADOS

En cuanto a los productos o servicios ofrecidos por las empresas, como cabía suponer tras analizar sus áreas de actividad, son también enormemente diversos.

Sigue destacando el software (cuyo porcentaje supera ampliamente el 50% si incluimos los productos “llave en mano”) y la consultoría de dirección.

Asimismo, es necesario destacar que una gran parte del software desarrollado, aunque no sea específicamente “llave en mano”, obedece a peticiones de clientes que después son aprovechadas para ser comercializadas.

Detallamos a continuación todos los productos o servicios ofrecidos junto con los porcentajes más significativos:

- | | |
|------------------------------|--------|
| • Software | 35,13% |
| • Productos “llave en mano” | 16,22% |
| • Consultoría de dirección | 13,51% |
| • Aplicaciones multimedia | 8,1% |
| • Formación de personal | 8,1% |
| • Software de comunicaciones | 8,1% |

- Fotocomposición, edición y maquetación
- Traducción de libros y manuales
- Consultoría de empresas que desean certificaciones de calidad para su software
- CD-ROM's para usuario final
- Creación de páginas WEB de alta complejidad
- Servicios de información telefónica automatizada (teletienda, telefinanzas...)
- Desarrollo de sistemas operativos
- Desarrollo de productos de comunicación
- Productos de cedulación y huellas (en colaboración con la Casa de la Moneda)
- Desarrollo de bases de datos (solución llave en mano)
- Sistemas CA-CAE
- Productos de monética
- Sistemas PDM (gestión de los datos técnicos de producto)
- Antivirus
- Sistemas de seguridad: control informático y control de accesos
- Distribución
- Servicios de mantenimiento
- Farmacia por internet
- Servicios de grabación de datos y tratamiento informático
- Servicios bibliográficos y documentales
- Almacenamiento de información en tarjetas ópticas
- Herramientas informáticas que faciliten el desarrollo de circuitos integrados
- Productos de acceso a información
- Sistemas de telecomunicaciones
- Equipos para centrales nucleares
- Equipos hardware (PLC)
- Aplicaciones de gestión

3.1.3. FACTURACIÓN POR NÚMERO DE EMPLEADOS

La facturación media en estas empresas es de 13,97 millones de pesetas por empleado.

3.1.4. EL ENTORNO DE LOS SUMINISTRADORES

Los principales proveedores de las empresas del sector informático de la CAM son:

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| • Herramientas de software | 40,54% |
| • Empresas de equipos hardware | 43,24% |
| • Componentes electrónicos | 10,81% |
| • Telefónica | 8,1% |
| • Empresas de telecomunicación | |
| • Empresas de monética | |
| • Empresas de maquetación o filmación | |
| • Otras empresas de servicios | |

Como parece lógico, los principales suministradores de las empresas del sector informático son las empresas distribuidoras de hardware y de software.

— Empresas de hardware: la adquisición de este tipo de productos (ya sean PC's, impresoras, scanners, modems) es fundamental para llevar a cabo la actividad de la empresa.

— Empresas de software: también es prioritario en una doble vertiente, ya sea para trabajar con él, o para, a partir de él, desarrollar otro software más avanzado a medida del cliente.

Asimismo, como parece lógico, para las empresas que se dedican a los productos de audiotex y a las telecomunicaciones, su principal proveedor es Telefónica Española.

En cuanto a las relaciones de las empresas con sus proveedores es necesario destacar cuatro factores importantes:

- El 30% de las empresas afirma tener un poder de negociación “bajo” o “muy bajo” con sus proveedores y la gran mayoría de éstas son empresa pequeñas; es decir, los fabricantes tienen toda la capacidad para imponer sus precios y sus condiciones. Esto es debido al propio tamaño de estas empresas.
- Las empresas que se dedican a servicios telefónicos y de telecomunicaciones se encuentran con un inconveniente bastante grande: su proveedor principal es Telefónica y, al ser un monopolio, tiene poder para imponer sus condiciones.
- Hay un considerable número de empresas (el 55% se manifiesta en este sentido) que tienen un notable poder de negociación con sus proveedores derivado de los factores:

1. Largo tiempo de colaboración con ellos.

2. Convenios de colaboración para recibir material y entregar productos desarrollados.

- En cuanto a las empresas que afirman tener un poder de negociación “ni alto ni bajo” con sus proveedores (15%) todas lo achacan a las leyes del mercado, al “tira y afloja” existente.

3.1.5. EL ENTORNO DE LOS CLIENTES

Al dedicarse las empresas a un gran número de campos y de sectores de actividad, la variedad de los clientes es enorme. Destacan, sin embargo, los organismos públicos (ya sean Ministerios, INEM, Administraciones autonómicas...), las grandes empresas y la Banca.

Presentamos aquí un listado de los clientes junto con los porcentajes más significativos:

- Organismos de la Administración 40,54%
- Banca 32,43%
- Grandes empresas 27,02%
- Sector bibliográfico 10,81%
- Productoras (Antena 3, Globo Media, TVE1)
- Editoriales (Anaya, Multimedia, Alianza Editorial)
- Diarios
- Sector distribución
- Construcción
- Seguros
- Cines
- Particulares
- Oficinas de farmacia
- Empresas microelectrónica
- Ingenieros de caminos e ingenieros industriales
- Sector automoción
- Fabricantes de circuitos integrados
- Centrales nucleares
- Sector educativo
- Particulares
- Ópticas
- Inmobiliarias
- PYMES

RELACIÓN CON CLIENTES: en cuanto a la relación con los clientes, las opiniones están bastante divididas:

- El 40,74% consideran que su poder de negociación es “alto” o “muy alto”. De ellos el 63,6% consideran que es gracias a la calidad de sus productos.
- El 18,5% creen que no es “ni alto ni bajo” y, de ellos, el 80% lo achaca a las leyes del mercado.

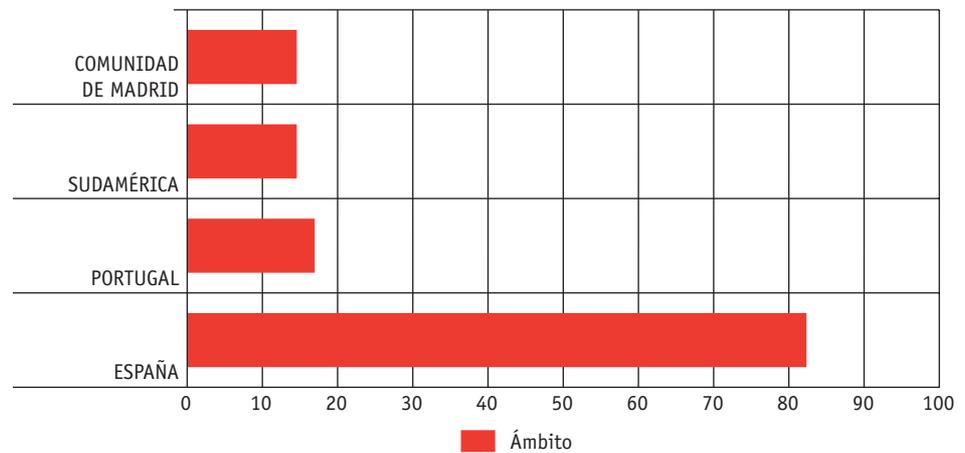
- Mientras que un 40,74% creen que es “bajo” o “muy bajo”. Las razones son la competencia (63,6%) y el hecho de que la Administración tenga capacidad para imponer sus condiciones.

Hay que reseñar que el poder de negociación es diferente para la misma empresa dependiendo del sector y el cliente con que trabajen.

EL ENTORNO GEOGRÁFICO: en cuanto al entorno geográfico en el que se mueven las empresas de informática se puede desglosar de la siguiente forma:

España	81%
Portugal	16,21%
Sudamérica	13,51%
Comunidad de Madrid (exclusivamente)	13,51%

GRÁFICO 1 ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS INFORMÁTICOS (PORCENTAJES)



Hemos de mencionar que el 40,54% de las empresas exportan y son, generalmente, las de más de 50 trabajadores. El porcentaje medio de facturación al extranjero, aunque es muy variable, se puede cifrar en torno al 19,4%. En este sentido, y como será comentado posteriormente, las empresas reclaman mayores ayudas para fomentar la exportación y el comercio exterior.

3.1.6. ENTORNO GLOBAL Y SECTORIAL

Se considera que los dos factores del entorno que más influyen en la actividad de las empresas son el económico y el tecnológico.

Económico	62,09%
Tecnológico	48,64%
Sociolaboral	10,81%
Legislativo	8,1%

El económico viene derivado de la propia situación económica del país y de la falta de capacidad económica de las empresas para acometer ciertos proyectos.

El tecnológico se deriva de la propia actividad de la empresa y del entorno en que ésta se mueve: es necesario estar siempre “a la última” para poder seguir compitiendo en el mercado.

Por su parte, el legislativo, aunque parece ser menos importante, afecta de forma muy considerable a ciertos sectores de actividad (farmacias, empresas de audiotex y telemarketing...) sujetos a gran cantidad de normativas.

Las amenazas para las empresas españolas derivadas de las fortalezas de sus competidores vienen, en muchos casos, derivadas del tamaño de grandes empresas extranjeras con las cuales tienen que competir.

Las principales fortalezas de la competencia son:

Capacidad económica de sus competidores	27,02%
Alto nivel tecnológico	21,61%
Precio	10,81%
Capacidad promocional y de marketing	5,4%
Formación del personal	5,4%

Por su parte, la dificultad para acceder al sector se basa, por una parte, en la imagen y el prestigio de las empresas consolidadas en el mercado y, por otra, en el desconocimiento del sector:

Conocimiento del sector	18,92%
Imagen	10,81%
Necesidad de capital y problemas de rotación de tesorería	8,1%
Atomización del mercado: muchas empresas	8,1%

Las otras razones expuestas son la falta de labor comercial (no saber buscar clientes), el largo tiempo de desarrollo necesario para empezar a comercializar, la falta de infraestructura, el rápido avance de la tecnología y la falta de experiencia.

3.2. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE

3.2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN / VIGILANCIA TECNOLÓGICA

El 97,29% de las empresas del sector informático llevan a cabo un seguimiento detallado de hacia dónde evoluciona la tecnología en el sector. Entienden que es fundamental para el desarrollo de su actividad saber hacia dónde va a evolucionar la tecnología para saber adaptarse y obtener así una ventaja competitiva.

Sin embargo, sólo el 13,51% de las empresas dedican algún recurso humano específicamente a esta tarea y es, en todos los casos, una sola persona. En general, suele ser una labor a nivel global de empresa o de departamento de I+D. Incluso algunas empresas solicitan expresamente de sus empleados un esfuerzo en este sentido.

Las formas más utilizadas para seguir la innovación tecnológica son:

Forma	Porcentaje que lo utiliza
Revistas y prensa especializada	62,22%
Contacto proveedores y clientes	48,65%
Participación en ferias y congresos	35,13%
Seminarios y conferencias	29,73%
Información CDTI	16,21%
Internet.....	13,51%

Es obvio decir que todas las empresas utilizan más de una fuente para obtener información acerca de la innovación tecnológica.

3.2.2. CONOCIMIENTO Y COOPERACIÓN CON EMPRESAS Y ORGANISMOS

3.2.2.1. En el ámbito privado

Ciñéndonos al ámbito privado, parece que existe una gran voluntad de realizar colaboraciones estratégicas con otras empresas del sector. El 70,27% de las empresas han utilizado este tipo de herramienta de trabajo.

Razones para estas colaboraciones son el intercambio de ingenieros con empresas de confianza, acuerdos estratégicos con proveedores y empresas clientes, reuniones conjuntas y realización de proyectos conjuntos.

Un factor que merece la pena destacar es que del 29,73% que afirman no haber realizado ninguna colaboración estratégica, el 40% lo achaca al individualismo existente en el sector y el 60% restante a su posición de liderazgo en el mercado.

3.2.2.2. En el ámbito público (universidad, OPIS, otras)

Para analizar la colaboración y los deseos de colaboración con la universidad y OPIS, hemos dividido las posibles colaboraciones en tres puntos.

A) Formación de personal.

El 72,97% de las empresas del sector desean contar con la colaboración de la universidad en la formación de su personal. Sin embargo, hay un dato bastante más significativo: un 26,92% de los que desearían colaborar es muy escéptico en cuanto a los frutos de esta colaboración y, en todos los casos, la razón esgrimida es el atraso de la universidad y la desconexión entre el mundo de la empresa y el de la universidad. Como diremos posteriormente, cabría hacer un esfuerzo en este aspecto.

De los que afirman desear esta colaboración sin reservas destacan dos tipos:

- Formación técnica específica 31,58%
- Proyectos fin de carrera/tesis/becas 26,32%

B) Acceso a equipos

Es mayoritario el porcentaje de las empresas que no tienen especial interés en acceder a los equipos de la universidad. La razón principal de esta negativa es la opinión generalizada de que la universidad va muy por detrás de las empresas en cuanto a equipamiento tecnológico. Se manifiestan en este sentido el 67,56% de las empresas.

Por su parte, el 32,43% de las empresas dicen desear acceder a los equipamientos de la universidad. La razón fundamental es que, para empresas pequeñas, supone un desembolso importante y, por tanto, una inversión arriesgada el comprar algunos equipos.

C) Solución de necesidades tecnológicas

En cuanto a la colaboración con la universidad y organismos públicos, los parámetros se invierten respecto a la pregunta anterior. El 56,75% desea colaborar con la universidad en la solución de necesidades tecnológicas en tanto que el 43,25% restante no lo desea. La razón de no desear la colaboración es similar a las anteriores: creen que la universidad va muy por detrás de las empresas en tecnología.

De las que sí desearían colaborar, el 47,62% desearía una colaboración en forma de realización de proyectos conjuntos. Otras colaboraciones deseadas serían la obtención de contactos y la colaboración con clientes.

3.2.3. CONOCIMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE PROMOCIÓN

3.2.3.1. En el ámbito de la CAM

En este ámbito existe un dato bastante significativo: el 70,27% de las empresas no conocen ningún tipo de programas de fomento al I+D en la Comunidad de Madrid. De las empresas que los conocen, el 63,63% no ha participado nunca en alguno de ellos.

Al hablar de estos temas, las personas que los conocen insisten notablemente en las trabas burocráticas: se da el caso de una empresa que, después de los trámites, perdió una subvención por 18 días y otra que intentó colaborar con el IMADE pero desistió por problemas burocráticos.

3.2.3.2. En el ámbito nacional

A nivel nacional el porcentaje mejora algo, pero sigue habiendo bastante desconocimiento. El 62,16% de las empresas no conoce ninguno de estos programas. Sin embargo, de aquellas que los conocen, han participado en ellos un porcentaje notablemente más alto que en la CAM, concretamente el 64,28%.

El 57,14% de los que conocen programas a nivel nacional es a través de las subvenciones del MINER.

3.2.3.3. En el ámbito europeo

El 56,76 % de las empresas no conoce ni, evidentemente, ha colaborado en un programa de la Unión Europea. De aquellas que los conocen, el 43,75% ha participado en ellos y, de éstas, dato enormemente destacable, el 85,71% se encuentra muy satisfecho de la colaboración y hace una valoración extraordinaria del programa. Los programas en los que han participado son GAME, FUSE y ESPRIT.

Al final de este informe, a la hora de elaborar las conclusiones y las posibles líneas de actuación de la CAM, señalaremos con mayor detalle las ventajas percibidas en estos proyectos a nivel europeo.

3.3. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

3.3.1. ACTITUD HACIA LA INNOVACIÓN

En un mercado tan competitivo y que avanza tan rápidamente como es el mundo de la informática, la razón para desarrollar la tecnología propia es seguir atendiendo correctamente al cliente.

Desglosando las respuestas más significativas serían:

- Razón de ser de la empresa 21,62%
- Innovar, ser más competitivos 16,21%
- Anticiparse a la demanda 16,21%

Se tiene la seguridad de que, en este mercado, el que no se renueve perderá su posición competitiva. Hay una necesidad constante de llevar a cabo un seguimiento de la innovación tecnológica e, incluso, de adelantarse a ella para obtener una ventaja competitiva.

Por su parte, la razón para desarrollar un producto concreto nuevo viene, fundamentalmente, por dos vías: una petición de algún cliente o una oportunidad vista en el mercado.

- Petición de clientes 45,95%
- Oportunidad de mercado 40,54%

3.3.2. ÁREAS TECNOLÓGICAS [POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO]

En este apartado recogemos las perspectivas tecnológicas del sector, es decir, hacia dónde creen las empresas que va a evolucionar la tecnología. Este conocimiento es importante, ya que, como vimos anteriormente, es importante anticiparse a las necesidades del mercado:

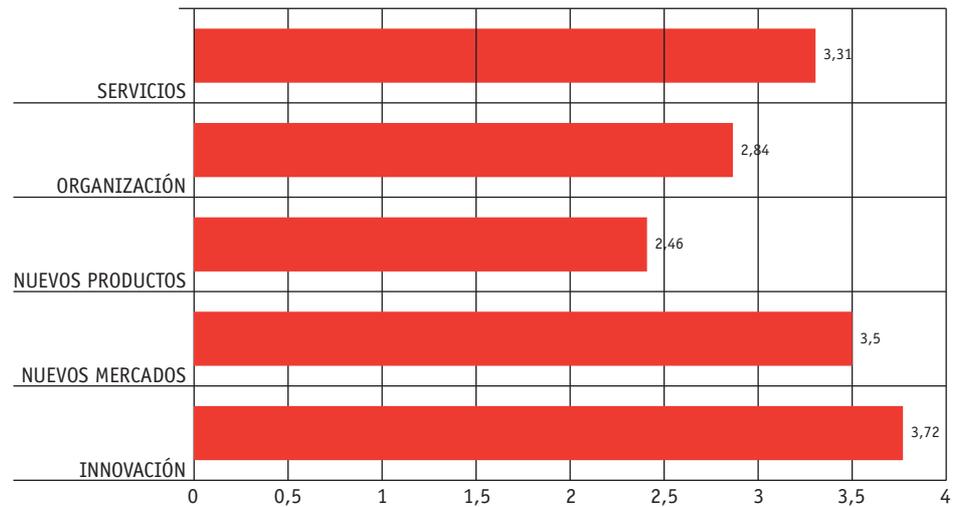
- Internet, intranet 40,54%
- Continuidad y desarrollo de lo existente unido a una bajada de precios 29,73%
- Aplicaciones multimedia 13,51%
- Integración de equipos 10,81%

3.3.3. NECESIDADES DE INNOVACIÓN Y ACTIVIDAD TECNOLÓGICA NECESITADAS EN LA EMPRESA

a) Las necesidades de innovación en la empresa se localizan en (sobre 5 puntos):

- 1. Innovación tecnológica 3,72
- 2. Apertura nuevos mercados 3,5
- 3. Empleo de nuevas fuentes productos semielaborados 2,46
- 4. Nuevos modos de organización 2,84
- 5. Prestación de nuevos servicios 3,31

GRÁFICO 2 NECESIDADES DE INNOVACIÓN EN LA EMPRESA



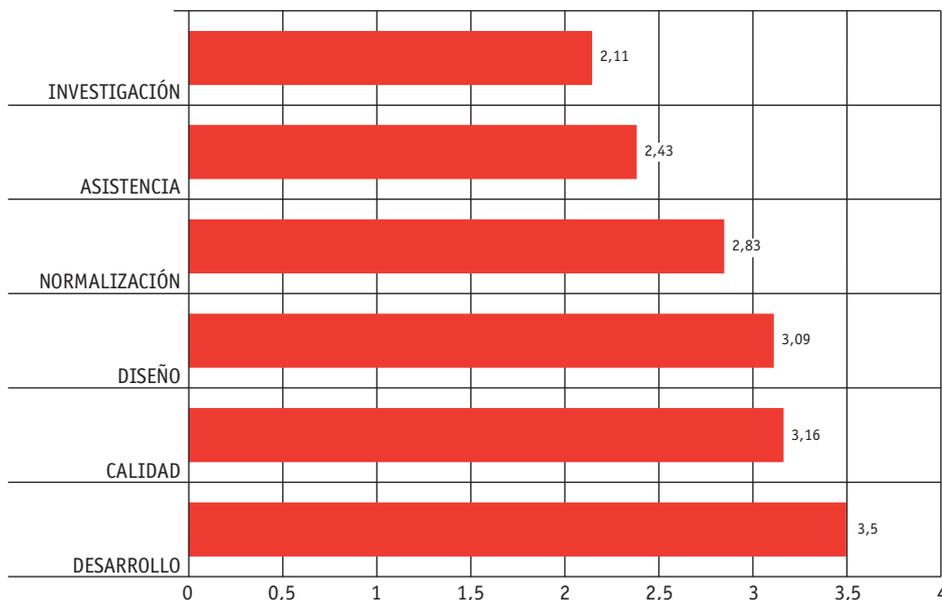
Una vez más observamos, a través de este gráfico, lo importante que resulta la innovación tecnológica en este sector.

Asimismo, destaca el hecho de que se deseen abrir nuevos mercados siendo tan bajo el porcentaje de exportación. Tal vez parte de las ayudas puedan necesitarse en este sentido.

b) Tipo de actividad tecnológica necesitada en la empresa (en escala de 1 a 4):

- Investigación científica 2,11
- Desarrollo tecnológico 3,5
- Diseño..... 3,09
- Control de calidad 3,16
- Normalización y homologación..... 2,83
- Asistencia técnica 2,43

GRÁFICO 3 TIPO DE ACTIVIDAD TECNOLÓGICA NECESITADA EN LA EMPRESA



A la vista de estos datos destaca la relativa poca importancia que se le da a la investigación en comparación con el desarrollo tecnológico.

También es significativo el hecho de que se crea que se precisa un control de calidad exhaustivo para los productos y, como hablábamos anteriormente, cada vez se insiste más en la normalización.

3.3.4. RECURSOS HUMANOS

- El porcentaje de trabajadores dedicados al desarrollo dentro de la empresa en relación con el número total de trabajadores de la empresa varía enormemente, ya que la casuística es muy amplia: desde empresas que tienen una pequeña parte dedicada al I+D hasta empresas en las que toda la empresa se basa en el desarrollo (de productos de software, por ejemplo). Sin embargo, podemos estimar que el porcentaje de empleados en I+D está alrededor del 22%.
- Dentro del sector de la informática el subsector del I+D es un sector en crecimiento. El 40,54% tienen intención de aumentar el departamento de I+D en los dos próximos años en tanto que el 48,65% piensa mantenerse estable o crecer si hay una buena oportunidad de mercado
- Se percibe una alta cualificación en los departamentos de I+D de las empresas: la casi totalidad de sus miembros son titulados superiores o, en su defecto, titulados medios.

3.3.5. FORMACIÓN

El personal de I+D en las empresas está en constante formación porque es fundamental conocer todas las nuevas tecnológicas y todos los nuevos procedimientos para poder servir correctamente a sus clientes.

Para formar al personal se recurre, básicamente, a dos vías de las cuales destaca el hecho de que, en la mayoría de las empresas, el personal se está formando continuamente en el desarrollo de su actividad diaria.

Actividad diaria	56,75%
Formación externa (cursos, proveedores...)	43,24%
Otros	24,32%

3.4. SUGERENCIAS DE CARA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CAM

3.4.1. NECESIDADES/OBSTÁCULOS DE LAS EMPRESAS RESPECTO A LA I+D

Las necesidades que las empresas observan para el desarrollo del I+D y que coinciden con los obstáculos encontrados están bastante centralizadas.

- Obtención de fondos 64,86%
- Falta de cualificación de personal 16,21%
- Poco tiempo para dedicarlo al I+D (necesidad de facturar) 16,21%

Otros obstáculos citados han sido la falta de información, la necesidad de obtención de nuevos equipos y tecnología, la excesiva burocracia y la falta de capacidad de marketing en la empresa española.

3.4.2. FACTORES QUE FACILITAN LA INNOVACIÓN

Del estudio se desprende que, en España, no hay casi ningún factor que apoye el desarrollo del I+D. Tan sólo aparecen citados dos factores y en un porcentaje bajísimo:

- Movimiento en el sector informático 8,1%
- El factor humano en la empresa 5,4%

3.4.3. PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN

Del estudio se desprende que, si bien no hay actualmente muchos factores que faciliten el desarrollo del I+D, muchas de las empresas consideran que ahí está su futuro. Hemos de tener en cuenta que el sector informático es un sector muy cambiante y que hay que estar continuamente buscando nuevas oportunidades y realizando nuevos desarrollos. Por lo tanto, cabría hacer, por parte de la Administración, un esfuerzo para fomentar el desarrollo del I+D que podría venir definido por los siguientes puntos:

- Financiación de proyectos 64,86%
- Conocimiento y mejor acceso a la información 29,73%
- Promover ferias y reuniones informativas 16,21%
- Obtención de equipos en préstamo 13,51%

Otras necesidades citadas han sido: realizar un plan de chequeo y homologación del software, la resolución de ambigüedades en las normativas legales, obtención de ayudas fiscales, ayudas promocionales y ayudas para comercio exterior.

Partiendo de estos datos y, cara a orientar la política tecnológica de la CAM, podemos hacer las siguientes sugerencias:

- En la empresa española, en el sector informático, se detecta que, pese a tener los empleados una alta cualificación (la mayoría son titulados superiores), no hay una adaptación de esta formación a las necesidades de la empresa. Por tanto, la falta de mentalidad de innovación es uno de los obstáculos fundamentales para el desarrollo del I+D.

Este hecho tiene bastante relación con el dato acerca del escepticismo en el sentido de colaborar con la universidad en la formación del personal. Se considera que la universidad va muy retrasada, que se debería hacer un importante esfuerzo en este aspecto. Se pone como ejemplo el caso de los Estados Unidos en el cual la universidad aporta investigadores muy cualificados a las empresas.

Idéntico retraso es percibido al ser preguntadas las empresas por los equipos y la situación tecnológica de la universidad.

En resumen, la colaboración con universidades y OPIS se estima como muy positiva, pero se es muy escéptico. Si se lograra un notable avance técnico de la universidad, la colaboración entre ésta y el mundo de la empresa resultaría muy positiva para ambas.

- Las empresas reclaman mayores ayudas para el comercio. Se estima que las PYMES españolas tienen productos punteros, tecnológicamente muy avanzados, incluso mejores que los de las grandes multinacionales. Pero se cree que en España falta una gran capacidad de marketing. Muchas empresas nos han expresado que en España hay mucho “miedo” al marketing y ya puedes tener el mejor producto que si no eres capaz de publicitarlo y darlo a conocer no te sirve de nada.

Dentro de este apartado cabría hacer especial hincapié en fomentar ayudas al comercio exterior: como veíamos, el porcentaje de exportación se cifra en torno al 20%, pero viene muy influenciado por empresas grandes (de más de 50 trabajadores). Las empresas pequeñas, con productos punteros, no tienen capacidad para salir al extranjero y competir: la apertura de nuevos mercados es la segunda necesidad de innovación percibida tras la inevitable (por el continuo avance del sector) innovación tecnológica.

Por tanto, se podría plantear la posibilidad de dar ayudas para publicidad o financiar ferias o congresos para que se conozcan en el extranjero los productos desarrollados por empresas españolas.

Se percibe un gran desconocimiento de los programas de fomento al I+D que, en todos los casos (CAM, España y Unión Europea) supera ampliamente el 50% llegando en el caso de la CAM a superar el 70%.

Parece clara, por otra parte, la contradicción entre la necesidad de ayudas económicas para I+D (ya sea para hacer desarrollos o para exportar) y el desconocimiento de estos programas. Por lo tanto, lo primero que habría que plantearse es dar a conocer estos programas. Se propone por parte de las empresas la creación de una feria o de foros de debate en los cuales se den a conocer los programas y las ayudas, es decir, que sea la Comunidad la que acerque las ayudas a las empresas y no las empresas las que tengan que buscar continuamente la forma de conocer las ayudas y acogerse a ellas.

Pero, en este aspecto, hay un segundo problema: el de las empresas que conocen los programas y que, muchas de ellas, están al corriente de cada programa nuevo y una gran mayoría no llega nunca a conseguir (ni incluso a solicitar) estas ayudas. La razón que se da es la burocracia y los obstáculos (enormes en la CAM, algo menores a nivel de España y mucho menores en la Unión Europea).

Los obstáculos observados son:

- Necesidad de rellenar una gran cantidad de formularios y realizar excesivos trámites. En muchas ocasiones no se tiene tiempo.
- Falta de información práctica de las distintas ayudas.
- Falta de información sobre a quién dirigirse en los organismos públicos.
- Excesivo tiempo de estudio de viabilidad de las solicitudes de subvención: una PYME se plantea un proyecto condicionado a que le concedan una subvención. Si no sabe si se la conceden hasta dentro de 10 ó 12 meses no puede acometer hoy el proyecto y, en un sector como el informático, en un año cualquier proyecto está obsoleto.

Sin embargo, las empresas que han participado en proyectos a nivel europeo se sienten mucho más satisfechas por varias razones:

- Mucha menor burocracia, menor tiempo para solicitar la ayuda y menor tiempo en conocer la resolución.
- Interesa mucho más el producto, el proyecto. Parece que en España importan más los aspectos formales que el proyecto en sí.
- Los programas en Europa permiten intercambiar opiniones con otras empresas y desarrollar proyectos conjuntos.

En resumen, parece imprescindible un esfuerzo en reducir los trámites burocráticos y agilizar las resoluciones.

SECTORES INTENSIVOS EN ESCALA

parte IV

capítulo ix

Industria no metálica

ISABEL BERNALDO DE QUIROS
TGI

1. INDUSTRIA NO METALICA. INTRODUCCIÓN	156
2. CEMENTO Y DERIVADOS	160
161 2.1. CEMENTO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
161 2.1.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
162 2.1.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
162 2.2. CALES, YESOS Y ESCAYOLAS: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
162 2.2.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
163 2.2.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
163 2.3. HOMIGÓN PREPARADO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
164 2.3.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
164 2.3.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
164 2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DERIVADOS DEL CEMENTO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
164 2.4.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
165 2.4.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
165 2.5. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR CEMENTO Y DERIVADOS (CEMENTO, YESOS, ESCAYOLAS, HOMIGÓN PREPARADO Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL CEMENTO)	
3. VIDRIO	168
168 3.1. VIDRIO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
170 3.1.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
170 3.1.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
171 3.2. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR VIDRIO	
4. OTRAS INDUSTRIAS NO METÁLICAS	173
175 4.1. PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
175 4.1.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
176 4.1.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
176 4.2. PRODUCTOS DE ARCILLA COCIDA: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
177 4.2.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
177 4.2.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
177 4.3. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR	
178 4.3.1. Necesidades tecnológicas y de innovación detectadas	
178 4.3.2. Conclusiones / Recomendaciones estratégicas	
178 4.4. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR. OTRAS INDUSTRIAS NO METÁLICAS (PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL, ARCILLA COCIDA Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS)	
5. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS	181
183 5.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS DETECTADAS MÁS RELEVANTES	
184 5.2. OPINIONES DE LAS EMPRESAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	

1. INDUSTRIA NO METÁLICA INTRODUCCIÓN

La industria madrileña no está especializada en la fabricación de derivados de minerales no metálicos. La participación del sector es aproximadamente un 25% inferior a la que se da en el conjunto nacional. Aun así, es una actividad significativa en la región dando empleo a cerca de 12.000 personas y produciendo por valor de cerca de los 190.000 millones de pesetas y valor añadido generado cercano a los 80.000 millones de pesetas (cifras de 1994), lo que viene a representar un 4,5% y 4,3% del total de la industria madrileña y entre el 6% y el 7% del total nacional en esta actividad.

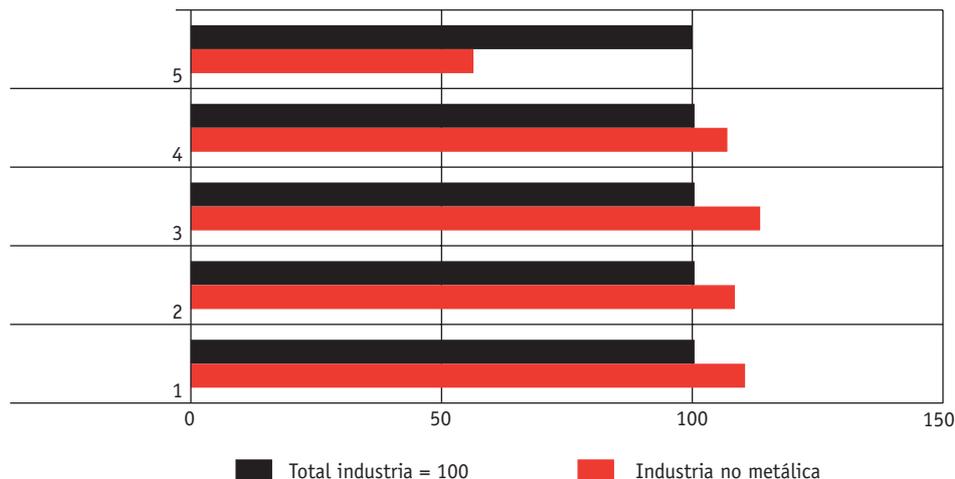
En la Comunidad de Madrid destaca la industria del cemento y sus derivados que supone aproximadamente la mitad del producto del sector y en torno al 18% del total nacional. El resto de subramas se pueden considerar marginales si bien existen empresas de cierta importancia en el vidrio.

Este sector en términos comparativos consigue altas productividades superiores a la media madrileña si bien los ratios son similares a los del resto de España para esta actividad.

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	789	4,2	18.881
Personas ocupadas	11.746	4,58	256.340
Ventas e ingresos por servicio (mill. ptas.).....	195.276	4,19	4.664.279
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. ptas.)	185.974	4,3	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. ptas.).....	78.881	4,92	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. ptas.)	37.341	6,53	571.466

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	14,89	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	14	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %	42,42	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles ptas.)	6.715	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	10,7	18,73

Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.



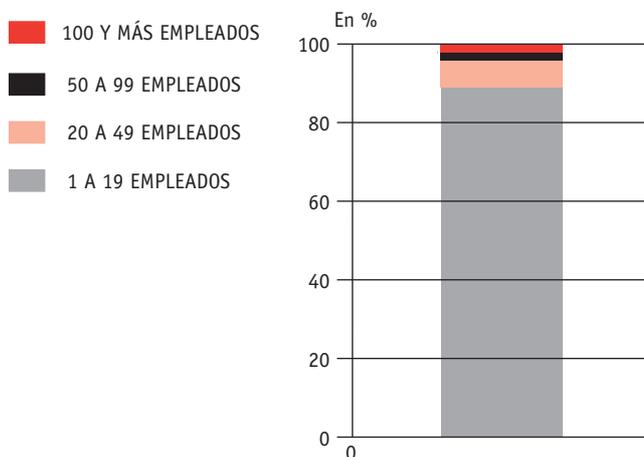
Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

Los consumos intermedios necesarios para la producción suponen el 57,2% de ésta, cifra bastante reducida frente a otras actividades. De entre ellos, un porcentaje muy alto está destinado a costes de energía (se trata de un sector consumidor de energía). El resto de los servicios externos se caracteriza por ser de corte tradicional (arrendamientos, reparaciones y

fundamentalmente transportes) siendo significativo lo poco que va destinado a servicios más avanzados como I+D (0,1% del valor de la producción), informática o publicidad.

La inversión en activos materiales siendo reducida, un 5% de la producción, es algo superior a otros sectores, destacando instalaciones técnicas y maquinaria y utillaje.

El mercado de la industria no metálica madrileña es fundamentalmente local, el 55,34% se destina a la región; el 33,93%, al resto de España, y sólo 10,7% se destina a la exportación. Dicha industria, asentada principalmente en el oeste y sur de la Comunidad, ha tenido un comportamiento positivo respecto al conjunto de las industrias, creciendo el valor añadido a ritmos de más del 8,5% por año. Sin embargo, como el resto de las industrias, sufrió una fuerte recesión a partir de 1992 que sólo en los dos últimos años parece haber remitido. Este repunte se debe a la buena evolución de la industria del cemento (representa cerca del 50% del producto de este sector) que ha crecido a una media de más del 5% en los últimos años. Este crecimiento no ha ido acompañado de un aumento de la población empleada en el sector de los materiales no metálicos, manteniéndose la tendencia descendente iniciada en 1992. Estimaciones del MINER cifran este descenso de la población laboral empleada en más de un 2% de media por año.



Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

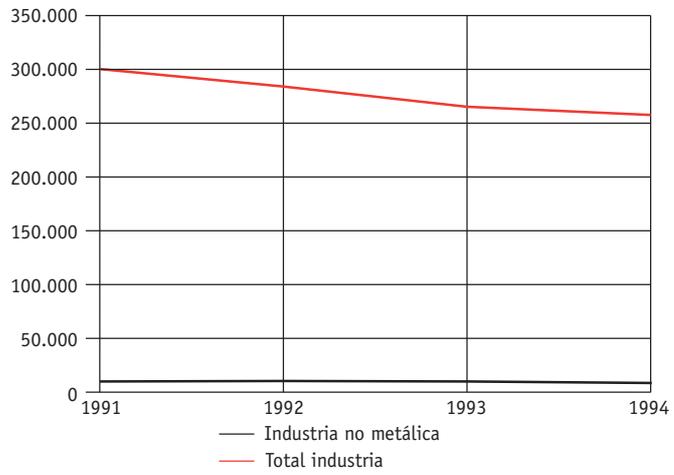
Sin embargo, este sector es uno de los pocos donde se creó empleo neto en este período. Las empresas del sector de los materiales no metálicos poseen en general un tamaño pequeño, la mayoría de ellas tienen entre 15 y 20 empleados, si bien es posible encontrar algunas que superan los 100 empleados. Estas últimas son las únicas en las cuales es posible encontrar una parte significativa del personal dedicado a actividades distintas a la producción directa de los productos.

La evolución favorable de la industria de la construcción, favorecida por las sucesivas bajadas de los tipos de interés, está contribuyendo de forma significativa al incremento en el consumo de materiales no metálicos.

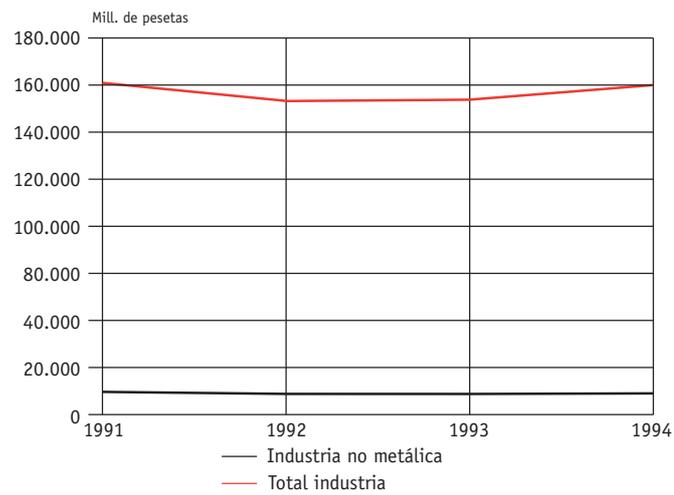
El año 1994 supuso para la industria de los materiales no metálicos un fuerte incremento en la fabricación y el consumo (en la industria del cemento el aumento fue del 9,9% y del 5,5%, respectivamente). Asimismo, desde 1992 el valor de la producción ha venido aumentando hasta alcanzar en 1992 un valor estimado de 1.223.916 MPTA.

El comercio exterior ha sido favorable para los productos españoles de este sector en términos generales, siendo necesario resaltar, sin embargo, que existen grandes diferencias en este apartado de unos productos a otros.

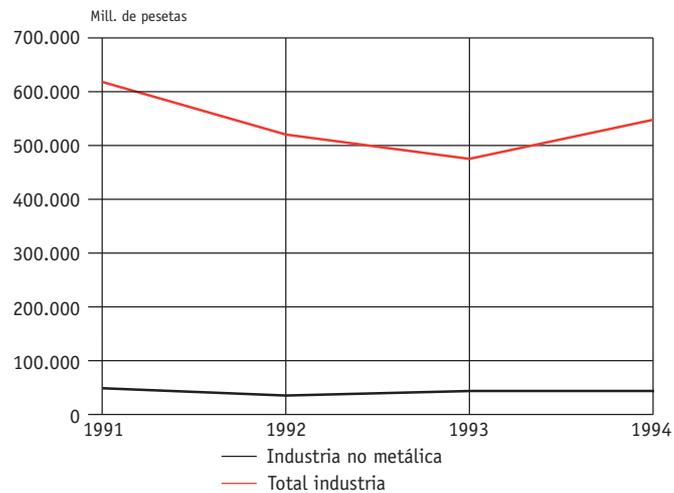
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

La producción del sector de los materiales no metálicos en la Unión Europea fue evaluada en 1994 en más de 90 millones de ECU, con una tasa de crecimiento anual de 1,5% en la producción, y un 2% en el consumo. Este crecimiento a nivel europeo, centrado sobre todo en el período 1987-1990, se debió fundamentalmente al auge de la actividad constructora en la mayoría de los países.

Las importaciones en el sector han seguido una evolución ascendente en los últimos años llegando al 4,9% del consumo total en 1993 (1 punto más que en 1984). Sin embargo, conviene destacar que la balanza de intercambios continúa siendo favorable a la EU, debido fundamentalmente al aumento en las exportaciones de algunos productos.

Los mayores productores de materiales no metálicos (Europa, EE.UU. y Japón) han experimentado variaciones importantes en el volumen de producción.

Desde el punto de vista tecnológico, Europa ha estado al frente de muchos de los avances en los métodos de proceso empleados en el sector de las industrias no metálicas. Desde procesos específicos como el del vidrio que pasa desde el horno a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para que se solidifique, la formación de la cerámica, técnicas de cocción, hasta medidas de ahorro de energía para aplicar a la industria del sector. Existe en toda Europa una fuerte vinculación entre la industria y sus proveedores de equipos que se puede considerar muy fructífera.

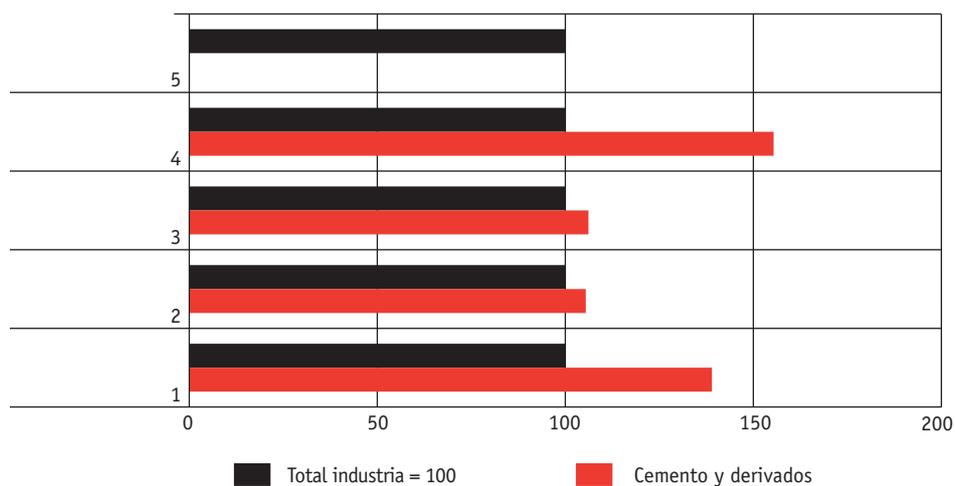
En determinados subsectores como cemento, vidrio o cerámicas se ha adquirido una fuerte mentalidad europea. La libre circulación de bienes, armonización técnica, política de competencia, aspectos mediambientales, son de la mayor relevancia para el sector. Por ejemplo, aspectos relativos a la propiedad intelectual tienen una gran importancia para la industria de bienes cerámicos, donde el diseño y las influencias de la ingeniería son fuertes. También los aspectos de eficiencia energética son de suma importancia en un sector de gran consumo energético. Asimismo las empresas del sector invierten en aspectos medioambientales con el fin de cumplir las normativas sobre emisiones de bióxido de azufre y emisiones de polvo. Pasaremos a estudiar caso por caso.

2. CEMENTO Y DERIVADOS

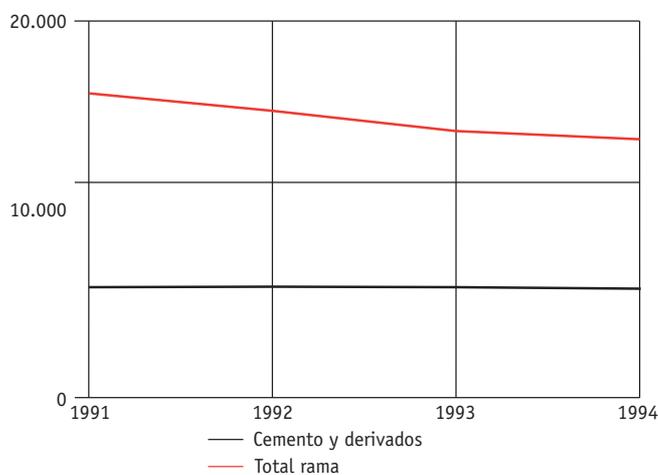
En la Comunidad de Madrid destaca la industria del cemento y sus derivados que supone aproximadamente la mitad del producto del sector y en torno al 18% del total nacional.

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	227	1,2	18.881
Personas ocupadas	4.086	1,59	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. ptas.)	95.893	2,22	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. ptas.).....	39.504	2,46	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. ptas.)	23.909	6,53	571.466

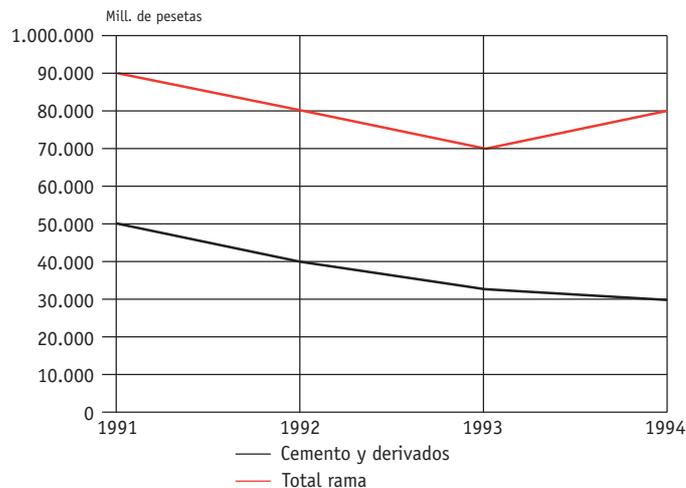
<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	18	14,89	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	14	14	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %	41,2	42,42	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles ptas.)	9.668	6.715	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	0,1	10,7	18,73



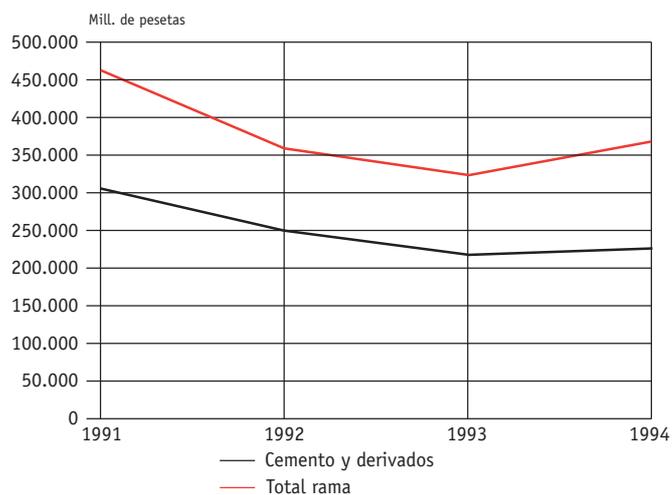
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



2.1. CEMENTO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

Industria fuertemente ligada al subsector de la construcción, ha experimentado un fuerte crecimiento.

El subsector del cemento y sus derivados representan cerca del 50% de la producción de materiales no metálicos en esta Comunidad.

El empleo ha sufrido un continuo descenso. Actualmente hay poco más de 500 trabajadores en nuestra Comunidad (503 en fábrica y 20 en cantera).

Al igual que en toda España, en la CAM se han creado grandes grupos empresariales multinacionales y diversificados tanto geográfica como de actividades en sentido vertical. Esta tendencia hizo que se pasase de un subsector atomizado a otro en manos de grandes grupos empresariales, más cercano a la situación del resto de Europa.

2.1.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnologías de los materiales.**

Investigación de materiales alternativos del cemento para obtención de nuevos productos.

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes como cemento blanco, desarrollo de cementos compuestos y desarrollo de productos de mayor valor añadido.

- **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores.**

Aplicación de sistemas de control por ordenador de la producción.

Aumento de la productividad, introduciendo herramientas de producción cada vez mas eficientes y sofisticadas y automatización avanzada de operaciones que requieren una alta cualificación.

- **Tecnología e ingeniería medioambiental.**

Introducción de técnicas que disminuyan el impacto medioambiental de la producción, técnicas de extracción en canteras que reduzcan residuos y aseguren la restauración de la explotación

- **Eficiencia energética.**

Intercambiadores de calor de diseño avanzado, materiales de aislamiento para alta temperatura y procesos de secado adaptados, recuperación de calor, etc.

Prensas y molinos que reduzcan la potencia mecánica necesaria para la preparación de la materia prima.

2.1.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Existe una buena situación tecnológica, así como de sistemas de certificación y calidad. Las recomendaciones serían las de:

- *Facilitar el acceso de estas empresas a foros internacionales donde puedan participar en proyectos de investigación cooperativa en programas como BRITE, THERMIE.*

2.2. CALES, YESOS Y ESCAYOLAS: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

En la CAM sólo existe una empresa de producción de cales.

En el subsector de yesos y escayolas, el aumento en la productividad se debe al esfuerzo en la optimización de costes, fomento de la calidad y mejora de la productividad, aunque preocupa la baja utilización de la capacidad productiva (70%) en las fábricas.

En la CAM existen 10 centros con la mayor producción de España.

Es uno de los pocos que ha creado empleo en los últimos años.

Grupos estratégicos de empresas:

1. Compañías tradicionales muy pequeñas, locales y monoproducción, que se intentan diferenciar en calidad y ofrecer mejor servicio que sus competidores con mayor gama.
2. Grupo similar al anterior, pero con una gama de productos más amplia. Enfoque local y regionalista. En la CAM abundan este tipo de empresas.
3. Dos grupos empresariales que controlan el 60% de la producción nacional, los dos están presentes en la CAM, pero cuentan con plantas en toda España, productos de mayor valor añadido, esfuerzo importante y sostenido en marketing. Han llegado a acuerdos con líderes internacionales para asegurar la renovación tecnológica y la innovación permanente en productos, teniendo alguna importancia en la exportación.

2.2.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnologías de los materiales.**

Investigación de materiales alternativos para obtención de nuevos productos. (06) *

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes como cemento blanco, hormigón, cerámicas, etc., y desarrollo de productos de mayor valor añadido. (01)*

- **Tecnología de la construcción.**

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas en la construcción. (03)*, (04)*

* Código de la empresa analizada.

Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores. Informática.
Sistemas de control por ordenador de la producción e incorporación de laboratorios de calidad.
Automatización de procesos y desarrollo de procesos flexibles para piezas especiales. (06)*

• **Tecnología e ingeniería medioambiental.**

Introducción de técnicas de extracción en canteras que reduzcan residuos y aseguren la restauración de la explotación, tales como extracción combinada, transformación *in situ*, etc. (06)*
Tratamiento y reciclado de agua en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales. (06) *

• **Eficiencia energética.**

Hornos de fusión y calentamiento, nuevos diseños y nuevas tecnologías de combustión y operación.
Intercambiadores de calor de diseño avanzado, materiales de aislamiento para alta temperatura y procesos de secado adaptados.
Uso mas eficiente de la energía en moldeo, conformado y revestimiento, reduciendo los desechos.
Catalizadores innovadores, y mejoras en hornos y reactores.
Prensas y molinos que reduzcan la potencia mecánica necesaria para la preparación de la materia prima.
Implantación de sistemas de cogeneración y cambio de combustible a gas natural que resulta más limpio y barato.

2.2.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

- *Se necesita un cambio de mentalidad de los pequeños empresarios hacia la homologación de sus productos y advertirles de la entrada de empresas competidoras europeas en nuestros mercados. El tamaño es una desventaja con respecto a las empresas homólogas europeas, no así la calidad de nuestra materia prima. En general el nivel tecnológico de las instalaciones es aceptable.*
- *Sería conveniente el iniciar programas de investigación, pues hasta ahora pocas son las empresas que han iniciado algún paso en esta línea.*
- *Las asociaciones deben de promover la mejora de la gestión a través de manuales de control de producción, y reforzar el conocimiento de las normas de calidad y certificación de los productos y novedades que vayan surgiendo.*
- *Apoyar a los centros de investigación tecnológica en aspectos que por la magnitud de la inversión requiera la participación de distintos agentes.*

2.3. HORMIGÓN PREPARADO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

El destinatario de toda su producción es la construcción regional, debido a su limitado tiempo de utilización que imposibilita su transporte y almacenamiento.

En España existen actualmente alrededor de 800 empresas, de las cuales 22 se encuentran situadas en la CAM, lo que supone un 18,1% de la producción nacional.

El número de trabajadores se ha llegado a doblar en los últimos años.

El desarrollo experimentado en los últimos años por este subsector ha permitido a sus empresas realizar importantes mejoras tecnológicas a través de inversiones en mejora y modernización de industrias.

Los grupos estratégicos existentes y que conviven en la CAM son:

1. Numerosas empresas pequeñas con poca inversión y calidad media-baja, con poca capacidad financiera, dependientes de un reducido número de clientes. Se diferencian proporcionando un servicio rápido al cliente.
2. Reducido número de empresas que forman parte de un grupo internacional de hormigón, con la tecnología más avanzada de producto y proceso, equipo altamente cualificado con gran esfuerzo comercial e incrementos constantes en cuota de mercado.
3. Compañías filiales de cementeras tanto nacionales como internacionales. Con imagen de grupo y gestión independiente, con apoyo financiero, comercial y tecnológico de las matrices. Producen calidades regulares bajo la cobertura y protección del grupo.

2.3.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnologías de los materiales.**

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes y desarrollo de productos de mayor valor añadido.

- **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores.**

Sistemas de control de la producción, incorporación de laboratorios de calidad.

Aplicación de tecnologías de automatización, mecatrónica y microsistemas para mejorar la calidad, procesos guiados por sistemas de control que almacenen y procesen la información sobre las propiedades de los materiales, y sus parámetros de transformación y producción con el fin de optimizar el proceso al máximo.

Desarrollo de maquinaria de proceso más específica.

2.3.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Las necesidades se centran en:

- *Laboratorios adecuados para aquellas empresas que no tiene propios y la implantación de controles de producción. Las empresas con más nivel tecnológico intentan promover el aspecto de calidad y resistencia siguiendo las recomendaciones de la ANEFHPO, la asociación del subsector y la normativa UNE 66501.*
- *Las empresas más pequeñas tendrán que hacer un esfuerzo en su dimensión.*
- *Para todas ellas la máxima automatización, mejora tecnológica y mecanización les supondrá una ventaja competitiva en precio y cuota de mercado.*
- *Es aconsejable la unión para estos temas bien a través de centros tecnológicos o programas de calidad industrial y de formación del personal.*

2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DERIVADOS DEL CEMENTO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

Destina del 80 al 85% de su producción a la construcción.

Se ha producido una fuerte disminución en el número de establecimientos y existe una gran diferencia entre ellos.

Resalta la baja utilización de la capacidad instalada.

Se ha producido un descenso en el empleo, debido a la incorporación de nueva maquinaria tecnológicamente más avanzada.

Los grupos estratégicos que hay a nivel nacional y también en la CAM son:

1. Compañías de pequeños y medianos fabricantes de diferentes líneas de producción con poco valor añadido. Orientación hacia mercados naturales locales.
2. Empresas con varios centros productivos, con procesos automatizados, productos de mayor valor añadido.
3. Fabricantes de productos de máximo nivel añadido. Cobertura de mercado amplia, incluso alguna exportación, a veces formando parte de un grupo internacional. Procesos productivos con mayor grado de mecanización, con mejoras en costes y productividad.

2.4.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnología de la construcción.**

Investigación de materiales alternativos (por ejemplo, al asbesto) para obtención de nuevos productos. Búsqueda de materias primas como celulosa, etc., para fabricación de fibrocemento y otros productos.

Investigación en pigmentos y teñido en masa resistentes a altas temperaturas. (01) *

* Código de la empresa analizada.

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes como cemento blanco, hormigón, cerámicas, etc., y desarrollo de productos de mayor valor añadido. (01)*

Integración de materiales tradicionales en los sistemas de producción de nuevos materiales estructurales de mayor rendimiento (mejor resistencia al peso, a la temperatura, por ejemplo, placas de seguridad con flejes resistentes a altas temperaturas). (01)*

• **Tecnología de la construcción.**

Investigación sobre nuevos productos planos. (01)*

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas en la construcción.

Aplicación de técnicas no destructivas *in situ* para control de calidad, resistencia, corrosión, etc., de los materiales.

• **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores.**

Sistemas de control por ordenador de la producción, incorporación de laboratorios de calidad. (05)*, (04)*, (03)*

Mejora de los sistemas tradicionales de diseño a través de la utilización de tecnologías asistidas por ordenador como CAD, CAM... (04)*

Automatización de procesos y desarrollo de procesos flexibles para piezas especiales. (06)*, (02)*

Desarrollo de maquinaria y utillaje de proceso más específica para la producción de nuevos productos o mejorados.

Tecnología e ingeniería medioambiental.

Tratamiento y reciclado de agua y otros efluentes en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales. (01)*

2.4.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Existe una gran diversidad de productos y procesos, así como de tamaños de los centros productivos y nivel tecnológico.

- *En muchas de las empresas es necesaria una inversión en laboratorios y esfuerzos en cuanto a homologación y certificación de productos.*
- *Otro punto importante es la implantación de métodos gerenciales imprescindibles para comercializar los productos. El producto no tiene proyección exterior por los costes del transporte, pero sí se espera la entrada de capital extranjero en el grupo de productos prefabricados de mayor valor añadido, tal y como se ha producido últimamente.*
- *Para las pequeñas empresas de tipo familiar y poco tecnificadas en la gestión, se prevén cambios obvios como el aumento de tamaño.*
- *A través de las asociaciones se debe de intensificar el esfuerzo hacia temas de calidad e implantación de sistemas de control de la producción; el coste de estas acciones si se hace en conjunto será más asumible.*
- *Los programas de calidad industrial, las ayudas para laboratorios y formación son imprescindibles en este subsector.*

2.5. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR CEMENTO Y DERIVADOS (CEMENTO, YESOS, ESCAYOLAS, HORMIGÓN PREPARADO Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL CEMENTO)

ASOC. INVESTIGACION Y DESARROLLO INDUSTRIAL DE RECURSOS NATURALES (AITEMIN).

Líneas de trabajo: AUTOMATIZACIÓN, ROBÓTICA Y VISIÓN ARTIFICIAL - DESARROLLO DE APLICACIONES DE SOFTWARE A MEDIDA - SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DE BASES DE DATOS - INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO, SISTEMAS EXPERTOS DE CONSULTA Y CONTROL - INVESTIGACIÓN DE MATERIALES DE PROCESOS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA - DISEÑO DE NUEVOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN MINERA, CON ESPECIAL CONSIDERACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, NUEVAS APLICACIONES DE MINERALES INDUSTRIALES

Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE RESIDUOS MINEROS - INVESTIGACIÓN PRENORMATIVA EN MÉTODOS, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES ASOCIADOS A LOS SECTORES MINEROS Y DE LA CONSTRUCCIÓN, EXPLOSIVOS Y LAS IMPLICACIONES MEDIOAMBIENTALES - AUDITORÍAS Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE - AUDITORÍAS DE SEGURIDAD - ASISTENCIA TÉCNICA EN LA DIFUSIÓN Y TRAMITACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES Y EUROPEOS - TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA - FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, CALIDAD, MINERÍA.

CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX)

Líneas de trabajo: ESTUDIOS DE ESTRUCTURAS - ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE ESTRUCTURAS - INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS - ESTUDIOS Y ENSAYOS MECÁNICOS - MATERIALES INORGÁNICOS - MINERALOGÍA Y PETROLOGÍA - MATERIALES ORGÁNICOS - NUEVOS MATERIALES.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Centros en la CAM:

ICCET. INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL CEMENTO "EDUARDO TORROJA".

ICMM. INSTITUTO DE LA CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID.

IEM. INSTITUTO DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

Líneas de trabajo: ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE DIVERSOS TRATAMIENTOS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y QUÍMICOS EN SILICATOS NATURALES - EMPLEO DE MATERIAS PRIMAS A BASE DE SILICATOS EN LA OBTENCIÓN DE NUEVOS MATERIALES - CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA, MICROESTRUCTURAL, TÉRMICA, TERMOQUÍMICA Y TERMOMECAÁNICA DE MATERIALES CERÁMICOS, AISLANTES Y REFRACTARIOS - CORROSIÓN ACERO GALVANIZADO EN HORMIGÓN - INHIBIDORES DE LA CORROSIÓN DE ARMADURAS - INFLUENCIA DE CLORUROS EN LA CORROSIÓN DE ARMADURAS - EFECTO DE LA CARBONATACIÓN DEL HORMIGÓN EN LA CORROSIÓN DE ARMADURAS - PREDICCIÓN VIDA RESIDUAL DE ARMADURAS DE HORMIGÓN - MATERIALES DE REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - CORROSIÓN BAJO TENSIÓN DE ACEROS DE PRETENSADO - DURABILIDAD DE HORMIGONES DE ALTA RESISTENCIA.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Líneas de trabajo: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PROTECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE BASADAS EN LAS PROPIEDADES CATALÍTICAS DE MATERIALES ZEOLÍTICOS - RECUPERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS E INDUSTRIALES DE NATURALEZA POLIMÉRICA - ELIMINACIÓN Y CONVERSIÓN CATALÍTICA DE ÓXIDO DE CARBONO - DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES MEDIANTE CATÁLISIS HETEROGÉNEA.

UNIVERSIDAD NACIONAL EDUCACION A DISTANCIA (UNED)

Líneas de trabajo: TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE - MODELIZACIÓN DE MÁQUINAS TÉRMICAS - DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE MATERIAS DE CARÁCTER TECNOLÓGICO.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

Líneas de trabajo: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS - SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL - SONOMETRÍA AMBIENTAL E INDUSTRIAL - ANÁLISIS DE MATERIALES - ENSAYOS DE RESISTENCIA Y CONTROL - RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MATERIALES - SINTERIZACIÓN DE LA ANHIDRITA - SINTERIZACIÓN DE DESECHOS DE CANTERAS - COMPACTACIÓN DE MATERIALES POROSOS - PLACAS DE ESCAYOLA REFORZADAS CON FIBRAS - MATERIALES PREPARADOS PARA REVOCOS TRADICIONALES - NUEVAS TÉCNICAS PARA UTILIZACIÓN DEL YESO Y - MECÁNICOS, FÍSICOS, QUÍMICOS - VIDA EN CONDICIONES DE FATIGA - DEGRADACIÓN MÓDULO ELÁSTICO EN FATIGA - ENSAYOS ESTÁTICOS DE MATERIALES - INFLUENCIA DE LA HUMEDAD Y DE LA RADIACIÓN U.V - ESTÁTICOS Y DINÁMICOS DE DISTINTOS MATERIALES - CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MECÁNICA DE MATERIALES COMPUESTOS CARBONO/EPOXI - DESARROLLO Y MEJORA DE PROCESOS PARA COMPOSITES.

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Líneas de trabajo: CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE MATERIALES - COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES SOMETIDOS A CARGAS DE IMPACTO.

MINER LABORATORIO CENTRAL DE ESTRUCTURAS Y MATERIALES

Líneas de trabajo: DURABILIDAD DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO.

- TÉCNICAS ANALÍTICAS ESPECTROMÉTRICAS POR ABSORCIÓN ATÓMICA.
- ENSAYOS SOBRE VIGAS DE CARGA.
- MODELOS REDUCIDOS DE ESTRUCTURAS.

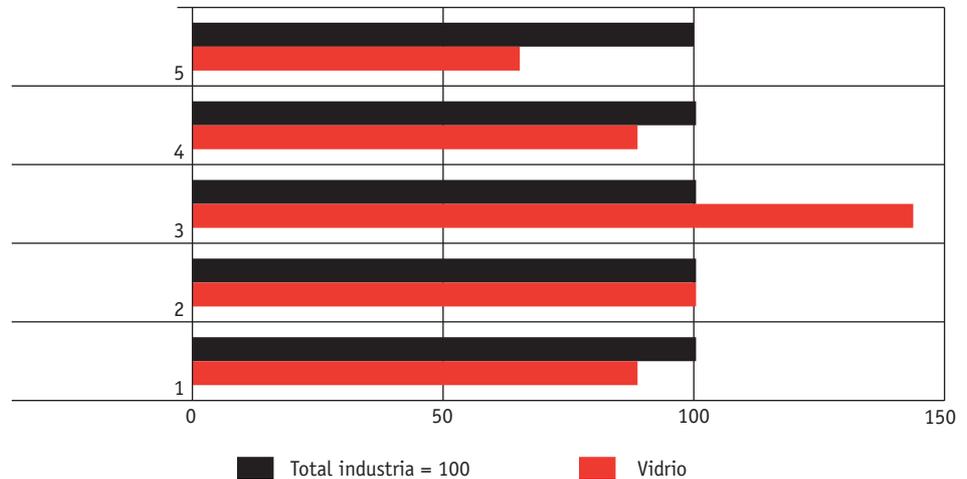
3. VIDRIO

3.1. VIDRIO: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

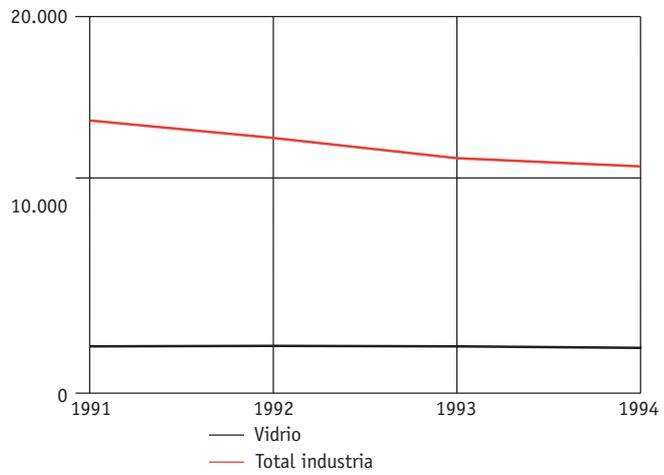
En España hay cuatro centros productivos pertenecientes a dos empresas, existiendo también un gran número de empresas transformadoras del vidrio. En la CAM no existe ningún centro productivo de vidrio, pero sí transformadoras. En España existían en 1990, 4.328 empresas de este tipo. Actualmente tienen su sede en la CAM unas 280. El nivel tecnológico es bueno respecto al resto de Europa, utilizando las técnicas más modernas en todos los ámbitos de la producción. El nivel de empleo en Madrid es de unas 3.123 personas. Las empresas han venido reduciendo personal en los últimos años, pero aún existen algunas con exceso.

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	280	1,5	18.881
Personas ocupadas	3.123	1,22	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. ptas.)	32.770	0,76	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. ptas.).....	17.116	1,07	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. ptas.)	6.931	1,21	571.466

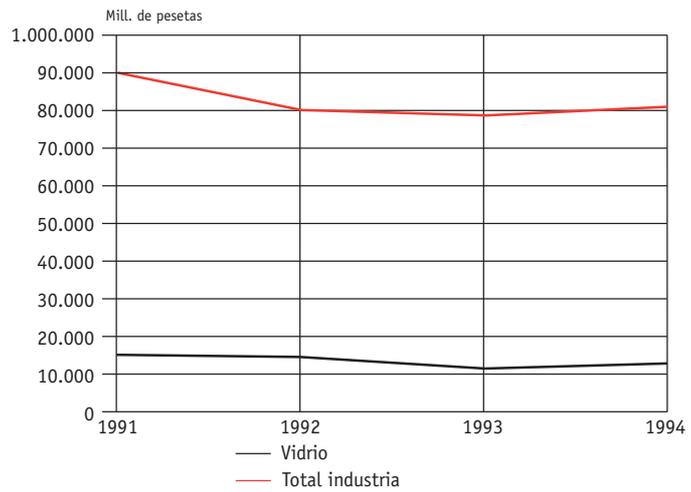
<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	11,15	14,89	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	13	14	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %.....	52,23	42,42	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles ptas.).....	5.480	6.715	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	12,7	10,7	18,73



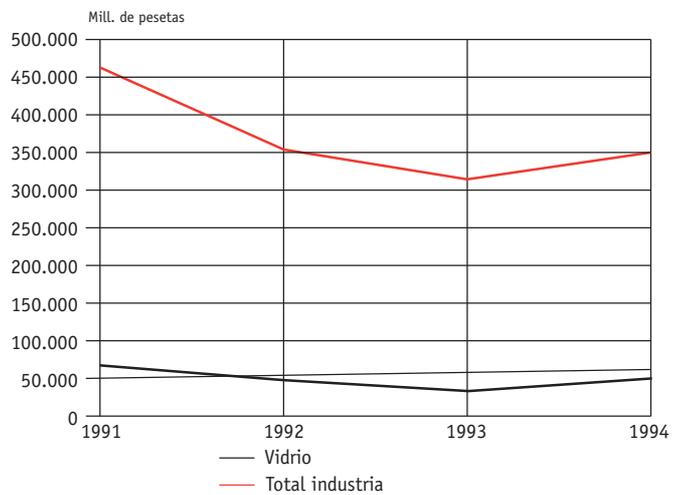
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

Grupos estratégicos existentes:

1. Numeroso grupo de empresas familiares, locales que realizan cortes de luna de vidrio y fabricantes especialistas de vidrio de alta calidad. Posición competitiva muy débil, pues pueden ser fácilmente barridas por los grandes. En la CAM hay un gran número.
2. Productoras y transformadoras de vidrio que fabrican en serie y en gran volumen. Grandes compañías asociadas o de grupos internacionales, tienen los últimos adelantos tecnológicos para mejorar su productividad, énfasis comercial medio y niveles directivos formados. En la CAM existen transformadores y almacenistas.
3. Empresas que producen tanto productos de bajo valor añadido como otros de más valor añadido, están en otros mercados integrados hacia la instalación. Ponen su énfasis en innovar produciendo elementos más sofisticados para un mercado maduro.

3.1.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnologías de los materiales.**

Investigación y desarrollo de materiales compuestos para la obtención de nuevos productos y su aplicación en la industria del vidrio y en otras industrias. Investigación y desarrollo de vidrios especiales para automoción, biomateriales para aplicación en implantaciones ortopédicas, óptica, etc.

Aplicación de tratamientos superficiales para productos de mayor valor añadido.

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes y desarrollo de productos de mayores prestaciones.

- **Tecnología de la construcción.**

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas tanto funcionales como estructurales, en la construcción como encofrados autocortantes de fibra de vidrio vetrex.

Desarrollo y aplicación de técnicas de predicción del comportamiento a largo plazo de los materiales.

- **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores. Informática.**

Sistemas de control de la producción haciendo hincapié en el aspecto económico y la obtención de productos sin defectos a través de un control de la microestructura y tecnologías de proceso.

Desarrollo de procesos de obtención de nuevos productos en fabricación automática continua.

Desarrollo de procesos flexibles para piezas especiales.

Desarrollo de maquinaria de proceso más específica.

- **Tecnología e ingeniería medioambiental.**

Tratamiento y reciclado de agua y otros efluentes en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales; por ejemplo, microesferas de vidrio a partir de residuos industriales.

- **Eficiencia energética.**

Hornos de fusión y calentamiento, nuevos diseños y nuevas tecnologías de combustión y operación.

Intercambiadores de calor de diseño avanzado, materiales de aislamiento para alta temperatura y procesos de secado adaptados.

Uso más eficiente de la energía en moldeo, conformado y revestimiento, reduciendo los desechos.

Catalizadores innovadores y mejoras en hornos y reactores.

Prensas y molinos que reduzcan la potencia mecánica necesaria para la preparación de la materia prima.

3.1.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Puntos débiles son su dependencia respecto a otros sectores como la construcción y automóviles fundamentalmente, bajo nivel de utilización de su capacidad productiva, competencia exterior

muy fuerte, se producen grandes importaciones (vidrio flotado), los costes energéticos tienen una gran incidencia.

Los centros productivos existentes en la región pertenecientes a los grandes grupos multinacionales tienen como ventajas su alto nivel tecnológico y control de calidad y una buena red de comercialización.

- *Las pequeñas empresas deberán adecuarse en calidad y mejora de los sistemas de control de la producción.*
- *Las asociaciones han de favorecer esta adecuación y establecerse como vínculo con la Administración para transmitir las necesidades de las empresas en cuanto a calidad, infraestructura de laboratorios y cooperación con centros tecnológicos que investiguen sobre necesidades del subsector.*

3.2. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR VIDRIO

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Centros en la CAM:

ICMM. INSTITUTO DE LA CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID.

ICV. INSTITUTO DE CERÁMICA Y VIDRIO.

IEM. INSTITUTO DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

Líneas de trabajo: ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE DIVERSOS TRATAMIENTOS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y QUÍMICOS EN SILICATOS NATURALES - EMPLEO DE MATERIAS PRIMAS A BASE DE SILICATOS EN LA OBTENCIÓN DE NUEVOS MATERIALES - FORMACIÓN, DESARROLLO Y EVOLUCIÓN DE FASES DE ALTA TEMPERATURA EN CERÁMICAS - INTERCALACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN SILICATOS LAMINARES - CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL Y MICROANALÍTICA DE MATERIALES CERÁMICOS Y DE VIDRIOS - ESTUDIO Y APLICACIÓN DE LA ATACABILIDAD DE LAS CERÁMICAS Y LOS VIDRIOS. (OBTENCIÓN DE POLVOS DE MULLITA POR LIXIVIACIÓN DE CAOLINES; OBTENCIÓN DE VIDRIOS A PARTIR DE RESIDUOS COMO FERTILIZANTES; VIABILIDAD DE PURIFICACIÓN Y MOLIENDA DE CERÁMICAS AVANZ.) - MATERIALES VITROCERÁMICOS - RECICLADO DE RESIDUOS MINEROS E INDUSTRIALES POR VÍA CERÁMICA Y VITROCERÁMICA - VIDRIOS CON APLICACIONES EN ÓPTICA - CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PIEZOELÉCTRICOS CERÁMICOS - PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO DE LÁMINAS DELGADAS FERROELÉCTRICAS - PROCESAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS - DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES ELECTROCERÁMICOS ACTIVOS - ESTUDIO DE MATERIALES CERÁMICOS ELECTROLITOS SÓLIDOS EN PILAS DE COMBUSTIBLE (SODC) - DIAGRAMA DE EQUILIBRIO DE FASES A ALTA TEMPERATURA EN SISTEMAS OXÍDICOS, NO OXÍDICOS Y MIXTOS (ÓXIDO/NO ÓXIDO). APLICACIÓN AL DISEÑO DE MATERIALES CERÁMICOS, REFRACTARIOS Y VIDRIOS. ESTUDIO DE LA CORROSIÓN POR ESCORIAS DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS - DISEÑO Y PREPARACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS MONOLÍTICOS, COMPUESTOS Y EN MULTICAPA - CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA, MICROESTRUCTURAL, TÉRMICA, TERMOQUÍMICA Y TERMOMECAÁNICA DE MATERIALES CERÁMICOS, AISLANTES Y REFRACTARIOS - DISEÑO, PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VIDRIOS CON ALTA RESISTENCIA A LOS ALCALIS.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Líneas de trabajo: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PROTECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE BASADAS EN LAS PROPIEDADES CATALÍTICAS DE MATERIALES ZEOLÍTICOS - RECUPERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS E INDUSTRIALES DE NATURALEZA POLIMÉRICA - ELIMINACIÓN Y CONVERSIÓN CATALÍTICA DE ÓXIDO DE CARBONO - DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES MEDIANTE CATÁLISIS HETEROGÉNEA.

UNIVERSIDAD NACIONAL EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED)

Líneas de trabajo: TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE - MODELIZACIÓN DE MÁQUINAS TÉRMICAS - DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE MATERIAS DE CARÁCTER TECNOLÓGICO.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Líneas de trabajo: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS - SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL - SONOMETRÍA AMBIENTAL E INDUSTRIAL - ANÁLISIS DE MATERIALES - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE EN EDIFICACIÓN - CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE EN EDIFICACIÓN - MATERIALES, ELEMENTOS Y SISTEMAS - ENSAYOS DE RESISTENCIA Y CONTROL - PROYECTO, EJECUCIÓN Y CONTROL - RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MATERIALES - SINTERIZACIÓN DE LA ANHIDRITA - SINTERIZACIÓN DE DESECHOS DE CANTERAS - COMPACTACIÓN DE MATERIALES POROSOS - PLACAS DE ESCAYOLA REFORZADAS CON FIBRAS - MATERIALES PREPARADOS PARA REVOCOS TRADICIONALES - NUEVAS TÉCNICAS PARA UTILIZACIÓN DEL YESO - MECÁNICOS, FÍSICOS, QUÍMICOS - MATERIALES METÁLICOS, CABLES DE MINA, CADENAS, EQUIPOS MINEROS - MODELIZACIÓN DE UN MATERIAL COMPUESTO (FIBRA DE VIDRIO CON RESINA DE POLIESTER).

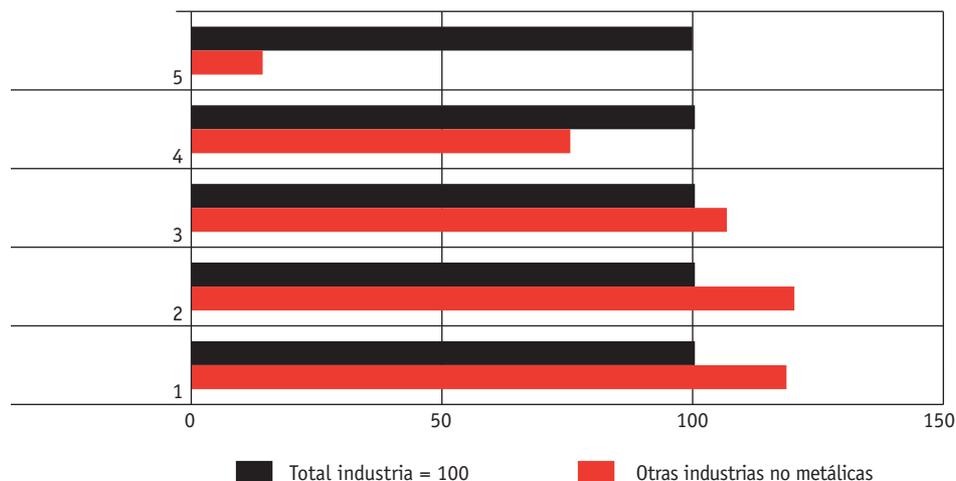
REFERENTE A: VIDA EN CONDICIONES DE FATIGA - DEGRADACIÓN MÓDULO ELÁSTICO EN FATIGA - ENSAYOS ESTÁTICOS DE MATERIALES - INFLUENCIA DE LA HUMEDAD Y DE LA RADIACIÓN U.V - ESTÁTICOS Y DINÁMICOS DE DISTINTOS MATERIALES - CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MECÁNICA DE MATERIALES COMPUESTOS CARBONO/EPOXI - DESARROLLO Y MEJORA DE PROCESOS PARA COMPOSITOS - OPTIMIZACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS - EVALUACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN MINERÍA - FRAGMENTACIÓN DE ROCAS CON EXPLOSIVOS - CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ROCAS ORNAMENTALES.

4. OTRAS INDUSTRIAS NO METÁLICAS

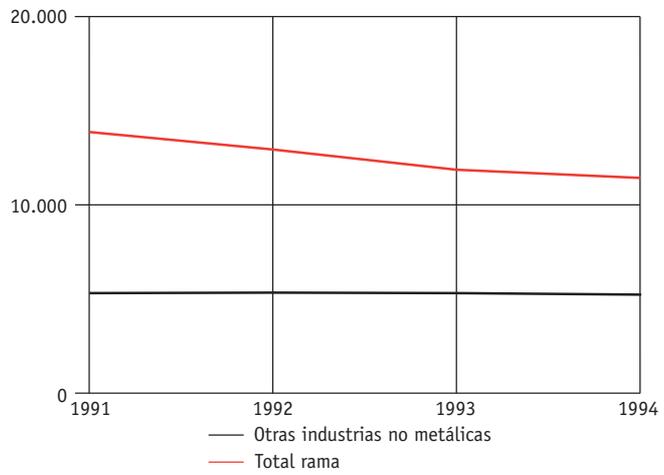
Este grupo incluye los siguientes subsectores: productos de piedra natural, arcilla cocida y revestimientos cerámicos. El peso que representa en el total de la industria madrileña es marginal, en comparación con los analizados anteriormente, si bien tecnológicamente incluye actividades potencialmente emergentes y con peculiaridades en sus necesidades de innovación, que no deben ser olvidadas.

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	282	1,5	18.881
Personas ocupadas	4.537	1,77	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. ptas.)	57.310	1,33	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. ptas.).....	22.261	1,39	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. ptas.).....	6.500	1,14	571.466

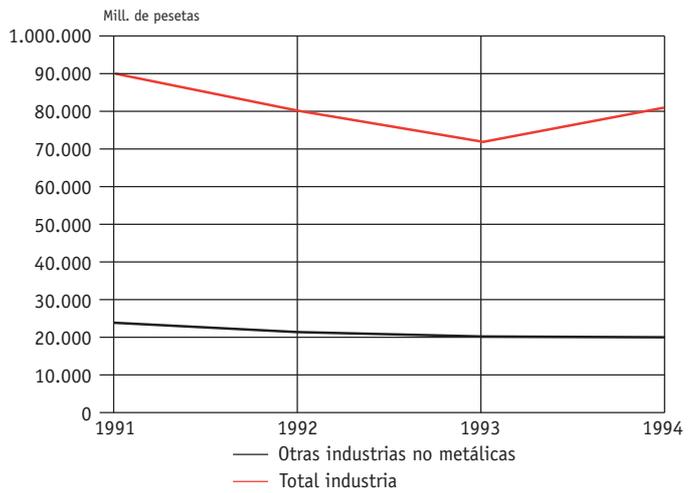
<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	16,09	14,89	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	16	14	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %.....	38,84	42,42	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.).....	4.906	6.715	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	3,5	10,7	18,73



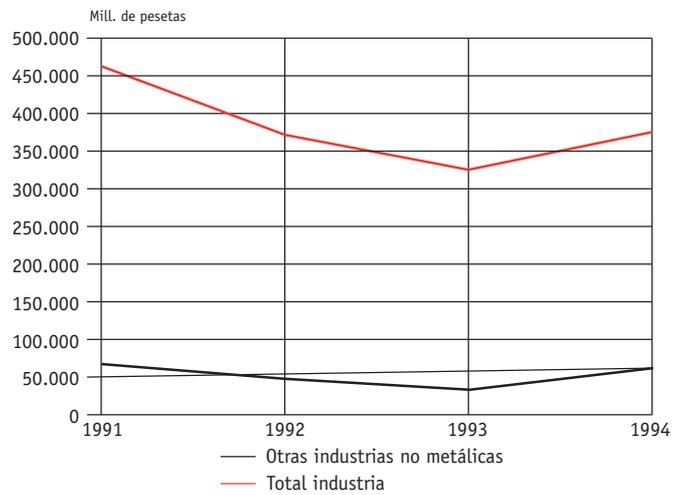
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

4.1. PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

Subsector desarrollado a partir de 1985, ocupando nuestro país el segundo puesto mundial en el conjunto de los productos y el primero en granitos y pizarras. Actualmente es uno de los más importantes dentro de la minería en España (15% de la producción). Pequeño tamaño de la mayoría de los centros, en 1991 existían aproximadamente 800 canteras y 3.000 empresas transformadoras. La producción aumentó espectacularmente en la segunda mitad de los ochenta, estabilizándose a principios de los noventa con leves caídas en algunos de los productos (-15% en granitos). El empleo ha descendido en los últimos años, en torno al 20% en los últimos cinco años. La situación tecnológica varía mucho de unas empresas a otras y, aunque en este subsector ésta no influye de manera decisiva, sólo las más grandes disponen de tecnología punta. En la CAM se encuentran empresas extractivas de granito y transformadoras.

Los grupos estratégicos que prevalecen son:

1. Grupo de empresas, con escasa estructura empresarial, bajo poder de negociación y debilidad frente a comercializadoras nacionales o extranjeras, formado por canteras que explotan sus recursos con procedimientos tradicionales, explosivos en lugar de sierras diamantadas y pequeños talleres que usan herramientas tradicionales.
2. Grupo más numeroso que realiza extracción y transformación. Las empresas poseen algún grado de automatización. Muy poca diversidad en sus productos, posición muy inestable cuando se produce exceso de oferta de sus productos. Éste es el caso del granito en Madrid, donde los precios han caído por exceso de oferta y las únicas empresas que pueden aguantar el reto son aquéllas con gama de producto y capacidad financiera para aguantar la baja de los márgenes comerciales.
3. Grupo muy reducido de empresas que cuentan con medios técnicos muy avanzados y que ofrecen gamas completas de productos. El alto grado de mecanización de sus procesos y su capacidad exportadora fuerte les proporciona estabilidad aun en situaciones de crisis.

4.1.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

- **Tecnologías de los materiales.**

Desarrollo y utilización de herramientas técnicas disponibles y su adaptación a las rocas ornamentales, técnicas de prospección que permita una explotación eficaz.

Desarrollo y aplicación de técnicas de caracterización y ensayos.

Técnicas de prevención de corrosión y otros deterioros.

- **Tecnología de la construcción.**

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas en la construcción.

- **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores. Informática.**

Modelización de yacimientos a través de herramientas informáticas, que permita la planificación y la optimización de la explotación incluidos los aspectos medioambientales.

Desarrollo de métodos y de equipos específicos para el arranque, transporte y manipulación de los bloques. En el caso del arranque es importante el uso de técnicas no destructivas y que generen pocos residuos, como el hilo diamantado o explosivos más adecuados.

Introducción de técnicas de producción automatizada y en cadena, como la visión artificial, procesos inteligentes o robotización.

Nuevos diseños para maquinaria de corte en cantera, para bloques más pequeños.

- **Tecnología e ingeniería medioambiental.**

Introducción de técnicas de extracción en canteras que reduzcan residuos y aseguren la restauración de la explotación, tales como extracción combinada, transformación *in situ*, etc.

Tratamiento y reciclado de agua en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales.

Técnicas de protección contra el ruido.

4.1.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Los puntos fuertes de este subsector en nuestra región se resumen en juventud y buen nivel tecnológico de las empresas, buena calidad de sus productos, buen nivel de desarrollo gerencial, buenas perspectivas para la exportación, posibilidad de producir mejoras tecnológicas en los procesos productivos. Como puntos preocupantes están: tamaño medio pequeño para aprovechar las economías de escala, tan importantes en este subsector, posible caída del sector de la construcción en los próximos años, necesidad de elaborar los productos que se exportan en bruto, adaptación al cumplimiento de normativas comunitarias en elaboración sobre impacto ambiental de las canteras, escaso desarrollo tecnológico en aspectos como: nuevos sistemas de explotación, recuperación de residuos sólidos y líquidos como nuevas oportunidades de negocio, desarrollo de nuevas técnicas de elaboración y evitar la dependencia exterior. Otros aspectos desfavorables son el escaso nivel de formación, malos canales de distribución, poca experiencia en temas de calidad y certificación, diferencia de IVA en sus productos (15%) frente a sus competidores italianos (9%), lo que les hace perder competitividad en precios.

- *Sería recomendable un aumento de dimensión para las pequeñas empresas, la concentración, asociación o cooperativismo debe ser una estrategia lógica para el subsector.*
- *También sería deseable una mayor fluidez en las relaciones con otras empresas europeas homólogas, a través, por ejemplo, de las Asociaciones. También éstas podrían facilitar el acceso a las empresas a laboratorios externos por medio de conciertos, información acerca de los planes tecnológicos y de calidad, supliendo la falta de experiencia en este campo del subsector.*
- *La implantación de dichos planes y subvenciones para ellos, así como para la implantación de laboratorios, participación en la normalización europea, programas de formación, serían tareas de la Administración.*
- *Otro aspecto importante para la Administración sería definir un programa de explotación minera, impacto medioambiental y medidas correctoras.*

4.2. PRODUCTOS DE ARCILLA COCIDA: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

Pese a la fuerte competencia, los productos de arcilla cocida se han mantenido en el mercado o han incrementado su cuota como la teja. El número de centros productivos que existía en España en 1993 era de 500, de los cuales 12 estaban en la CAM. La tendencia es la reducción (hoy existen sólo 6 ó 7 centros). Por contra, la región vecina de La Sagra (Toledo) ha experimentado un crecimiento equivalente al desmantelamiento sufrido en nuestra región. Aunque según la asociación sectorial HYSPLIT, no se ha producido el típico efecto frontera, sino que han sido otras de tipo social. En cuanto al empleo ha tenido un comportamiento paralelo de disminución.

Es este un subsector eminentemente local condicionado por el coste del transporte y el carácter familiar de los negocios (últimamente hay entrada de multinacionales), lo que provoca la falta de redes de comercialización.

Los grupos estratégicos son tres:

1. Gran número de pequeñas empresas familiares, de carácter local con gamas de producto y tecnologías obsoletas (hornos Hoffman). Compiten con precios muy bajos. En la CAM no existen.
2. Gran número de empresas con plantas de tecnología moderna (hornos túnel), productoras de ladrillo cara vista y teja, con capacidad media para viajar por el país. Sin embargo, no tienen actividad de marketing, con orientación nacional y poco conocimiento de las oportunidades del mercado exterior. En la CAM la mayoría pertenecen a este grupo. Algunas empresas de esta gama han intentado asociarse para fomentar la investigación de algunos productos.
3. Número reducido de empresas que entienden que han de buscar colaboración internacional, buscan productos de mayor valor añadido o más capacidad para viajar y haciendo un mayor esfuerzo en marketing. En la CAM existe una empresa de estas características.

* Código de la empresa analizada.

4.2.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

• **Tecnologías de los materiales.**

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes, etc., y desarrollo de productos de mayor valor añadido.

Investigación en aditivos que proporcionen mejores características y comportamiento.

Desarrollo de nuevos métodos de caracterización de la materia prima y predicción de las modificaciones que pueda sufrir a lo largo del proceso.

Tratamientos superficiales y de pigmentación.

• **Tecnología de la construcción.**

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas en la construcción. (03)*, (04)*

• **Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores.**

Sistemas de control por ordenador de la producción, incluidos los procesos de secado y cocción, e incorporación de laboratorios de calidad. (05)*, (04)*, (03)*

Mejora de los sistemas tradicionales de diseño a través de la utilización de tecnologías asistidas por ordenador como CAD, CAM... (04)*

• **Tecnología e ingeniería medioambiental.**

Tratamiento y reciclado de agua y otros efluentes en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales. (06)*, (01)*

• **Eficiencia energética. (06)*, (03)*, (04)*, (05)***

Hornos de fusión y calentamiento, nuevos diseños y nuevas tecnologías de combustión y operación.

Intercambiadores de calor de diseño avanzado, materiales de aislamiento para alta temperatura y procesos de secado adaptados.

Uso más eficiente de la energía en moldeo, conformado y revestimiento, reduciendo los desechos.

Catalizadores innovadores, y mejoras en hornos y reactores.

Prensas y molinos que reduzcan la potencia mecánica necesaria para la preparación de la materia prima.

Implantación de sistemas de cogeneración y cambio de combustible a gas natural que resulta más limpio y barato.

4.2.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Se trata de un subsector con un comportamiento muy especial dentro de nuestra Comunidad, ya que se ha producido una desaparición paulatina de centros productivos, acompañado del crecimiento de otros, y en algunos productos como en la teja se prevé una saturación del mercado nacional en el plazo de dos años, lo que provocará nuevas convulsiones.

La reducida dimensión y bajo nivel de integración vertical, tanto hacia materias primas como en canales de distribución plantean la amenaza de inversión de capital exterior que deje en manos de terceros una actividad tradicional.

• *Sería deseable una concertación entre las asociaciones y la Administración en relación a las empresas de menor tamaño, apoyando a través de planes de calidad, programas de I+D, cursos de formación y conocimiento de mercados exteriores.*

4.3. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS: ANÁLISIS Y ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR

Este subsector es uno de los mejor situados a nivel internacional, debido al nivel tecnológico con el que cuenta, siendo España uno de los primeros países. La mayor parte de las empresas se encuentran en Castellón (150 centros, de los 210 existentes en toda España, en la CAM hay sólo 3 centros). El número de empresas se ha reducido en los últimos años, aunque no de forma

significativa. La producción en 1992 se estimó en 238 millones de metros cuadrados. El empleo se ha mantenido de manera estable en los últimos años, reduciéndose a partir de 1992 aunque no de forma significativa. La población empleada es de unas 15.000 personas, más cerca de 6.000 en las empresas proveedoras.

Las exportaciones de productos cerámicos son de gran importancia, siendo los países europeos los principales receptores de las mismas: Alemania: 20,9%, Francia: 16,5%, Reino Unido: 14,7%, Portugal: 13,4%, Italia: 12,1%.

4.3.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN DETECTADAS

El subsector sufrió una importante reconversión energética en la década pasada, que culminó con una reconversión tecnológica, realizada con gran esfuerzo por parte de las empresas y muy pocas ayudas, sustituyendo los procesos antiguos por los más actuales, automatizando la producción y consiguiendo que el nivel tecnológico sea equiparable o mejor que los de nuestros mayores competidores en Europa, los italianos.

En este momento casi toda la producción se realiza por vía húmeda y aparatos atomizadores y por sistemas de monococción o bicocción rápida. También existe una fuerte tendencia a desarrollar proyectos de reutilización de fangos. Algunas disponen de sistemas de recuperación integral de residuos.

En opinión de la asociación, en cuanto a la I+D el subsector español se puede considerar como líder mundial a través de la AICE y sus internacionalmente reconocidas aportaciones en la mejora de los controles preventivos de procesos, la gestión del aseguramiento de la calidad y la fabricación de monococción porosa, gracias en parte al apoyo del Plan de Promoción de Activos Intangibles del MINER y Programas del IMPIVA.

Desde el año 1991 AICE ha desarrollado hasta 21 líneas de I+D como investigación pura o actividades de asesoramiento al subsector. Las pocas empresas de la región madrileña se han visto afectadas de forma muy positiva por estas actividades.

4.3.2. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

El subsector en general goza de buena salud, con una gran renovación en la década pasada de tecnología y niveles de calidad que le permiten acceder a mercados exteriores en condiciones competitivas.

- *Sería conveniente mantener las condiciones existentes de colaboración entre empresas y centros tecnológicos de otras Comunidades.*

4.4. OFERTA TECNOLÓGICA DEL SUBSECTOR. OTRAS INDUSTRIAS NO METÁLICAS [PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL, ARCILLA COCIDA Y REVESTIMIENTOS CERÁMICOS]

ASOC. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL DE RECURSOS NATURALES.

Líneas de trabajo: AUTOMATIZACIÓN, ROBÓTICA Y VISIÓN ARTIFICIAL - DESARROLLO DE APLICACIONES DE SOFTWARE A MEDIDA - SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DE BASES DE DATOS - INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO, SISTEMAS EXPERTOS DE CONSULTA Y CONTROL - INVESTIGACIÓN DE MATERIALES DE PROCESOS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA - DISEÑO DE NUEVOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN MINERA, CON ESPECIAL CONSIDERACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, NUEVAS APLICACIONES DE MINERALES INDUSTRIALES Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE RESIDUOS MINEROS - INVESTIGACIÓN PRENORMATIVA EN MÉTODOS, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES ASOCIADOS A LOS SECTORES MINEROS Y DE LA CONSTRUCCIÓN, EXPLOSIVOS Y LAS IMPLICACIONES MEDIOAMBIENTALES - AUDITORÍAS Y ESTUDIOS DE MEDIOAMBIENTE - AUDITORÍAS DE SEGURIDAD - ASISTENCIA TÉCNICA EN LA DIFUSIÓN Y TRAMITACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES Y EUROPEOS - TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA - FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, CALIDAD, MINERÍA.

CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX)

Líneas de trabajo: ESTUDIOS DE ESTRUCTURAS

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE ESTRUCTURAS - INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS - ESTUDIOS Y ENSAYOS MECÁNICOS - MATERIALES INORGÁNICOS - MINERALOGÍA Y PETROLOGÍA - MATERIALES ORGÁNICOS - NUEVOS MATERIALES.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Centros en la CAM:

ICMM. INSTITUTO DE LA CIENCIA DE MATERIALES DE MADRID.

ICV. INSTITUTO DE CERÁMICA Y VIDRIO.

IEM. INSTITUTO DE ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

Líneas de trabajo: ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE DIVERSOS TRATAMIENTOS MECÁNICOS, TÉRMICOS Y QUÍMICOS EN SILICATOS NATURALES - EMPLEO DE MATERIAS PRIMAS A BASE DE SILICATOS EN LA OBTENCIÓN DE NUEVOS MATERIALES - FORMACIÓN, DESARROLLO Y EVOLUCIÓN DE FASES DE ALTA TEMPERATURA EN CERÁMICAS - INTERCALACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN SILICATOS LAMINARES - CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL Y MICROANALÍTICA DE MATERIALES CERÁMICOS Y DE VIDRIOS - ESTUDIO Y APLICACIÓN DE LA ATACABILIDAD DE LAS CERÁMICAS Y LOS VIDRIOS. (OBTENCIÓN DE POLVOS DE MULLITA POR LIXIVIACIÓN DE CAOLINES; OBTENCIÓN DE VIDRIOS A PARTIR DE RESIDUOS COMO FERTILIZANTES; VIABILIDAD DE PURIFICACIÓN Y MOLIENDA DE CERÁMICAS AVANZ.) - MATERIALES VITROCERÁMICOS - RECICLADO DE RESIDUOS MINEROS E INDUSTRIALES POR VÍA CERÁMICA Y VITROCERÁMICA - VIDRIOS CON APLICACIONES EN ÓPTICA - CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PIEZOELÉCTRICOS CERÁMICOS - PREPARACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO DE LÁMINAS DELGADAS FERROELÉCTRICAS; - PROCESAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS - DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES ELECTROCERÁMICOS ACTIVOS - ESTUDIO DE MATERIALES CERÁMICOS ELECTRÓLITOS SÓLIDOS EN PILAS DE COMBUSTIBLE (SODC) - DIAGRAMA DE EQUILIBRIO DE FASES A ALTA TEMPERATURA EN SISTEMAS OXÍDICOS, NO OXÍDICOS Y MIXTOS (ÓXIDO/NO ÓXIDO). APLICACIÓN AL DISEÑO DE MATERIALES CERÁMICOS, REFRACTARIOS Y VIDRIOS. ESTUDIO DE LA CORROSIÓN POR ESCORIAS DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS - DISEÑO Y PREPARACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS MONOLÍTICOS, COMPUESTOS Y EN MULTICAPA - CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA, MICROESTRUCTURAL, TÉRMICA, TERMOQUÍMICA Y TERMOMECAÁNICA DE MATERIALES CERÁMICOS, AISLANTES Y REFRACTARIOS - DISEÑO, PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VIDRIOS CON ALTA RESISTENCIA A LOS ALCALIS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Líneas de trabajo: OBTENCIÓN DE NITRURO DE SILICIO PARA RECUBRIMIENTOS Y MATERIALES CERÁMICOS. FABRICACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS POR CVD (CHEMICAL VAPOR DEPOSITION) - VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PIEDRA DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICIOS, PRINCIPALMENTE LOS QUE PERTENECEN AL PATRIMONIO HISTÓRICO. ALTERACIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN - INTERACCIÓN DE SOPORTES PÉTREOS CON MORTEROS Y CAPA PICTÓRICA EN MONUMENTOS ANTIGUOS - CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y QUÍMICA DE MATERIALES CERÁMICOS. COMPONENTES QUÍMICOS DE ENGALBAS Y VIDRIOS.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Líneas de trabajo: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PROTECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE BASADAS EN LAS PROPIEDADES CATALÍTICAS DE MATERIALES ZEOLÍTICOS - RECUPERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS E INDUSTRIALES DE NATURALEZA POLIMÉRICA - ELIMINACIÓN Y CONVERSIÓN CATALÍTICA DE ÓXIDO DE CARBONO - DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES MEDIANTE CATÁLISIS HETEROGÉNEA.

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

Líneas de trabajo: LÍNEA BÁSICA DE INVESTIGACIÓN SOBRE CORROSIÓN: MICROORGANISMOS EN EL PETRÓLEO QUE PRODUCEN CORROSIÓN EN LOS METALES. EXISTE LA POSIBILIDAD DE AMPLIAR ESTO A LA PIEDRA (POR EJEMPLO, EL LLAMADO MAL DE PIEDRA), PLÁSTICOS, MATERIALES COMPUESTOS, ETC. - BIODETERIORO DE DIVERSOS MATERIALES. PIEDRA.

UNIVERSIDAD NACIONAL EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED)

Líneas de trabajo: TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE - MODELIZACIÓN DE MÁQUINAS TÉRMICAS - DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DE MATERIAS DE CARÁCTER TECNOLÓGICO.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Líneas de trabajo: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS - SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL - SONOMETRÍA AMBIENTAL E INDUSTRIAL - ANÁLISIS DE MATERIALES - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE EN EDIFICACIÓN - CERRAMIENTOS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE EN EDIFICACIÓN - MATERIALES, ELEMENTOS Y SISTEMAS - ENSAYOS DE RESISTENCIA Y CONTROL - RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE MATERIALES - SINTERIZACIÓN DE LA ANHIDRITA - SINTERIZACIÓN DE DESECHOS DE CANTERAS - COMPACTACIÓN DE MATERIALES POROSOS - PLACAS DE ESCAYOLA REFORZADAS CON FIBRAS - MATERIALES PREPARADOS PARA REVOCOS TRADICIONALES - NUEVAS TÉCNICAS PARA UTILIZACIÓN DEL YESO - MECÁNICOS, FÍSICOS, QUÍMICOS - VIDA EN CONDICIONES DE FATIGA - DEGRADACIÓN MÓDULO ELÁSTICO EN FATIGA - ENSAYOS ESTÁTICOS DE MATERIALES - INFLUENCIA DE LA HUMEDAD Y DE LA RADIACIÓN U.V - ESTÁTICOS Y DINÁMICOS DE DISTINTOS MATERIALES - CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MECÁNICA DE MATERIALES COMPUESTOS CARBONO/EPOXI - DESARROLLO Y MEJORA DE PROCESOS PARA COMPOSITES - OPTIMIZACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS - EVALUACIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN MINERÍA - FRAGMENTACIÓN DE ROCAS CON EXPLOSIVOS - CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y ROCAS ORNAMENTALES.

ITGE. INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO (ETSIM)

LOEMCO. LABORATORIO OFICIAL PARA ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (ETSIM)

Líneas de trabajo: EXPLOTACIÓN DE MINAS

- INGENIERÍA DE MATERIALES
 - INGENIERÍA GEOLÓGICA, QUÍMICA Y DE COMBUSTIBLES
 - MATEMÁTICA APLICADA E INFORMÁTICA
- SISTEMAS ENERGÉTICOS

MINER LABORATORIO DE GEOTECNIA

Líneas de trabajo: MECÁNICA DE SUELO Y DE ROCAS

- ENSAYOS DE LABORATORIO *IN SITU*
- CIMENTACIONES, OBRAS SUBTERRÁNEAS OBRAS HIDRÁULICAS
- TERRAPLENES, DESMONTES, TALUDES, DINÁMICA DE SUELO.

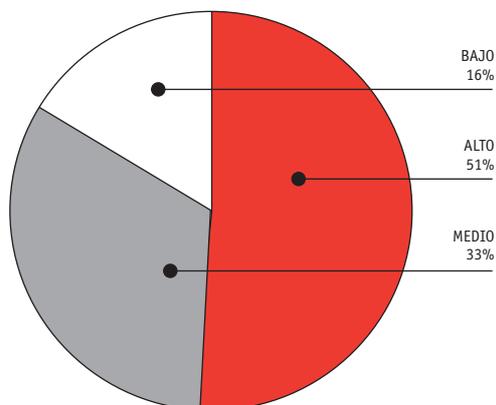
5. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS

Las empresas objeto del estudio han sido aquellas cuya actividad industrial principal se encuadra dentro de las codificadas según el CNAE (93) en la rama industrial: DI Industrias de otros productos minerales no metálicos.

Las empresas analizadas han sido un total de seis, todas ellas fabricantes, que representan el 14,68% de las ventas de la rama en la Comunidad de Madrid.

La actitud hacia la innovación detectada en los cuadros directivos ha sido favorable en el 100 % de los casos, si bien estas posturas son matizadas en los siguientes parámetros analizados.

En cuanto a nivel de formación gerencial, los casos son dispares, equivalentes con su posición tecnológica y su potencial de participación en Programas Europeos. Gráfico 1.

GRÁFICO 1**EMPRESAS / NIVEL DE FORMACIÓN**

Existe indudable correlación en la orientación tecnológica y los esfuerzos propios en I+D medidos en gastos sobre nivel de ventas. Las empresas que operan en mercados locales y/o nacionales lo hacen de forma puntual y esporádica, sin contar con departamentos específicos ni laboratorios, basado en un *know-how* y experiencia adquiridos. En el caso de las empresas exportadoras, cuentan con departamentos de I+D y dedican sistemáticamente parte de sus ingresos a generar innovación que les proporcione ventajas competitivas. Existen excepciones donde, aun siendo empresas de ámbito local, tienen una estrategia clara de diferenciación con la competencia que le obliga a innovar en sus productos. Gráfico 2

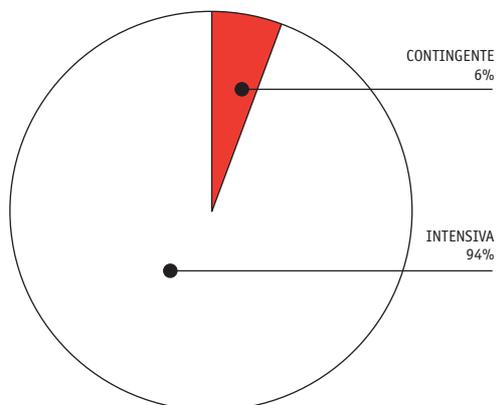
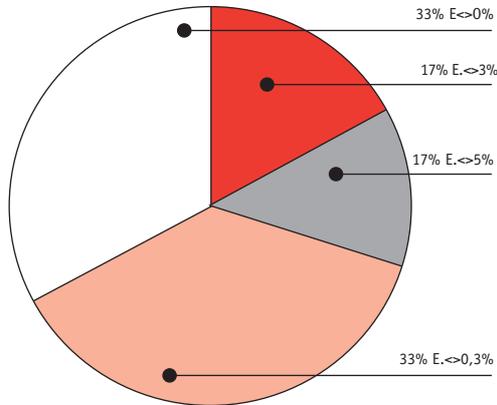
GRÁFICO 2**ORIENTACIÓN TECNOLÓGICA**

GRÁFICO 3

%EMPRESAS<<>>GASTOS DE I+D/VENTAS*100

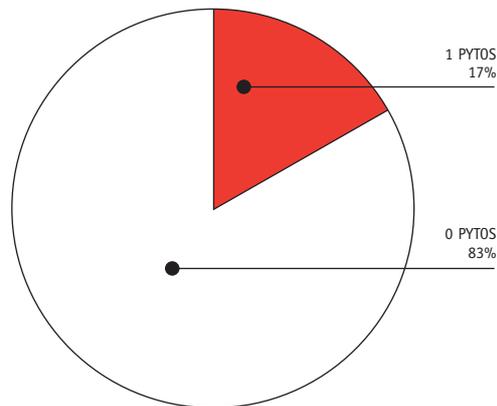


La cooperación tecnológica es escasa en las empresas de ámbito local sin experiencia en participar en programas de I+D ni siquiera en el ámbito regional o nacional, en parte porque sus recursos y potenciales son escasos y por que mantienen reticencias a la hora de colaborar con otras empresas, potencialmente competidoras compartiendo conocimientos tecnológicos. El perfil de empresa que solicita los servicios o la colaboración de los centros de I+D y universidades del sector es, por abrumadora mayoría, compañías con mayoría de capital extranjero.

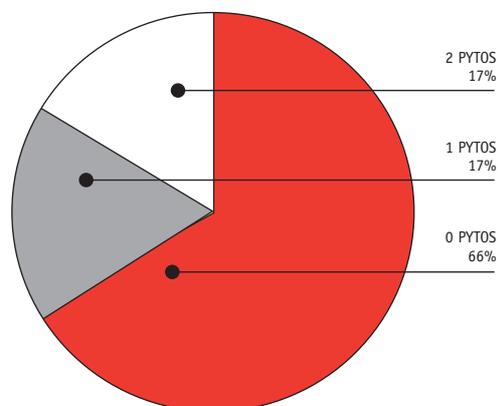
En general estas empresas intentan mantener sus procesos productivos competitivos, invirtiendo en maquinaria e instalaciones de buen nivel tecnológico con la intención de mantenerse en el mercado. El 84% de las empresas afirman que el origen de su tecnología tanto de producto como de proceso proviene de adquisiciones en el exterior, a través de compra de equipos. Las empresas no tienen especial tradición en acudir a programas de I+D. Gráficos 4 y 5.

GRÁFICO 4

% PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN PROGRAMAS EUROPEOS, N.º PYTOS



* Código de la empresa analizada.

GRÁFICO 5 % PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN PROGRAMAS NACIONALES, N.º PYTOS

Las empresas con potencialidad para participar en programas europeos de I+D, son aquellas con una estrategia clara de crecimiento y posicionamiento en mercados exteriores y cuentan con el respaldo de un grupo detrás.

5.1. NECESIDADES TECNOLÓGICAS DETECTADAS MÁS RELEVANTES

• Tecnologías de los materiales.

Investigación de materiales alternativos (por ejemplo, al asbesto, cemento o arena) para obtención de nuevos productos (01)*, (02)*. Búsqueda de materias primas como celulosa, etc., para fabricación de fibrocemento y otros productos.

Investigación en pigmentos y teñido en masa resistentes al autoclave. (01)*

Tecnologías de fabricación, transformación y reciclado de bajo coste para lograr funcionalidad igual o mayor a la de los materiales existentes como cemento blanco, hormigón, cerámicas, etc., y desarrollo de productos de mayor valor añadido. (01)*

Integración de materiales tradicionales en los sistemas de producción de nuevos materiales estructurales de mayor rendimiento (mejor resistencia al peso, a la temperatura .ej :placas de seguridad con flejes resistentes a altas temperaturas..). (01)*

• Tecnología de la construcción.

Investigación sobre nuevos productos planos (01)*.

Diseño de nuevos productos o variaciones de los tradicionales que aporten ventajas técnicas en la construcción. (03)*, (04)*

• Tecnología e ingeniería de producción y ciencia de los ordenadores. Informática

Sistemas de control de la producción, incorporación de laboratorios de calidad. (05)*, (04)*, (03)*

Mejora de los sistemas tradicionales de diseño a través de la utilización de tecnologías asistidas por ordenador, como CAD, CAM... (04)*

Aumento de la productividad, automatización de procesos y desarrollo de procesos flexibles para piezas especiales. (06)*, (02)*

Desarrollo de maquinaria de proceso más específica.

Tecnología e ingeniería mecánica.

• Tecnología e ingeniería medioambiental.

Introducción de técnicas de extracción en canteras que reduzcan residuos y aseguren la restauración de la explotación, tales como extracción combinada, transformación *in situ*, etc. (06)*

Tratamiento y reciclado de agua en los procesos productivos, así como recuperación de aditivos y otros materiales. (06)*, (01)*

• Eficiencia energética. (06)*, (03)*, (04)*, (05)*

Dentro de esta línea y para este tipo de industrias intensivas en consumo energético como vidrio, cemento, yeso, cerámica y otros materiales de construcción son detectadas necesidades de mejoras en:

Hornos de fusión y calentamiento, nuevos diseños y nuevas tecnologías de combustión y operación.

Intercambiadores de calor de diseño avanzado, materiales de aislamiento para alta temperatura y procesos de secado adaptados.

Uso más eficiente de la energía en moldeo, conformado y revestimiento, reduciendo los desechos.

Catalizadores innovadores, y mejoras en hornos y reactores.

Prensas y molinos que reduzcan la potencia mecánica necesaria para la preparación de la materia prima.

Implantación de sistemas de cogeneración y cambio de combustible a gas natural que resulta más limpio y barato.

Hay un amplio eco de estas necesidades dentro de los programas europeos y nacionales. Sería necesario, por tanto, desde la Administración y los organismos intermedios, animar a las empresas a participar en consorcios de investigación cooperativa y proporcionar información a medida sobre la posibilidad de encaje de sus proyectos en estos programas. El camino natural sería a través de las asociaciones empresariales, como enlace con sus empresas asociadas, que vendría a reforzar los esfuerzos que hasta ahora se han venido haciendo desde los centros tecnológicos y las universidades.

5.2. OPINIONES DE LAS EMPRESAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- El 100% de las empresas consideran la innovación tecnológica un factor clave para el desarrollo de su negocio, alcanzar mayores niveles de productividad, rentabilidad, y competitividad.
- Las principales vías de acceso a la innovación tecnológica para el 84% de las empresas de la CAM son las adquisiciones, principalmente en el extranjero y desarrollos propios.
- Un 65% de las empresas reconocen sufrir un retraso en el nivel de incorporación de nuevas tecnologías con respecto a otros países.
- Un 83% de las empresas reconocen su baja capacidad financiera para autofinanciar inversiones en I+D, y muchas veces la dificultad para rentabilizar dichas inversiones.
- No obstante un 50% tiende a financiar con fondos propios sus innovaciones sin esperar a subvenciones por parte de la Administración por considerar los trámites una carga de trabajo extra.
- Existe muy poca colaboración con centros de I+D de las empresas madrileñas, debido al desconocimiento de la oferta tecnológica, de servicios y asistencia técnica. La colaboración con estos centros es usada sólo por un 17% de las empresas.
- Las empresas madrileñas manifiestan su descontento por la poca información sobre innovación tecnológica de que disponen. Sus principales fuentes son las asistencias a ferias (95%), las empresas proveedoras de equipos (75%), y la información técnica especializada extranjera (60%). Ninguna menciona los documentos de patentes como fuente de información.
- El 90% de las empresas desean facilidades y medios prácticos para acceder a la innovación, sin comprometer su patrimonio y sin contraer grandes riesgos a largo plazo.

SECTORES DOMINADOS POR LOS PROVEEDORES

parte v

capítulo x

Alimentación

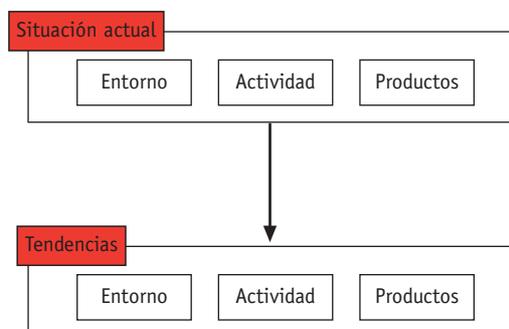
SUSANA DE LA PUENTE
TGI

1. INTRODUCCIÓN AL SECTOR DE LA ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO. VISIÓN GLOBAL	188
188 1.1. ENTORNO	
189 1.2. ACTIVIDAD	
192 1.3. PRODUCTOS	
193 1.4. INNOVACIÓN	
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR. SITUACIÓN EN LA CAM	194
194 2.1. ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO. COMPORTAMIENTO DEL SECTOR POR LÍNEAS DE ACTIVIDAD	
196 2.1.1. Alimentación bebidas y tabaco. Principales indicadores	
198 2.1.2. Industrias cárnicas. Principales indicadores	
200 2.1.3. Sector industrias cárnicas. Estructura del sector	
200 2.1.4. Oferta y demanda tecnológica. Situación tecnológica de las empresas	
202 2.2. SECTOR LÁCTEO. PRINCIPALES INDICADORES	
204 2.3. SECTOR LÁCTEO. ESTRUCTURA DEL SECTOR	
204 2.3.1. Oferta y demanda tecnológica. Necesidades de innovación detectadas entre las empresas	
205 2.4. PAN Y MOLINERÍA. PRINCIPALES INDICADORES	
207 2.5. SECTOR PAN Y MOLINERÍA. ESTRUCTURA DEL SECTOR	
207 2.5.1. Necesidades de innovación y oferta tecnológica detectada entre las empresas	
208 2.6. OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	
210 2.7. SECTOR OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. PRINCIPALES INDICADORES	
214 2.7.1. Oferta y demanda tecnológica	
3. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS. CONCLUSIONES	215
215 3.1. CONCLUSIONES	
4. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL SECTOR. GENERACIÓN Y OFERTA DE TECNOLOGÍA	218
218 4.1. ORGANISMOS E INSTITUCIONES REGIONALES DE INNOVACIÓN	
219 4.2. EMPRESAS CON CAPACIDAD TECNOLÓGICA RELEVANTE EN LA CAM Y SUS LÍNEAS TECNOLÓGICAS	
219 4.3. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS POR LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	

1. INTRODUCCIÓN AL SECTOR DE LA ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO. VISIÓN GLOBAL

En el presente capítulo se presenta una visión global del sector relacionando algunos parámetros que lo definen y datos análogos en otros entornos. Así, se tratará la información con arreglo al esquema representado en la figura 1.

FIGURA 1



El sector de la industria alimentaria (CNAE 15 y 16) lo define el MINER como: "Aquella que elabora productos para la alimentación mediante la transformación industrial de productos agrarios" y que, para un estudio preciso habría que ampliar a sectores como la producción agrícola, puntos de venta, distribución, por ejemplo. Ello daría una visión más definida de la potencialidad y posibilidades de evolución del sector.

Se han diferenciado los aspectos representados en la figura 1 al objeto de profundizar en las características de cada uno y dar una idea global de las implicaciones, y oportunidades, que pueda ofrecer la industria alimentaria desmenuzando aspectos como: actividades, productos, procesos, servicios, tecnologías, competencia, mercados, etc., que son necesarios para una visión general y unas conclusiones coherentes.

Por tanto, el contenido de cada uno de los puntos anteriores es el siguiente:
Informe de la Industria Española 1994. MINER.

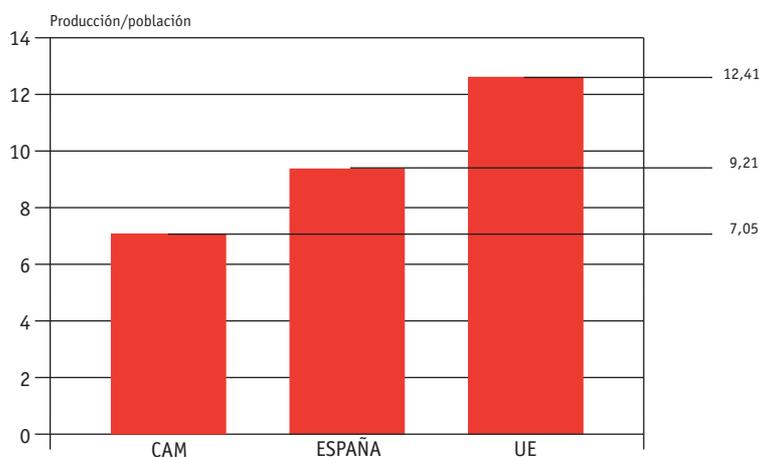
- **Entorno:** partiendo de los aspectos generales del sector, delimitar aquellos que se relacionan con el consumo, la legislación, etc.
- **Actividad:** recapitulando los aspectos relacionados con la actividad empresarial en sí misma, sus características más relevantes, etc.
- **Productos:** abarcando los aspectos que se han considerado de mayor interés acerca, no sólo de los productos del sector, sino de aquellos que se relacionan con los procesos o tecnologías más específicamente.

1.1. ENTORNO

La CAM es, debido a la falta de materias primas, una gran receptora de productos en este sector, aunque, por otra parte, también es abastecedora de productos comercializados en la CAM para otras zonas geográficas (es relevante que la exportación fuera de la CAM de casi el 44% en 1994).

La figura 2 indica las relaciones entre producción y población.

FIGURA 2



El consumo, además, ha ido variando en su comportamiento (acercándose al de los países más industrializados) en cuanto a hábitos de compra (grandes superficies, etc.) y hábitos de comida (cambios de dieta, alimentos preparados/frescos, etc.). Ello, además, queda afectado por la reglamentación comercial que se aplica a los puestos de venta o las campañas publicitarias y educativas respecto a temas muy relacionados como, por ejemplo, nutrición, alimentaciones especiales (infantil, ecológica...), etc. Son previsible incrementos del consumo acordes con los previstos para la Unión Europea (3,5% anual).

La demanda de productos en el sector, en cualquier caso, es más dinámica en productos alimenticios de fabricación industrial que en productos frescos o artesanales. Aspectos relevantes, relacionados con ello, son su facilidad de preparación y conservación, la influencia de las nuevas características de la venta (cadenas de distribución y venta, etc.) y un mayor control de los precios industriales.

Es razonable suponer una mayor sofisticación en la demanda y la necesidad para las empresas de búsqueda de nuevos mercados en productos relacionados, o en nichos no cubiertos, debido a una más alta segmentación. Es previsible un mayor énfasis en calidad de producto, certificaciones, competitividad, racionalización de la producción hacia técnicas más avanzadas, etc.

El proceso de legislación y regulación en marcha a nivel nacional e internacional, y sus implicaciones, tanto sobre la producción, la exportación, la protección del consumidor, aspectos medioambientales, etc., van a ir progresivamente cobrando más relevancia en el sector (contenidos, plásticos y empaquetado, etiquetas, etc.), o las tendencias hacia la generación de marcas, por ejemplo.

1.2. ACTIVIDAD

El sector representa un 10,6% de la cifra de negocio a nivel CAM (frente a un 22% que representa en el resto de España). Sin embargo, la importancia económica del sector es considerable, a título de ejemplo el valor añadido es comparable al de sectores como el químico (diferencias de menos del 3% en el año 1994) que, en las economías actuales, es un indicador del grado de desarrollo. Si se analiza el valor añadido (válido como indicativo del grado de concentración industrial) respecto a una serie de parámetros como:

- **Población** (figura 3): podemos considerar que la CAM está por debajo de los valores a nivel nacional (23,3%) y europeo (18%).
- **Población industrial** (figura 4): podemos considerar que la CAM está por debajo de los valores a nivel nacional (15,72%) y europeo (3%).
- **Personal empleado en el sector** (figura 5): podemos considerar que la CAM está por encima de los valores a nivel nacional (27,3%) y europeo (16,5%).

FIGURA 3

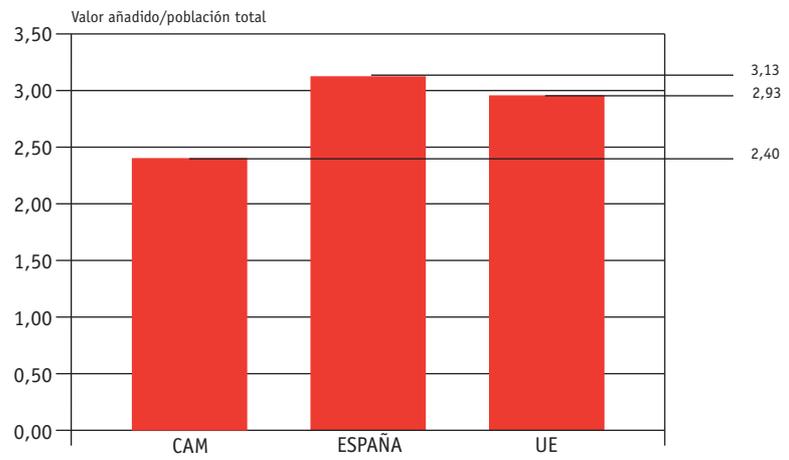


FIGURA 4

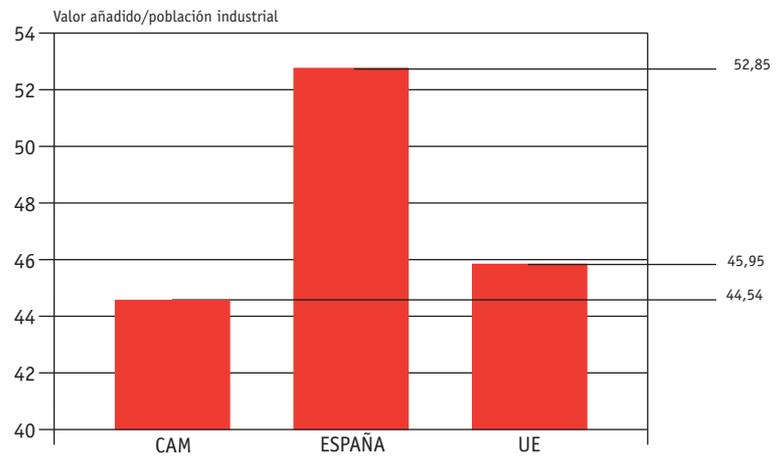
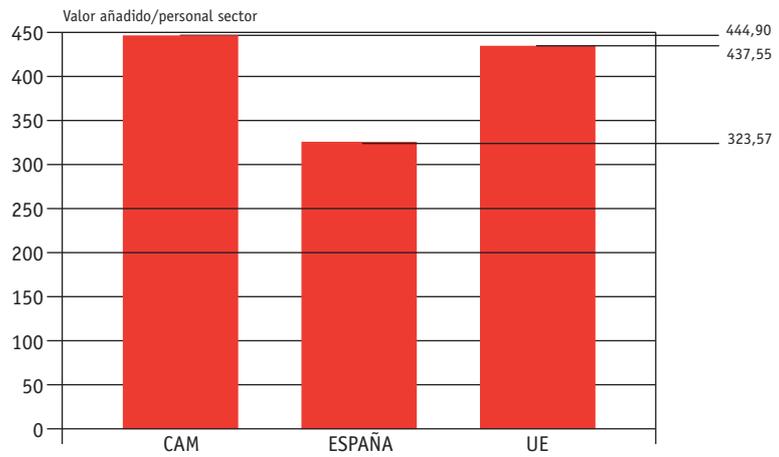
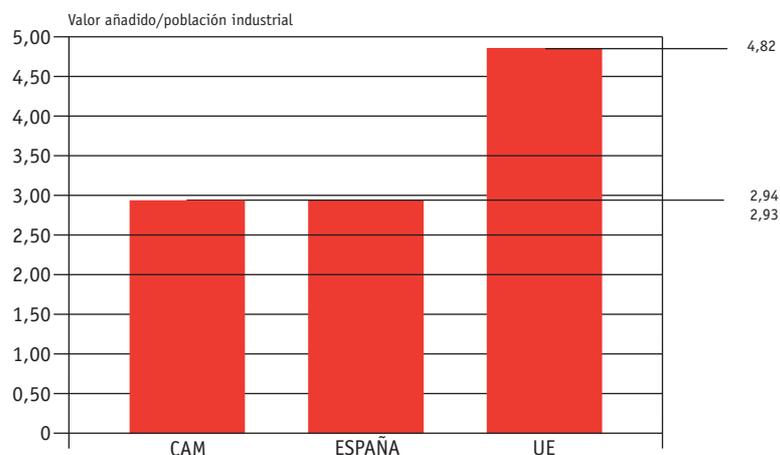


FIGURA 5



Comparando la producción con el valor añadido (figura 5), en el caso de la CAM se está prácticamente al nivel nacional y un 40% por debajo del nivel europeo.

FIGURA 6



El tamaño típico de empresa del sector es pequeño y muy fragmentado, existiendo un reducido número de grandes empresas, multitud de pequeñas unidades productivas dispersas geográficamente y pocas empresas de tamaño medio con beneficios significativos. Ejemplo ilustrativo es el representado el cuadro 1 siguiente a nivel nacional (año 1996).

CUADRO 1

Número empleados	Número empresas	Porcentaje (%)
< 50	1.009	96,9
< 250	166	2,6
> 250	37	0,5

Además, es relevante consignar que el número de empresas con ningún empleado asciende a 12.592, lo que representa el 32,7% y con 1 ó 2 empleados hay 10.440 (27,1%). Ello, teniendo en cuenta un punto de vista más tecnológico-industrial, significaría reducir los datos del cuadro anterior.

La forma esencial mayoritaria de estructura organizativa es, por tanto, sobre todo funcional (cada responsable se encarga de la dirección de las tareas relacionadas con una función específica de la empresa), lo que es lógico atendiendo al tamaño y actividad.

La estructura empresarial del sector está caracterizada, en términos generales, por el bajo nivel de competitividad, lo que dificultará el crecimiento de las cuotas de mercado. Se tenderá, por tanto, a un proceso de reordenación empresarial del sector con tendencia a la concentración. La optimización del tamaño empresarial implicará la posibilidad de diversificación de la producción (nuevas líneas de actividad), innovaciones en embalajes y envases, ampliación de redes de distribución, etc.

Es previsible la variación, no sólo de las dimensiones empresariales, sino de las estructuras internas de las empresas, los esquemas de organización por unidades más especializadas, etc. El capital de las grandes empresas estará afectado en gran medida por el capital extranjero actuando las pequeñas unidades de negocio como proveedores de los grandes grupos organizados por líneas de productos. La producción artesanal/manual se reducirá a un pequeño número de subsectores y ámbitos geográficos muy locales. Dato significativo, además, es que la tendencia es el incremento de dinamismo y presencia de los grandes grupos de distribución, incorporándose a grandes redes organizadas, más que la adquisición de empresas fabricantes, tendiendo las organizaciones pequeñas a ser subcontratistas de los grandes grupos distribuidores.

A nivel europeo los resultados son comparativamente análogos (cuadro 2: año 1990).

CUADRO 2

<i>Número empleados</i>	<i>Número empresas</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
< 20	233.280	92,2
< 100.....	15.458	6,1
> 100.....	4.214	1,7

Es de destacar, sin embargo, que el porcentaje de empresas con más de 100 empleados (1,7 %) representa, el 51,3% del empleo, a diferencia del caso español.

El número de personas en las empresas del sector productivo tiende a bajar debido a la automatización de los procesos. En general, la oferta de trabajo principal comprende los puestos de:

- Especialistas de cárnicas.
- Panaderos.
- Pasteleros.
- Maestros de masas.
- Peones de industrias alimentarias.

Respecto a la cualificación, el denominador común en este aspecto será el incremento del nivel formativo requerido como consecuencia de una mayor demanda de personal especializado, sobre todo procedente de Formación Profesional. Se va a requerir, incluso, la incorporación de técnicas de organización, de gestión y de producción, nutrición y control de calidad. Se han detectado necesidades de formación en las siguientes áreas:

- Carnes y productos cárnicos.
- Control de calidad.
- Productos lácteos.
- Panadería, pastelería.
- Biotecnología industrial.
- Higiene en la manipulación de alimentos.

Respecto a la productividad, como ya ha sido citado, se verá afectada por la mecanización de los procesos productivos que incrementará sus posibilidades cara a la competencia de otras industrias externas.

Conviene señalar el elevado esfuerzo inversor a corto plazo en la industria alimentaria en general, independientemente del tamaño de las empresas. Dicho esfuerzo se dedicará en primer lugar a las tecnologías de producto a la renovación de la gestión.

No resulta significativo el nivel de exportación del sector dentro de la CAM al tener un destino las ventas en un 97% (1994) la propia CAM o el resto de España. Respecto a nivel de importación de las compras ocurre otro tanto, siendo en este caso un 89% (año 1994).

1.3. PRODUCTOS

Las líneas de productos más importantes en el sector en la CAM son las siguientes:

- Sacrificio de ganado, preparación y conservas de carne.
- Industrias lácteas.
- Fabricación de productos de molinería.
- Industrias del pan, bollería, pastelería y galletas.
- Industria vinícola.
- Fabricación de cerveza.
- Bebidas alcohólicas.
- Industria del tabaco.

Las líneas con menos importancia por su estructura son las siguientes:

- Fabricación de jugos y conservas vegetales.
- Industrias del azúcar.
- Industrias del cacao, chocolate y productos de confitería.
- Precocinados.

La importancia creciente en el sector se debe a la presión de las variaciones de los requerimientos del mercado, las nuevas formas de distribución, las redes comerciales, etc. aspectos que están, y lo estarán en mayor medida, afectando a los productos y procesos imperantes en el sector. Ello obligará a adoptar nuevas estrategias competitivas, aparición de nuevos nichos de mercado, diversificación de actividades, crecimiento de la importación de productos procedentes de otros mercados, etc., que, por una parte, reducirán la tasa de cobertura, pero, por otra, podrán generar nuevas oportunidades de negocio.

1.4. INNOVACIÓN

Muchas de las líneas de I+D prioritarias que es necesario desarrollar para mejorar la competitividad de las industrias alimentarias de la CAM son de carácter horizontal y afectan a varios sectores.

El elevado coste de las actividades de innovación y desarrollo de nuevos productos alimentarios irá, paulatinamente, provocando concentración de esfuerzos innovadores (el 90% de los nuevos productos fallan), sólo firmas con suficientes recursos serán capaces de competir en el mercado. Los aspectos relacionados con la innovación se localizarán preferentemente en los procesos productivos y en las tareas de almacenamiento, generalizándose la automatización. Ello generará nuevas especialidades, reducción de costes, etc.

Además de lo anterior, merece la pena destacar el esfuerzo innovador adicional que se va a centrar en los siguientes campos:

- Acceso a nuevos segmentos de mercados.
- Generación de nuevos grupos de empresas asociadas para abordar mercados.
- Especialización en producción y puntos de venta.
- Oferta de servicios y nuevos servicios con productos tradicionales.
- Nuevos productos, sabores, contenidos de grasa, nutrientes, etc.
- Fermentación, biotecnología, etc.
- Monitorización y control de calidad.
- Almacenamiento, conservación, etc.
- Flexibilización de la producción.
- Presentación, empaquetados, etc.

En cualquier caso, los desarrollos tecnológicos posibilitarán la creación de nuevas industrias, transformación de las existentes, evaluación de mejores prácticas para casos concretos (Canadá, USA, Japón, UE), etc. Esto, desde el punto de vista innovador, puede dar lugar a la aparición de diferentes agrupaciones de interés (*clusters*) todavía por definir. A título de ejemplo, se podrían apuntar las siguientes:

- Organizaciones de trabajo adaptadas al mercado.
- Generación de nuevos productos.
- Conservación de alimentos.
- Automatización y flexibilización de la producción.
- Monitorización y control de calidad.
- Distribución.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR. SITUACIÓN EN LA CAM

La CAM no está especializada en bienes alimenticios y sus habitantes tienen que abastecerse, mayoritariamente, de lo que se produce fuera de la región. La causa principal es la falta de materias primas. Con una población residente en torno a los cinco millones (1992), Madrid se ha tenido que configurar más en un centro de distribución que de producción y no ya sólo para la población madrileña, sino también para las provincias limítrofes que se abastecen en la capital aprovechando la infraestructura creada tanto de medios de transporte, vías de comunicación, y, principalmente, los grandes mercados de abastos existentes. Con estas premisas es curioso observar que la producción madrileña de estos bienes no se quede en mayor proporción en la región, sino que destine casi la mitad fuera de sus límites geográficos, teniendo, necesariamente, que incrementar las importaciones.

La localización de la industria se sitúa preferentemente en Madrid (distritos de Centro, Chamartín, San Blas, Barajas y Arganzuela) y en los municipios de Alcobendas y Fuenlabrada.

El empleo medio de los establecimientos es de diez personas, existiendo grandes diferencias según las subramas que se consideren. Así, las bebidas y tabaco ocupan a 37 personas y en el otro extremo se encuentran el pan y la molinería que dan empleo, como media, a siete trabajadores.

La antigüedad de los establecimientos es de 16 años, por encima de la media madrileña, aunque hay que resaltar que casi el 26% de los mismos han sido creados después de 1986. Los costes de personal por ocupado, exceptuando los correspondientes a las industrias lácteas y las bebidas y el tabaco, no superan la media madrileña, lo que indica la menor cualificación que se exige al personal. Este dato viene corroborado por la eventualidad a la que está sometido el sector, alcanzando el 21% del empleo mientras que en el conjunto industrial está en el 17,5%. La participación de la mujer en la industria alimenticia ronda el 26%, superando la media madrileña.

La productividad del sector se sitúa por encima del conjunto industrial, aunque este comportamiento se debe a las actividades de bebidas y tabaco (con más de 18 millones por persona y a las industrias lácteas (por encima de los 11 millones de pesetas por ocupado). Esta mayor productividad, unida a unos costes salariales inferiores como media, va a permitir que el excedente de la rama se sitúe entre los cuatro más significativos.

Los consumos intermedios representan el 65% de la producción, cifra algo superior al conjunto industrial, si bien la distribución por sus componentes es más heterogénea. Dentro del consumo de materiales prevalecen, sin duda, las materias primas y, en menor medida, los otros aprovisionamientos sin que apenas se utilice la subcontratación exterior. Entre los servicios exteriores más sobresalientes se encuentran los gastos de publicidad y estudios de mercado que suponen el 25% del total, siguen en importancia los gastos de transporte, 20%, y a continuación suministros representando el 11% del total. Como los menos utilizados, apenas tienen relevancia los gastos en informática 0,2% y los de investigación y desarrollo 0,03%.

En el capítulo de **empleo**, en estos últimos años, la rama ha perdido 6.893 empleos, mientras que en el conjunto regional el descenso ha alcanzado la cifra de 48.500 empleos.

2.1. ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO. COMPORTAMIENTO DEL SECTOR POR LÍNEAS DE ACTIVIDAD

Esta rama de actividad abarca cinco grandes grupos: industrias cárnicas, lácteas, pan y molinería, otras industrias alimenticias y las actividades de bebidas y tabaco.

Entre todas ellas aportaron en 1994 a la industria madrileña más de 24.360 empleos (el 9,5% del total de la ocupación) mientras que el valor añadido generado supone 176.400 millones de pesetas (el 10,9% del PIB industrial madrileño).

Si bien el total de la rama presenta estos coeficientes, es bien cierto que no todas las actividades que comprende tienen el mismo comportamiento. Así, la subrama que absorbe mayor empleo, pan y molinería, es la que menos productividad tiene, siendo las industrias lácteas y las bebidas y tabaco las que generan mayor valor añadido con un personal ocupado inferior a la media.

Para analizar el comportamiento de estas cifras es preciso acudir a la actividad de bebidas y tabaco, la subrama más influyente en el conjunto de la alimentación. En estos últimos siete años, la rama ha perdido 3.780 empleos, mientras que la evolución del valor añadido ha experimentado un fuerte descenso a partir de 1993.

El elevado nivel de atomización es uno de los aspectos más relevantes del sector de alimentación y bebidas. El 93,4% de los establecimientos industriales cuentan con menos de 20 trabajadores, porcentaje que viene a ser el doble del que se presenta en las demás industrias manufactureras de nuestra economía.

La CAM sigue esta misma tendencia (el 97,6% de los establecimientos industriales tiene menos de 49 empleados como se puede ver en los gráficos de agregación del sector en la CAM) que también se mantiene en todos los sectores que integran la industria agroalimentaria, con dos excepciones: la industria del azúcar y la industria de la cerveza.

Esta excesiva atomización tiene efectos importantes en otras variables, entre las que cabe destacar:

- Aunque los productos están tipificados, su volumen de producción es pequeño, lo que les impide cubrir demandas cada día más concentradas.
- Dificulta la obtención de economías de escala productivas.
- Impide mantener negociaciones con las grandes empresas de distribución en una posición de equilibrio y no de inferioridad.
- Al dar empleo a pocas personas, la división del trabajo es también incipiente existiendo incapacidades de gestión, de información, de reacción a los cambios del entorno, etc.

El sector de alimentación y bebidas en España estaba integrado, en 1989, por 41.560 establecimientos industriales, según la Encuesta Industrial elaborada por el Instituto Nacional de Estadística.

El sector con mayor número de establecimientos, a nivel nacional, es el del pan y molinería, con 22.952 establecimientos, al igual que en la CAM que cuenta con 1.390 (datos de 1993), seguido del sector de bebidas con 5.764 establecimientos, de los cuales 112 (4.º lugar) pertenecen a la CAM, en un tercer lugar de importancia a nivel nacional se encuentra el sector cárnico con 3.611 establecimientos, de los cuales 229 se encuentran situados en la CAM, ocupando también un tercer lugar de importancia. En último lugar de importancia para la CAM y para el total nacional estaría la industria láctea con 69 establecimientos en Madrid frente a un total de 593.

Entre las 20 mayores empresas del sector de alimentación y bebidas en España, en la CAM se encuentran ubicadas el Grupo Campofrío con tres fábricas, Campocarne, Conservera Campofrío y la planta de Villaverde, y en el sector bebidas, el Grupo Schweppes.

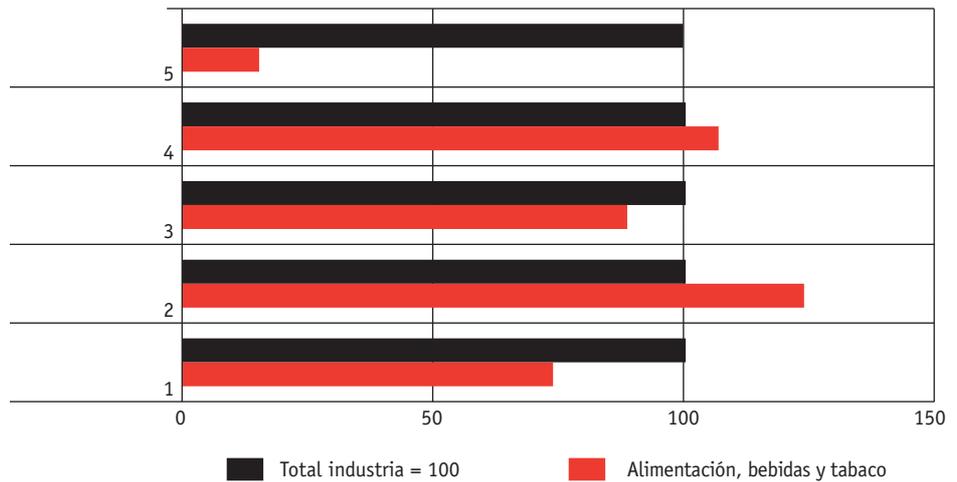
El crecimiento de la producción del sector de alimentación y bebidas, a nivel nacional, en el período 1986-1989 ha sido de un 9,4%, inferior al crecimiento de la producción industrial, 12,8%. Dicho crecimiento interanual en el período (1989-1991) pasa a ser del 5,2%, debido fundamentalmente al descenso en el crecimiento de la producción en el año 1991, siendo éste únicamente de un 2%. Estos cambios afectan de forma diferente a los sectores objeto de estudio:

- Los sectores que han sufrido mayores cambios, incluso reduciendo algunos su volumen de producción son los siguientes: cárnico, bebidas analcohólicas, transformados vegetales, Productos de alimentación animal, cervezas y licores, reduciéndose en los cuatro últimos el valor de la producción.
- Los sectores que han mantenido crecimientos similares son: pan, bollería, pastelería y galletas, azúcar, cacao, chocolate y productos de confitería, productos diversos y molinería.
- Los sectores en los que se producen tasas de crecimiento superiores en el período 1989-1991 son sectores cuya producción está muy ligada a situaciones coyunturales de las cosechas de cada año: vino, aceites y grasas y alcoholes.

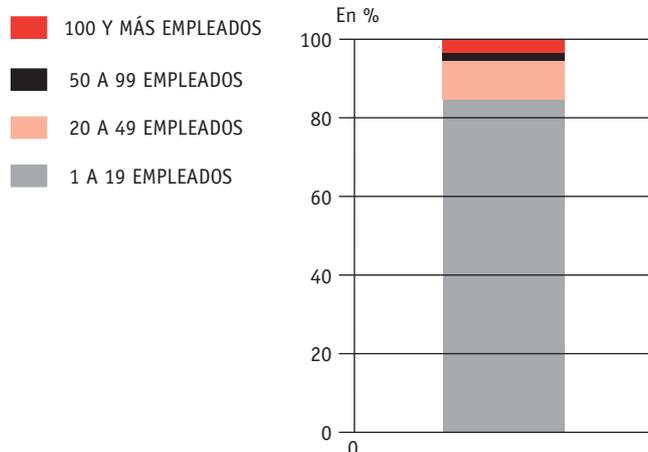
2.1.1. ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO. PRINCIPALES INDICADORES

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total Industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	2.373	12,6	18.881
Personas ocupadas	24.360	9,5	256.340
Ventas e ingresos por servicio (mill. de ptas.)	569.068	12,2	4.664.279
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. de ptas.) ..	533.193	12,3	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. de ptas)	176.400	10,9	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. de ptas.)....	85.099	14,89	571.466

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos.....	10	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	16	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %.....	33,0	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.)	7.241	6.181
5. Exportación / Total ventas %	2,94	18,73

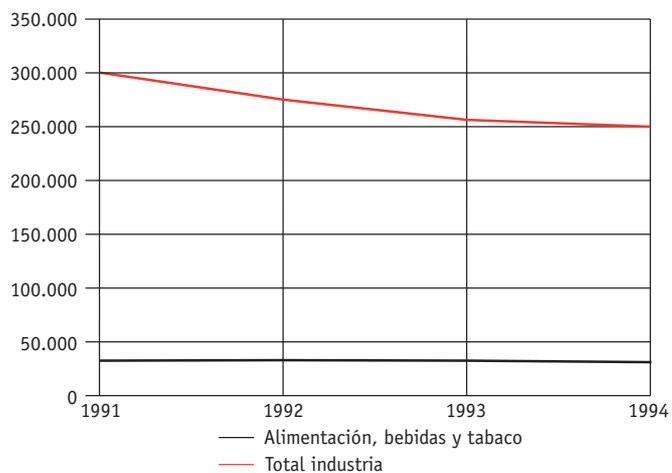


ESTABLECIMIENTOS

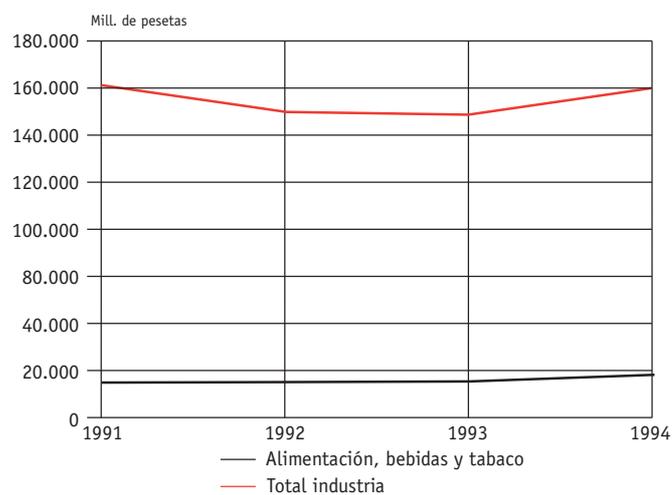


Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

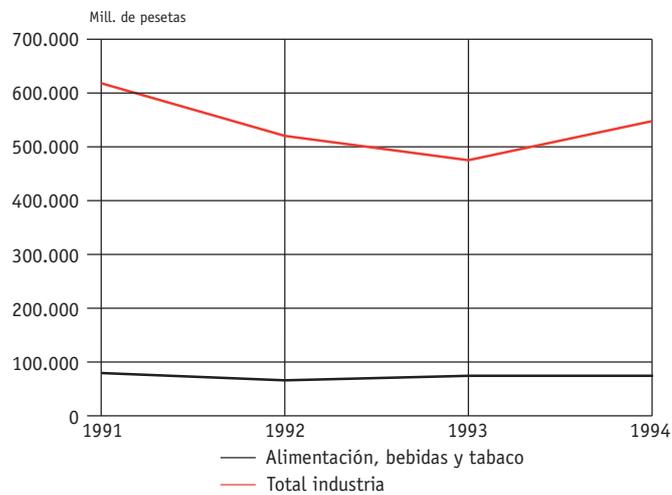
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO

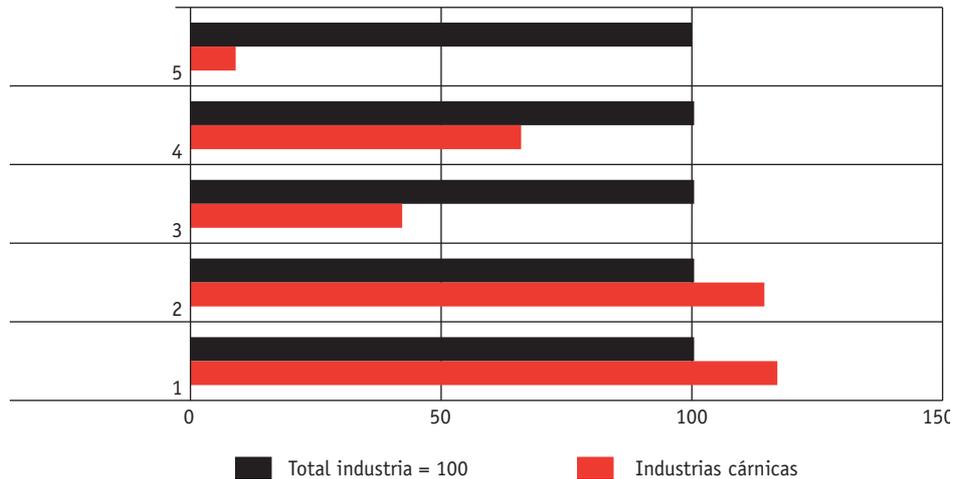


Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

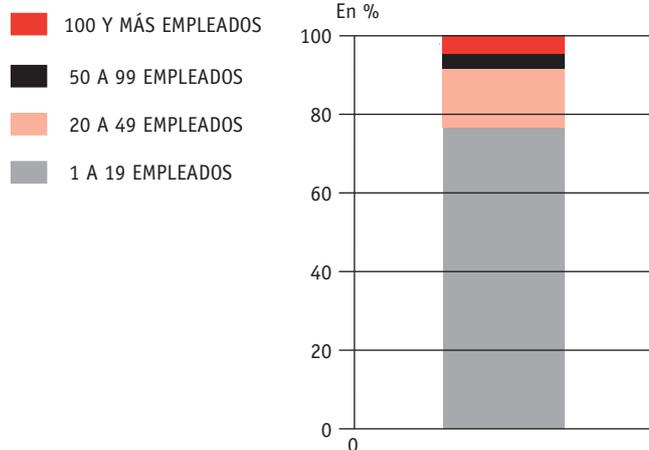
2.1.2. INDUSTRIAS CÁRNICAS. PRINCIPALES INDICADORES

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	229	1,2	18.881
Personas ocupadas	3.722	1,45	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. de ptas.) .	96.422	2,2	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. de ptas)	15.290	0,95	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. de ptas.)....	4.592	0,8	571.466

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	16,2	10	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	15	16	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %	15,85	33,0	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.)....	4.108	7.241	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	2,1	2,94	18,73

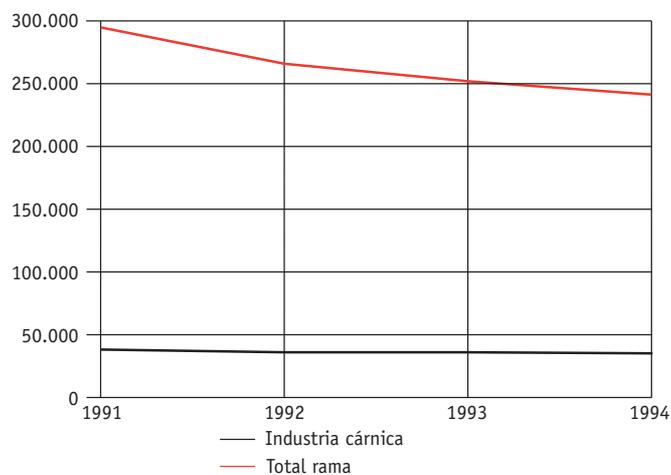


ESTABLECIMIENTOS

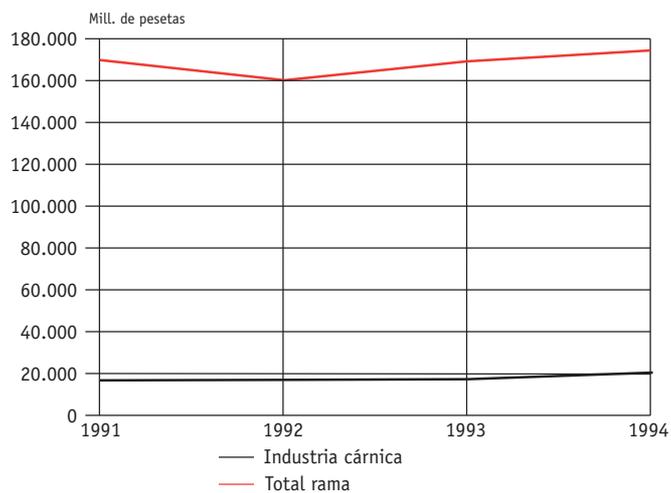


Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

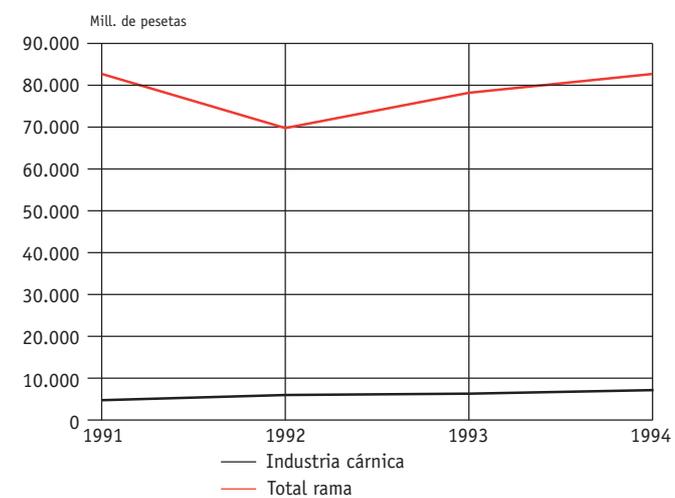
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

2.1.3. SECTOR INDUSTRIAS CÁRNICAS. ESTRUCTURA DEL SECTOR

En España existen 7.450 establecimientos cárnicos con la siguiente distribución:

Mataderos públicos:	17%
Mataderos privados:	7%
Industrias cárnicas:	56,5%
Salas de despiece:	12%
Talleres de triperías:	2,5%
Almacenes frigoríficos:	5%

Cataluña es la región con mayor concentración de establecimientos cárnicos con el 21,7% de las industrias, seguida de Castilla y León con el 15,9% y Andalucía con el 13,27%, Madrid representa un 5%.

En la CAM en carnes de abasto existen 11 mataderos municipales, 2 mataderos privados, 63 salas de despiece y 116 industrias cárnicas. 1 matadero+industria, 5 mataderos+despiece, 4 mataderos+ind.+sala de despiece, 23 salas de desp+ind.

En Aves existen 10 mataderos y 23 salas de despiece

Se observa una gran atomización del sector y una baja capacidad de utilización. Otro dato significativo es la presencia de mataderos públicos, que si bien suponen el 70% de los mataderos existentes, no representan el mayor porcentaje de sacrificio. En la CAM esta tendencia se mantiene e incluso se supera en un 84% de mataderos públicos.

En la evolución de la producción del sector 1986-1993, en la CAM destacan como productos de mayor crecimiento las carnes picadas y platos preparados, línea de jamón cocido, salchichas cocidas, patés, jamón curado y salami.

2.1.4. OFERTA Y DEMANDA TECNOLÓGICA. SITUACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS

Entre las realizaciones de los centros de I+D de la CAM en el ámbito de la industria cárnica destacan:

- Métodos de conservación por frío.
- Estimulador eléctrico de bajo voltaje para ablandar la carne y obtener un mayor sangrado y una mejor calidad organoléptica.
- Estudio sobre la congelación de hamburguesas preparadas con carnes deshuesadas en caliente.
- Desarrollo de procedimientos-objetivos de caracterización del jamón encaminados a la tipificación y normalización del producto curado.
- Medidas automáticas de capacidad emulsionante para productos tratados con calor.

En cuanto al nivel tecnológico de las empresas podríamos decir que sólo algunas empresas líderes desarrollan I+D propio, por ejemplo CAMPOFRÍO.

Existe participación de la CAM en proyectos ESPRIT en desarrollo de sensores para la selección de materias primas.

- Mataderos y salas de despiece: problemas de sanidad animal, deficiente nivel tecnológico y de control de cada fase (materias primas, transporte, sacrificio refrigeración y despiece). El desarrollo del frío en la industria alimentaria, tanto en los propios mataderos como en el transporte y en la distribución, ha eliminado los factores iniciales de riesgo.
- Productos curados: en general buen nivel tecnológico, con grandes diferencias entre alguna empresa líder con alta tecnología y la gran cantidad de industrias artesanales existentes. El control de los secaderos no es automático. Otro problema sin resolver es el de la utilización de cultivos microbianos para controlar los fenómenos de fermentación que pueden llegar a eliminar la formación final del aroma peculiar de los productos curados.
- Productos tratados por calor: el nivel tecnológico es bueno con tecnología extranjera incorporada, aunque también en España se fabrica maquinaria reconocida internacionalmente,

como, por ejemplo, inyectoras y bombos de masaje para las líneas de productos inyectados, tipo jamón cocido. Alguna empresa posee líneas continuas y automáticas para salchichas. Los cutters, hornos, picadoras y embutidoras se fabrican en España.

En este sector la mano de obra tiene cada vez un mayor coste, las empresas de este sector situadas en la CAM, deben intentar mejorar su productividad por las distintas vías posibles:

- Reorganización de plantas.
- Automatización de instalaciones.
- Formación de personal.
- Motivación y gestión de los recursos humanos.

Se observa entre estas empresas poca diferenciación ya sea en marca o presentación. Estas presentaciones requieren una excelente tecnología de envasado y conservación.

La calidad de las materias primas es uno de los factores clave de la calidad final del producto, las empresas del sector deberán llegar a acuerdos permanentes con sus proveedores, de manera que les garanticen el abastecimiento en el momento necesario de las cantidades y calidades de materias primas que se precisen, intentando tipificar las distintas calidades.

Teniendo en cuenta la pequeña dimensión de las empresas de la CAM, éstas deben buscar, en la colaboración con otras empresas del sector, la dimensión necesaria para poder rentabilizar las actividades de I+D que les puedan reportar ventajas competitivas. Colaboraciones que tengan como objetivos entre otros:

- Creación de laboratorios.
- Investigación de nuevos productos.
- Acceso a materias primas.

Necesidad

- Planta piloto/laboratorio para mezclas de ingredientes, nuevos sabores.
- Formación en técnicas de investigación de mercado y gestión comercial.
- Automatización de salas de despiece.
- Aplicaciones de microelectrónica, de cara a la diferenciación del producto.

Oferta tecnológica

- Aplicaciones de microelectrónica; desarrollo de sensores para la selección de materia prima.

Papel de la Administración

El papel de la Administración es de vital importancia en el sentido de estímulo a las empresas para que consigan niveles de actuación competitiva. Desempeñan un papel importante como transmisor y amplificador de las fuerzas competitivas en las empresas de este sector.

Finalmente en el aspecto de la inspección sanitaria la CAM debería velar por la correcta aplicación e interpretación de las normas, así como por la homogeneidad de la aplicación. Poniendo especial énfasis en la adaptación, con la mayor rapidez, a cualquier normativa comunitaria que afecte al sector.

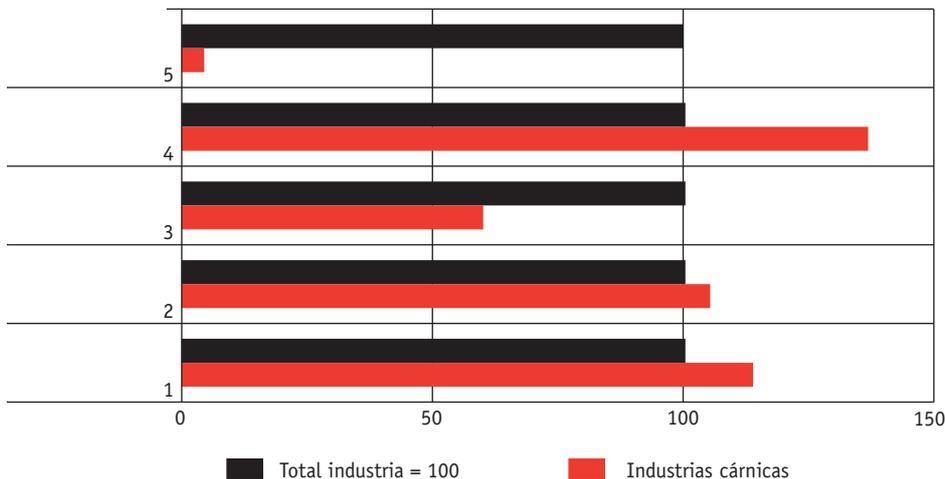
Otros apoyos importantes:

- Ayudas a las campañas de imagen.
- Ayudas a la mejora de la calidad.
- Ayudas a la implantación del Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos.
- Ayudas a la modernización de instalaciones y adaptación.

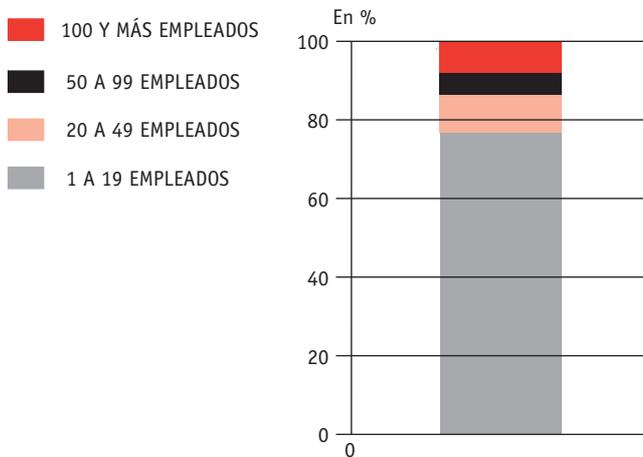
2.2. SECTOR LÁCTEO. PRINCIPALES INDICADORES

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total Industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	69	0,4	18.881
Personas ocupadas	1.521	0,59	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. de ptas.) .	65.214	1,51	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. de ptas)	17.127	1,07	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. de ptas.)....	10.645	1,86	571.466

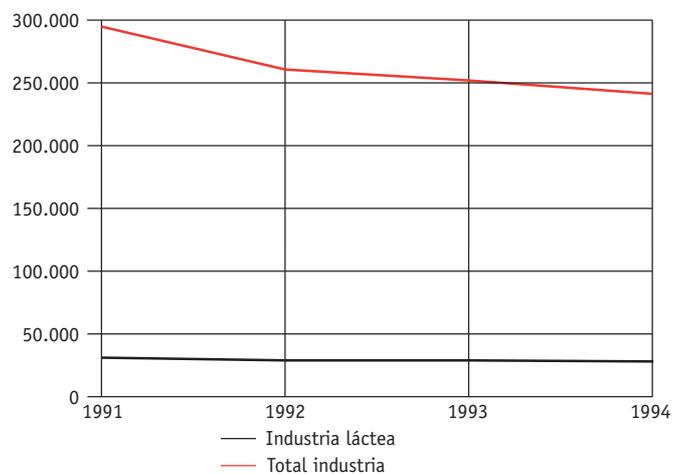
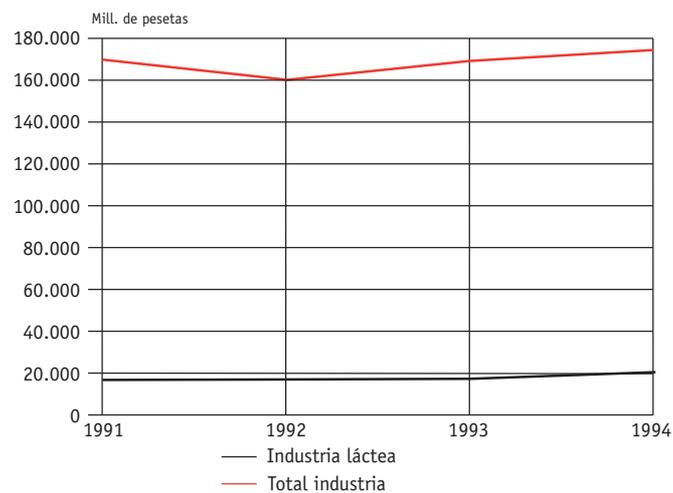
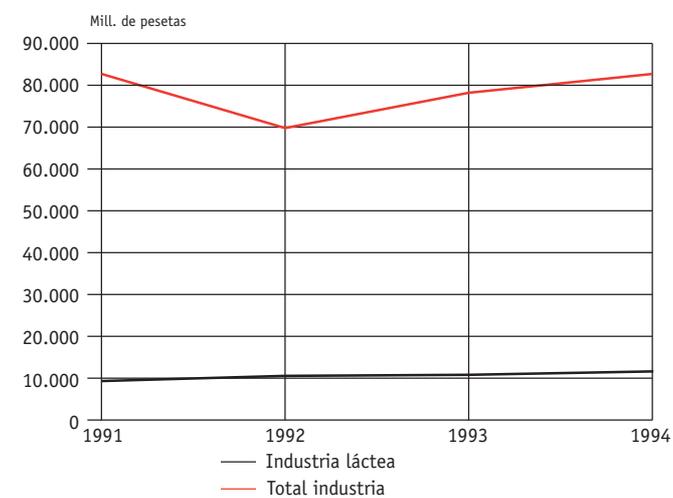
<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	22,04	10	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos.....	14	16	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %	26,26	33,0	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.)....	11.267	7.241	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	0,6	2,94	18,73



ESTABLECIMIENTOS



Fuente: Elaboración propia según datos de Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994.

EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO**EVOLUCIÓN VAB****EVOLUCIÓN EXCEDENTE BRUTO**

Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

2.3. SECTOR LÁCTEO. ESTRUCTURA DEL SECTOR

Las grandes empresas pertenecientes a este sector en la CAM cuentan con una cobertura de ventas nacional y su principal línea de productos es la leche envasada. Éste es un producto básico cuyo principal motivo de compra es la calidad, seguida del precio. La madurez del mercado provoca una intensidad competitiva elevada. Las empresas deben abordar una estrategia de diversificación en nuevos productos, potenciando la actividad de I+D y la realización de acuerdos con Instituciones Regionales de Investigación, CSIC, universidades, etc. Las tendencias en los hábitos de consumo ofrecen oportunidades a las empresas, especialmente en los segmentos de quesos artesanales y productos de alto valor añadido, éste es un mercado en crecimiento frente al de la leche en etapa de madurez. Tendencias relativas a productos sanos, bajos en grasa, crean nuevas expectativas para el crecimiento de las empresas del sector. Las empresas medianas y pequeñas de este sector establecidas en la CAM han de diferenciar sus productos y enfocarlos a segmentos específicos del mercado. Racionalizando sus estructuras productivas y enfocando la actividad comercial a un área específica de influencia, distribuyendo a través de tiendas tradicionales, autoservicios y establecimientos especializados. Este tipo de productos suelen ser muy valorados por el público especializado, pequeño comercio, tiendas especializadas y restauración.

2.3.1. OFERTA Y DEMANDA TECNOLÓGICA. NECESIDADES DE INNOVACIÓN DETECTADAS ENTRE LAS EMPRESAS

La I+D es relativamente baja debido a la presencia de multinacionales que investigan fuera y a pesar de la actividad de Organismos Públicos de Investigación, como el Instituto del Frío. La escasa I+D se centra primordialmente en mejoras de calidad e innovación de productos. En relación al nivel tecnológico de las instalaciones, las empresas productoras de leche UHT y productos de alto valor añadido tienen un aceptable nivel tecnológico. Sin embargo, las estructuras productivas en leche pasteurizada y quesos no han incorporado, en términos generales, los avances habidos en el sector.

La concentración empresarial es una necesidad para rentabilizar la automatización.

En el sector del queso artesanal, en la CAM existen tres centros cuyos productos llevan la denominación de "Alimentos de Calidad de la CAM".

Necesidad

- Asesoramiento en técnicas de presentación y envasado de productos artesanales dirigidas a divulgar las ventajas de los alimentos naturales a los consumidores.
- Asesoramiento por parte del mundo científico que les permita conocer las mejoras tecnológicas disponibles.
- Sistemas automáticos de limpieza.
- Adecuación a las normativas europeas sobre instalaciones, envases y depósitos para materias primas.

Oferta tecnológica

- Diseño y evaluación de los sistemas de producción agraria compatibles con la conservación y rehabilitación del medio natural.

La CAM puede desempeñar en este sector un papel crucial, coordinando las actuaciones de las asociaciones empresariales con la Administración Central, con el objetivo de:

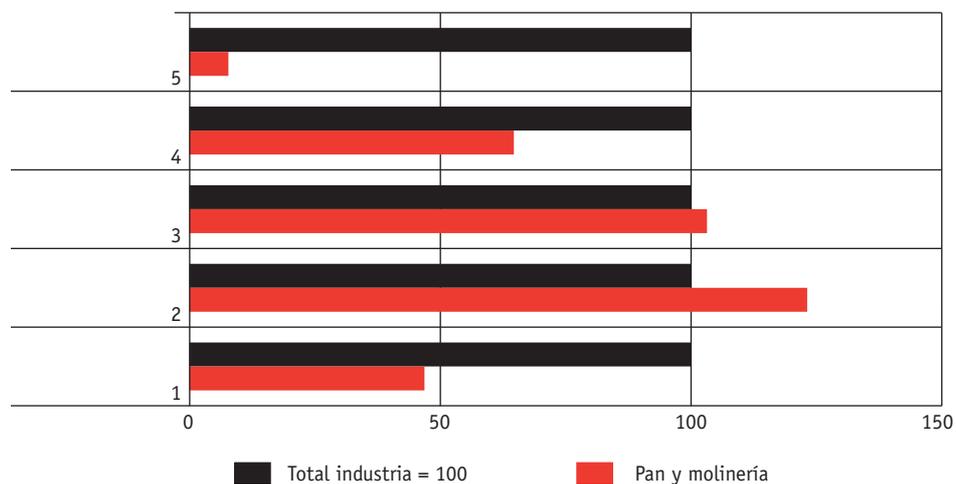
- Ayudar a la divulgación y al fomento de la agricultura ecológica.
- Potenciar la presencia de industrias lácteas en mercados exteriores.
- En el segmento de quesos, fomentar los consorcios de exportación para aquellas tipologías de quesos con potencial en determinados mercados.

- Potenciar creaciones de grupos especialistas en el sector, que faciliten las negociaciones a nivel comunitario.
- Potenciar las colaboraciones entre las empresas y los centros de I+D, de cara a poner en marcha proyectos tecnológicos en el ámbito europeo, organizando jornadas de encuentros, transferencia de conocimientos entre empresas, etc.
- Fomento en general de la actividad de I+D en nuevos productos que permita la utilización de excedentes coyunturales, y el desarrollo de productos de alto valor añadido.
- Ayudas a la protección mediante denominaciones de calidad.

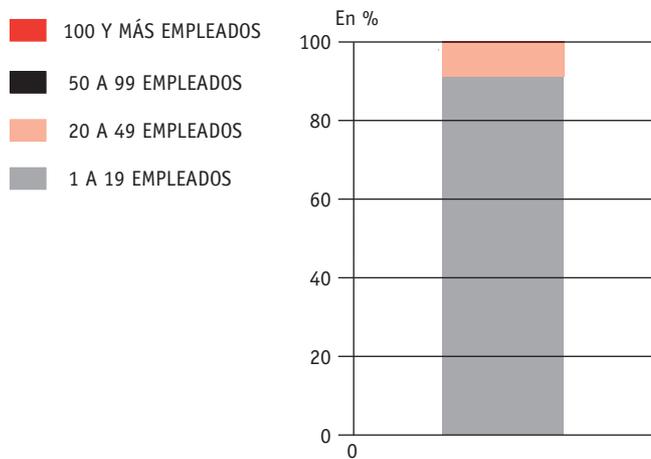
2.4. PAN Y MOLINERÍA. PRINCIPALES INDICADORES

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	1.390	7,4	18.881
Personas ocupadas	9.261	3,61	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. de ptas.) .	101.147	2,34	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. de ptas.)	38.125	2,38	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. de ptas.)....	9.223	1,61	571.466

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	6,66	10	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	16	16	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %	37,69	33,0	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.)....	4.116	7.241	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	1,9	2,94	18,73

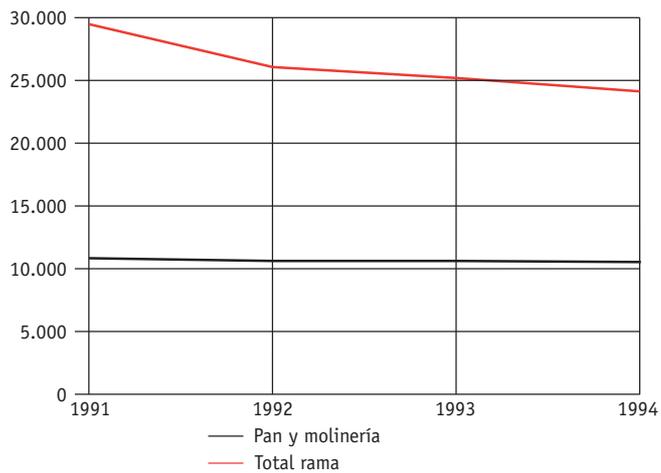


ESTABLECIMIENTOS

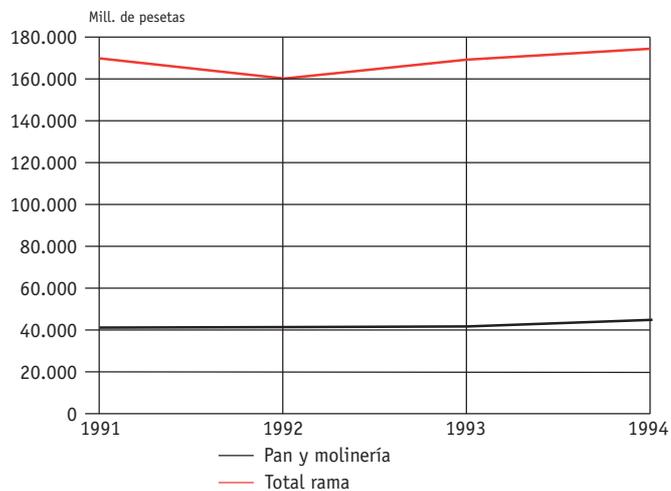


Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

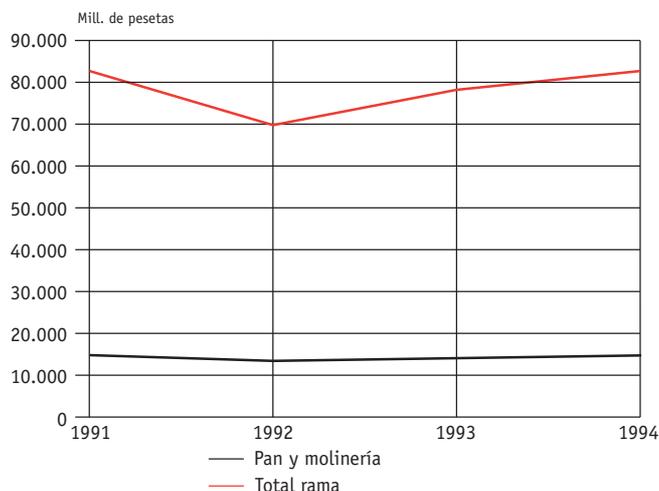
EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO



EVOLUCIÓN VAB



EVOLUCIÓN EXCEDENTE BRUTO



Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

2.5. SECTOR PAN Y MOLINERÍA. ESTRUCTURA DEL SECTOR

Al tratarse de un sector con elevado nivel de atomización, y en el caso concreto de la CAM estar representado por, en una mayoría de casos, empresas familiares, esta pequeña dimensión puede convertirse en una ventaja competitiva, ya que el segmento de mercado objetivo es un mercado local y con un marcado carácter regional. Los factores relevantes pueden ser el servicio y la calidad, ya que el mercado de la panadería tradicional tiende a desaparecer y la tendencia es el pan artesanal y el producto estrella la baguette congelada frente al pan convencional. Dependencia crítica de proveedores de levadura (el mercado de la levadura está en manos de tres multinacionales UNILEVER, MASFILL y L'ESAFRE), incidencia excesiva del coste de este ingrediente en el producto final.

Se destaca también una debilidad en la imagen de sus productos. En este sentido son interesantes aquellas actuaciones que tengan como objetivo una potenciación de la imagen y marca en consonancia con la calidad del producto.

El nivel formativo de los trabajadores es muy insuficiente

Al dar empleo a pocas personas, la división del trabajo es también incipiente, existiendo incapacidades de gestión, de información, de reacción a los cambios del entorno, etc.

2.5.1. NECESIDADES DE INNOVACIÓN Y OFERTA TECNOLÓGICA DETECTADA ENTRE LAS EMPRESAS

La investigación en el ámbito de la CAM y en general en España es escasa.

Tecnología convencional y casi inexistencia de automatización del proceso. Introducción de productos cocidos refrigerados o congelados con buenas perspectivas. Intensivo en mano de obra. Deficiente control de calidad.

Necesidad

- Formación en técnicas de diseño a la definición de envases, embalajes y etiquetas, como medios de diferenciación del producto.
- Implantación de sistemas de ahorro energético y mejoras medioambientales.

Oferta tecnológica

- Desarrollo de sistemas expertos en gestión de la producción y en gestión del negocio.
- Adaptación tecnológica a un horno de cocción en continuo. Servicios de consultoría a fabricantes de hornos.

El papel de la Administración se debe enfocar a transmitirles la información de mercado que les permita seguir de cerca la evolución de las líneas tecnológicas desarrolladas en este sector en los ámbitos nacional y de la U. E.

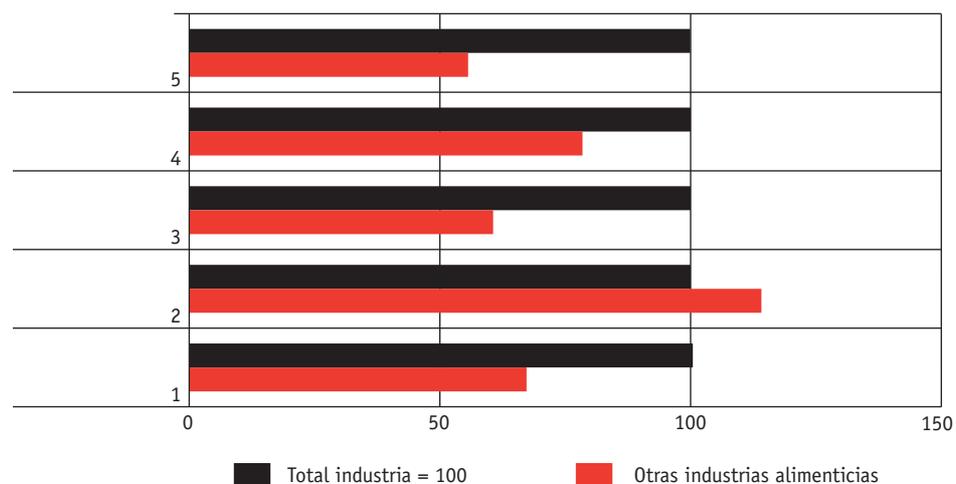
También se considera importante potenciar la concentración en el sector entre las empresas de menor tamaño para fortalecer la competitividad de éstas.

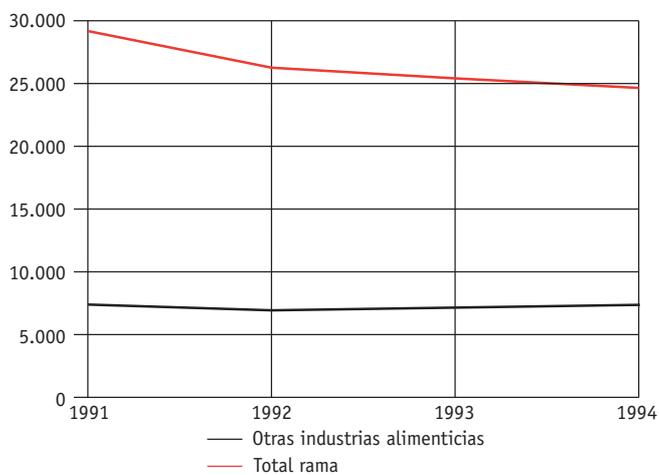
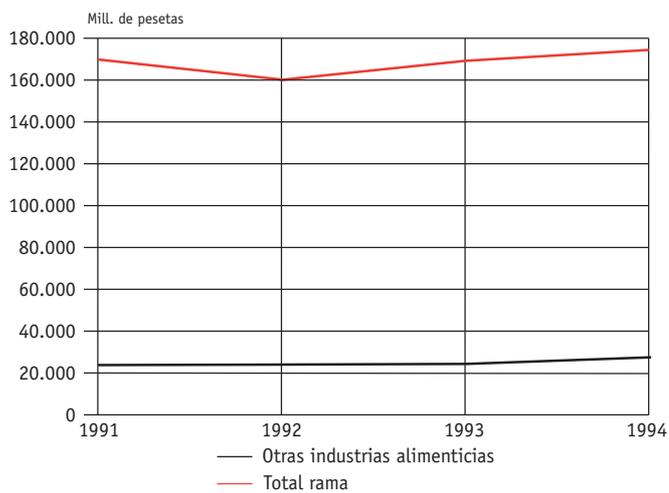
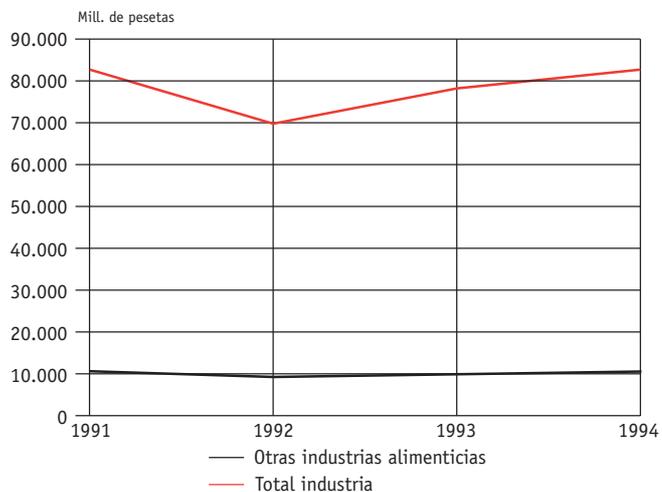
Así como vigilar y controlar el cumplimiento de la legislación vigente en el aspecto sanitario. Sería conveniente potenciar el papel de la asociación, para que ésta pueda representar y canalizar algunas de las actuaciones y recomendaciones expuestas.

2.6. OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

<i>Variables básicas</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria %</i>	<i>Total industria</i>
Número de establecimientos productivos.....	567	3,0	18.881
Personas ocupadas	5.473	2,14	256.340
Producción salida de fábrica sin IVA (mill. de ptas.) .	119.182	2,76	4.320.144
Valor bruto añadido cf (mill. de ptas)	26.436	1,65	1.603.762
Excedente bruto de explotación (mill. de ptas.)....	8.362	1,46	571.466

<i>Indicadores</i>	<i>Valor</i>	<i>Total rama</i>	<i>Total industria</i>
1. Empleo medio de los establecimientos	9,65	10	13,5
2. Antigüedad media de los establecimientos	15	16	13
3. VAB cf / Producción salida de fábrica %.....	22,18	33,0	37,1
4. VBA cf / Personas ocupadas (miles de ptas.)....	4.830	7.241	6.181
5. Exportación / Total ventas %.....	9,7	2,94	18,73



EVOLUCIÓN PERSONAL OCUPADO**EVOLUCIÓN VAB****EVOLUCIÓN EXCEDENTE BRUTO**

Fuente: Elaboración propia según datos de *Cuentas del sector industrial de la Comunidad de Madrid 1994*.

2.7. SECTOR OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. PRINCIPALES INDICADORES

Este subsector comprende las siguientes líneas:

- Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado.
- Preparación y conservación de frutas y hortalizas.
- Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales).
- Fabricación de aceites y grasas sin refinar.
- Fabricación de aceites y grasas refinadas.
- Fabricación de margarinas y grasas comestibles similares.
- Fabricación de almidones.
- Fabricación de productos para la alimentación animal.
- Industria del azúcar.
- Industria del cacao, chocolate y confitería.
- Fabricación de pastas alimenticias.
- Elaboración de café, té, infusiones.
- Elaboración de especias, salsas y condimentos.
- Elaboración de preparados para la alimentación infantil y dietéticos.
- Elaboración de otros productos alimenticios.

Del conjunto de estas líneas de actividad, vamos a analizar sólo aquellas que consideramos tienen una implantación en Madrid, esto significa que cuentan con una muestra aceptable de empresas que permitan dar un valor añadido al estudio.

Subsector aceites de semillas y frutos oleaginosos

La integración vertical de estas industrias es, en términos generales, elevada sobre todo a nivel de grupos empresariales que completan en su mayoría el ciclo de fabricación: extracción, refinado y envasado.

La estructura empresarial de este subsector en España se compone de 4 grupos empresariales de extracción de soja, 24 empresas extractoras de girasol con 35 factorías, 6 empresas extractoras de otros aceites de semillas y frutos oleaginosos, 79 empresas refinadoras y aproximadamente 500 empresas envasadoras. Hay que tener en cuenta que muchas de dichas envasadoras de aceites sólo actúan en el proceso de envasado del aceite de oliva. Pero también se da el caso de industrias envasadoras y refinadoras que actúan en la fabricación de todo tipo de aceites de semillas y frutos oleaginosos.

Los tipos de aceites de mayor producción en España son el aceite de girasol y el aceite de soja, con el 57% y el 41% de la producción total, respectivamente.

Las industrias se clasifican según su actividad en:

- Extractoras de aceites vegetales.
- Refinadoras.
- Envasadoras de aceites vegetales.

En la CAM existen aunque pocas (alrededor de 10-12) fundamentalmente empresas pertenecientes al grupo de las envasadoras de los subsectores:

- Aceite vegetal, 28%.
- Grasas y aceites animales, 57%.

Además de éstas:

En el subsector del aceite vegetal hay una empresa extractora, Extractora del Genil, S.A., y en el subsector de la soja hay una empresa molturadora de soja: Sociedad Ibérica de Molturación (SIMSA, S.A.).

Estas industrias realizan las actividades de envasado y comercialización tanto en el mercado interior como exterior. Para gran parte de las empresas o grupos oleícolas, el envasado

constituye una actividad más en el proceso de fabricación, si tenemos en cuenta el alto nivel de integración.

Las funciones principales que realizan las industrias envasadoras son la compra de aceites brutos a las extractoras, y la compra de aceites refinados a terceros si no disponen de refinería propia.

Subsector aceites de mesa, margarina y otros productos grasos y oleícolas

La producción de margarinas en España supone el 9,4% de la producción de la UE. En relación al consumo per cápita de margarina, España se encuentra muy por debajo de los niveles comunitarios con un consumo de 1,3 Kg/persona, frente a Alemania 8 kg/persona; Inglaterra, 7 kg/persona; Suiza, 4 kg/persona, y países nórdicos, 10 kg/persona.

En España funcionan 13 empresas de fabricación de este tipo de productos. Dentro de la estructura empresarial de este subsector cabe diferenciar tres grupos.

- Empresas que fabrican margarinas de uso doméstico.
- Empresas que fabrican grasas vegetales para la industria alimentaria.
- Empresas que elaboran grasas hidrogenadas.

La elaboración de estos productos requiere una tecnología muy avanzada y grandes requerimientos de capital, en el caso de grasas hidrogenadas menos.

En la CAM existen muy pocas empresas pertenecientes a este subconjunto, por citar algunas: Cereol Ibérica, S.A., Aceites Toledo, S.A., Industrias Sur, S.A., Aceites de Mora, S.A., Refinería Andaluza, S.A., Vigomi, S.A.

Las empresas de este sector establecidas en la CAM deberían realizar esfuerzos en la actividad de innovación y desarrollo de nuevos productos, especialmente en la línea de grasas amarillas, desarrollando nuevas aplicaciones de las grasas para las industrias alimenticias.

Algunas de las empresas de este sector establecidas en la CAM disponen de tecnología avanzada, pero la necesidad de aumentar la gama de productos va a requerir flexibilidad en las líneas de producción.

El papel de la Administración respecto a este sector se debe enfocar a través del lanzamiento de una serie de medidas entre las que se pueden destacar las siguientes.

Acciones destinadas al:

- Fomento de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y productos. Medidas de ayuda a la financiación de dicha investigación aplicada a la flexibilidad de las líneas de producción.
- Agilidad en la adaptación de la Reglamentación Técnico-Sanitaria de materias grasas a la vigente en los países de la UE.
- Promover las relaciones e información entre las empresas de la CAM y otras regiones para potenciar la posición española ante la U.E.
- Otras acciones que permitan mejorar el entorno global en que compiten las empresas de la CAM, entre otras las relacionadas con la disminución de costes de energía y salariales, mejora de la infraestructura de transporte y comunicaciones.

Subsector café, té y otras infusiones

En este subsector tienen una relevancia especial las grandes multinacionales que a través de un complejo entramado de filiales y subsidiarias en los diferentes países consumidores abastecen los mercados internos. Dichas multinacionales mantienen posiciones de liderazgo en los diferentes países de la UE y junto a ellas conviven un determinado número de empresas nacionales que, dependiendo de las características de cada estado miembro, están más o menos concentradas.

Grupos empresariales.

En España existen tres grupos diferenciados:

- Empresas importadoras de café.

Son empresas que operan en el mercado internacional del café como importadores mayoristas o agentes y no realizan transformación alguna del producto. Estas empresas surgieron ante la necesidad de una fuerte especialización en el proceso de compra, y toma de posiciones en dicho mercado. El 40% de las importaciones totales de café verde son realizadas a través de las mismas, por ejemplo, Cial de Materias Primas, S.A. (cuota en el sector 15,8%), Fomento Comercio Café, S.A. (7,4%).

- Empresas transformadoras de café.

Empresas dedicadas a la transformación (tueste y envasado final) y comercialización final del café. Cuatro empresas multinacionales a través de sus empresas filiales representan el 48,1% de la producción de café en España. Entre éstas están: Nestlé Aepa, líder del sector con una cuota del 17,2%, Cafés J. Marcilla, S.A., 13% de cuota. Un grupo intermedio de seis medianas empresas de carácter regional y local que representan un tercio de la producción. Por último existen alrededor de 200 empresas que constituyen explotaciones de subsistencia 5% de la producción. El elevado número de empresas pone de manifiesto la gran atomización del sector.

- Empresas de té y otras infusiones.

El grado de concentración de este grupo de empresas es elevado, destacan CPC España, S.A. y Pompadour Ibérica, S.A., filiales de las multinacionales CPC (Suiza) y Pompadour-Han (RFA) En la CAM existen alrededor de 30 empresas torrefactoras de café que pertenecen al tercer grupo, dentro de la categoría b) Empresas transformadoras de café. Son empresas pequeñas y medianas de marcado carácter regional, también hay alguna que se dedica a la comercialización de café soluble.

El total representa un 13,5% de la producción nacional.

Por último perteneciendo al grupo c) Té y otras infusiones, se encuentran ocho empresas de pequeña dimensión.

Las empresas de este sector deberán dirigir y concentrar sus esfuerzos hacia sus segmentos de mercado objetivo. Es por esto muy importante una adecuada gestión de la información. Así, la introducción de mejoras en los sistemas de costes y control de gestión permitirá determinar la rentabilidad final por producto, cliente, zona geográfica y canal de distribución empleado.

La Administración debería encaminar acciones materializadas en la intermediación entre los países proveedores de materia prima y las asociaciones empresariales del sector con el objetivo de coordinar esfuerzos en la realización de campañas de imagen del sector.

Subsector cacao, chocolate y productos de confitería

En España, según datos del INE, existían 441 establecimiento, de los cuales 101 eran fabricantes de cacao y chocolate y 340 de elaborados de confitería sin cacao (incluyendo turrón y mazapanes).

En las dos estructuras presentadas existe un predominio de pequeñas empresas, ya que en chocolate y cacao el 70% tiene menos de 20 trabajadores y en confitería sin cacao el 73,5%. La mayor concentración de empresas del sector se da en Cataluña en los dos subsectores: cacao y chocolate, (16 empresas), confitería sin cacao (20) y turrónes y mazapán (11), también en Cataluña se encuentra la mayor concentración por volumen de producción.

Como especialidad en la línea de turrónes y mazapanes existe una alta concentración en la zona de Jijona (Alicante), donde se producen turrónes con denominación de origen. En la línea de dulces de Navidad también existen zonas características productoras como son Toledo, Estepa (Sevilla), etc.

Se observa una gran producción de cacao soluble, ya que como se verá más adelante España es el mayor consumidor per cápita del mundo en este segmento.

En la Comunidad de Madrid se encuentran alrededor de 15 empresas, pertenecientes la mayoría a los subsectores chocolates y caramelos (53%), destacan las empresas Fiesta, S.A., de tamaño medio, y Golmasa, S.A. pequeña. El sector chocolates y cacao en la CAM representa alrededor de un 44% destacando Chocolates Hueso, S.A., y Chocolates Trapa, S.A., como empresas de tamaño medio, y pequeñas como López Moltó, S.A.

La pequeña dimensión de las empresas de la CAM en relación a los grandes competidores internacionales impide aprovechar economías de escala en producción, investigación y desarrollo. Las empresas deben realizar un proceso de concentración vía crecimiento o vía absorción. Estas empresas tienen dificultad para competir en un mercado internacional de alta rivalidad, quedando limitado su mercado a un ámbito local, de carácter artesanal o muy especializado, o en el peor de los casos desaparecer a medio plazo. Estas empresas deben ver en la internacionalización la mejor vía para alcanzar una dimensión que les permita tener una cierta ventaja competitiva.

Como el consumidor demanda cada vez productos de mayor calidad y sofisticación y cada vez más los productos tienen un ciclo de vida más corto. Las empresas tienen que responder con rapidez a los cambios de hábitos de consumo. Hay que resaltar especialmente la necesidad de innovar en productos para adultos y que las empresas españolas tienen menos experiencia en este segmento. La Administración debe poner en marcha acciones tendentes a propiciar un mayor entendimiento entre el sector del azúcar y este sector para que los precios y calidades se equiparen en mayor medida a los de la UE.

- Apoyos al fomento de la creación de consorcios de exportación y de ventas intentando que se complementen los productos.
- Promoción de la imagen de España en mercados incipientes.
- Apoyo a las empresas familiares, en la CAM estas empresas además de formar un tejido industrial con cierta solidez financiera, dotan de mayor estabilidad al sector, no obstante la Administración debería apoyar y motivar la creación y mantenimiento de estas empresas y crearles un marco más favorable.

Subsector alimentación animal

En la U.E este sector ha experimentado un proceso de concentración en los últimos años, pasando de 7.795 fábricas en 1970 a 4.345 en 1988, de estas fábricas se calcula que unas 250 producen alimentos para animales domésticos.

Este proceso de concentración ha llevado a que la mayoría de la producción se concentre en muy pocas empresas de gran dimensión.

En España este sector cuenta con 958 establecimientos fabricantes de productos para la alimentación animal, aunque existe un número de fabricantes clandestinos que incrementaría bastante dicha cifra inicial. El mercado libre representa aproximadamente un 35% del total de la producción de piensos, frente a un 55% de producciones cautivas al estar la industria integrada con la producción ganadera y un autoconsumo del 10% restante.

Grupos empresariales

En España conviven los siguientes grupos:

- Autoconsumo.
- Medios y pequeños fabricantes privados.
- Grandes integradores privados.
- Medianas y pequeñas cooperativas.
- Grandes integradores cooperativistas.

Más del 50% de las empresas en España son pequeñas instalaciones de autoabastecimiento, según apreciaciones de CESFAC, solamente 265 pueden ser consideradas como empresas industriales. Cataluña es la región de España de mayor importancia en el sector, le siguen Valencia, Madrid y Andalucía que presentan una mayor participación en producción que en número de establecimiento, lo que refleja una mayor dimensión de las instalaciones.

En la CAM se encuentran entre 15 y 20 empresas, que pertenecen fundamentalmente a la categoría de medianas y pequeñas cooperativas y medios y pequeños fabricantes, si bien existen algunas pertenecientes al grupo de Grandes Integradores es el caso de Nutral, S.A., la Compañía Madrileña de Nutrición Animal y Colborn-Dawes Ibérica, S.A.

Para este sector el factor clave es el precio, ya que es un producto intermedio que los clientes tienen que rentabilizar. Por este motivo las principales recomendaciones a las empresas tienen como objetivo orientarles a la revisión de todas las partidas de costes con el fin de disminuirlos o minimizarlos. Existe una gran rivalidad en el mercado, por esto las empresas deben intentar adoptar medidas para diferenciarse o bien especializarse mejorando la calidad de sus productos o buscando nuevos nichos de mercado.

En la CAM se encuentra un porcentaje considerable de pequeñas empresas que no tienen capacidad para realizar su propia investigación, por lo que deberán adquirir los nuevos conocimientos e instalaciones de las grandes empresas. Actualmente existen en la CAM empresas que tienen como objetivo de su negocio el facilitar este apoyo técnico.

La línea de desarrollo de productos de alimentación de animales no tradicionales como la acuicultura, animales de caza, cerdo ibérico, animales de compañía, se considera prioritaria. La Administración en este sector debe tener en cuenta la importancia de realizar inspecciones técnico-sanitarias con el mismo rigor en todas las empresas del sector, de manera que no se vean perjudicadas aquellas empresas que cumplen con la legalidad.

Otro aspecto importante es el de propiciar junto con el sector una campaña de información a los ganaderos sobre las posibilidades del uso de materias primas sustitutivas del cereal y sus calidades, así como el uso de materias primas autóctonas.

- Apoyar las acciones de interprofesionales para la consecución de objetivos que beneficien a toda la cadena productiva: agricultores-piensos-ganaderos-mataderos-industrias cárnicas-distribución.

2.7.1. OFERTA Y DEMANDA TECNOLÓGICA

- Sector de aceites y grasas

Aceite de semillas: disponibilidad en la mayoría de las instalaciones de los sistemas de procesado más avanzados del momento. Maquinaria, sobre todo en los extractores, importada. Carencia de investigación propiamente dicha.

Grasas hidrogenadas: las empresas que se encuentran en la CAM, aún siendo empresas medianas y pequeñas, cuentan con tecnología adecuada, pero con procesos discontinuos o semicontínuos. Maquinaria: reactores de hidrogenación mayoritariamente nacionales, enfriadores importados de Alemania y Dinamarca, empaquetadoras importadas de Italia y Suiza.

Se realiza investigación en el INIA en la mejora de variedades oleaginosas. Existe participación española en proyectos Flair y Eclair.

- Sector galletería y aperitivos.

Se realiza investigación pero en multinacionales fuera de la CAM.

- Sector de alimentación colectiva (Catering).

En general la investigación en este sector es muy escasa; sin embargo, se encuentra en la CAM una empresa tecnológicamente muy avanzada Iberswiss con un proyecto Eureka de automatización y robotización de montaje de bandejas. Esta empresa adapta tecnologías muy avanzadas desarrolladas fuera de España a su proceso de producción, por ejemplo, Análisis de Control de Riesgos y Puntos Críticos.

La actividad de I+D es muy escasa. El Instituto de Nutrición ha trabajado sobre comedores colectivos.

- Sector de café.

Nivel tecnológico adecuado en el conjunto de las empresas de la CAM. Existe sobre todo un nivel avanzado en la fase de molido.

3. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS. CONCLUSIONES

Las empresas objeto del estudio han sido aquéllas cuya actividad industrial principal se encuadra dentro de las codificadas según el CNAE (93) en la rama industrial DA industrias de alimentación, bebidas y tabaco, y dentro de ella los subgrupos 151 al 158. No se han incluido empresas del grupo 159 y 160. Se ha incluido el estudio de una empresa dedicada a productos de pakaging por el interés que representa para el sector alimentación en sentido más amplio. Las empresas analizadas, por tanto, son 14 de alimentación, que representan el 14,92% de las ventas de la rama en la CAM, y una del sector de plásticos. Pasamos a detallarlas:

151: Industrias cárnicas

A 01 INDUSTRIAS CÁRNICAS ALARCÓN.

A 02 CAMPOFRIO.

A 03 VALDISA.

152: Elaboración, conservación de pescados y productos a base de pescados.

A 04 ANTONIO Y RICARDO, S.A.

A 05 CONFEMAR CONGELADOS Y FRESCOS DEL MAR.

155: Industrias lácteas.

A 06 FINCA LA CABEZUELA.

A 07 GRANJA SAN YAGO.

156: Productos de molinería.

A 08 PANUS.

A 09 HJS.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: chocolates y derivados.

A 10 LÓPEZ MOLTO.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: preparados alimentarios.

A 11 TARKEY.

A 12 RISI.

A 13 APERITIVOS MEDINA.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: otras industrias alimentarias.

A 14 IBERSWISS.

252: Moldeo de plástico. Producto de packaging.

A 15 MOLDPACK.

3.1. CONCLUSIONES

Los mercados en los que operan la mayor parte de las empresas analizadas suelen ser locales y como mucho nacionales, salvo en el caso de seis empresas, donde cuatro mantienen en nivel de exportación casi testimonial. El nivel de exportación alto suele ir acompañado de una orientación tecnológica intensiva, con departamento de I+D propio, cooperación tecnológica con centros de I+D nacionales y/o extranjeros, experiencia en la participación en programas nacionales y/o europeos y potencialidad clara para hacerlo en un futuro. Estas empresas mantienen abiertas líneas de innovación no sólo de sus productos, sino de sus procesos y formas de organización empresarial. El caso de las empresas locales es un problema de tamaño, infraestructura y recursos, ya que algunas de ellas pasan por momentos críticos de supervivencia, aun así mantienen el esfuerzo de adaptación de sus maquinarias e instalaciones hacia lo que el mercado les exige para no quedarse definitivamente fuera de juego.

LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS DETECTADAS MÁS RELEVANTES SON:

Ciencias de los ordenadores, automatización y robótica: sistemas automatizados de producción, sistemas de control de producción, mecanización de procesos, desarrollo de sistemas para procesos continuos.

Tecnología de la alimentación: elaboración de alimentos, conservación, investigaciones básicas sobre componentes de materias primas.

Tecnología e ingeniería mecánica: maquinaria para manejo de materiales.

Tecnología e ingeniería medioambiental: desarrollo de procedimientos de depuración de vertidos y aprovechamiento de subproductos.

ALIMENTACIÓN: EMPRESAS AUDITADAS

<i>Empresa/ Código</i> (1)	<i>Peso en la rama</i> (2)	<i>Exportación</i> (3)	<i>Actitud innovadora</i> (4)	<i>Nivel de formación</i> (5)	<i>Orientación tecnológica</i> (6)	<i>IDT</i> (7)	<i>Cooperación tecnológica</i> (8)	<i>Participación en programas de I+D</i> (9)	<i>Posición tecnológica</i> (10)	<i>Potencial de participación en programas europeos</i> (11)
N 01	0,32	1	N	B	C	0	N	N	B	N
N 02	11,54	30	S	A	I	0,4	S	S	A	S
N 03	0,59	0	S	M	C	0	S	N	M	N
N 04	0,44	2	N	B	C	0	N	N	M	N
N 05	0,11	3	N	M	C	0	N	N	M	N
N 06	0,0	0	N	B	C	0	N	N	B	N
N 07	0,0	0	S	A	C	0	S	S	A	S
N 08	0,09	0	S	A	C	0	S	N	A	N
N 09	0,03	0	N	B	C	0	N	N	B	N
N 10	0,35	30	S	A	I	0,02	S	N	M	S
N 11	0,07	0	S	M	C	0	N	N	M	N
N 12	0,07	0	S	M	C	0	S	N	M	N
N 13	0,26	1	S	M	C	0	S	N	A	N
N 14	1,05	-	S	A	I	-	S	S	A	S
N 15	0,09	0	S	A	I	10	S	N	A	S
TOTAL	14,92 (12)									

(1) Código empresa

151: Industrias cárnicas: A 01 INDUSTRIAS CÁRNICAS ALARCÓN, A 02 CAMPOFRÍO, A 03 VALDISA.

152: Elaboración, conservación de pescados y productos a base de pescados: A 04 ANTONIO Y RICARDO, S.A., A 05 CONFEMAR CONGELADOS Y FRESCOS DEL MAR.

155: Industrias lácteas: A 06 FINCA LA CABEZUELA, A 07 GRANJA SAN YAGO.

156: Productos de molinería: A 08 PANUS, A 09 HJS.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: chocolates y derivados: A 10 LOPEZ MOLTO.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: preparados alimentarios: A 11 TARKEY, A 12 RISI, A 13 APERITIVOS MEDINA.

158: Fabricación de otros productos alimenticios: otras industrias alimentarias: A 14 IBERSWISS.

252: Moldeo de plástico. Producto de packaging: A 15 MOLDPACK.

(2) Total ventas rama/ventas empresa *100.

(3) % ventas.

(4) S/N.

(5) Bajo/medio/alto.

(6) Intensiva/contingente.

(7) Gastos I+D /Ventas *100.

(8) S/N.

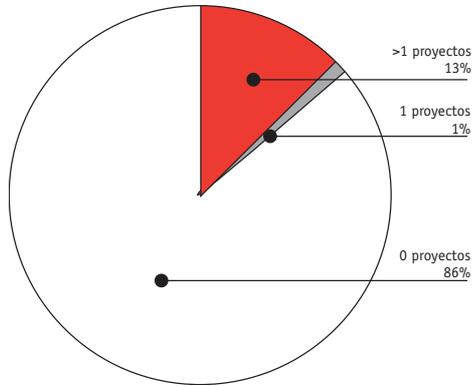
(9) S/N.

(10) Bajo/medio/alto.

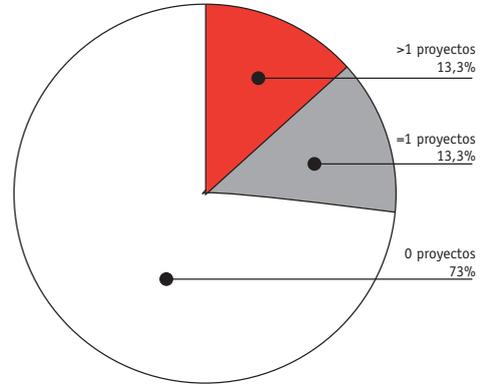
(11) S/N.

(12) Suma total menos MOLDPACK, por pertenecer a otra rama industrial.

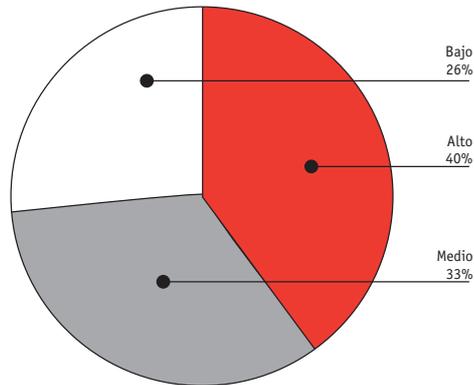
% PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN PROGRAMAS EUROPEOS, N.º PROYECTOS



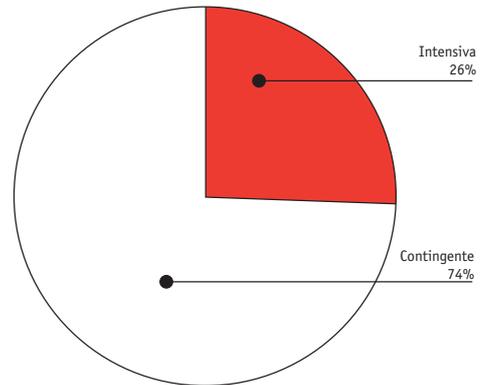
% PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN PROGRAMAS NACIONALES, N.º PROYECTOS



EMPRESAS/NIVEL DE FORMACIÓN



% EMPRESAS/ORIENTACION TECNOLÓGICA



4. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL SECTOR: GENERACIÓN Y OFERTA DE TECNOLOGÍA

Es importante destacar que la mayor parte de los sectores pertenecientes al sector de la alimentación carecen de equipamiento colectivo empresarial de investigación aplicada específica del sector. En este sentido sería recomendable crear centros privados, dedicados a realizar este tipo de investigación.

Asimismo, otras medidas transformables en proyectos innovadores que también tienen como objetivo obtener mejoras en la productividad, son las siguientes:

- Automatización de las instalaciones.
- Racionalización de las plantas.
- Sistemas de gestión que fomenten las mejoras de productividad.
- Investigación y desarrollo en nuevos productos.
- Innovaciones en el producto, ya que el consumidor demanda cada vez productos de mayor calidad y sofisticación.

Además el ciclo de vida de los productos es cada vez más corto. Las medidas o recomendaciones en esta materia son de vital importancia si se tiene en cuenta que gran parte de las empresas del sector de alimentación tienen concentrada la mayor parte de su facturación en productos maduros. La demanda de productos nuevos es relativamente reducida y no existe una masa crítica suficiente que mueva a las empresas españolas a arriesgarse a realizar este tipo de inversiones, que les permitiría ampliar su oferta diversificando hacia esta gama de productos. Este hecho, unido a que la mayoría de las empresas multinacionales tampoco realizan la fabricación de estos productos en España, sino que los importan de otros centros productivos, está explicando, en parte, el deterioro de la balanza comercial.

Dado que el principal obstáculo para la realización de actividades de I+D por parte de las empresas lo constituye su pequeña dimensión y su debilidad financiera, sería interesante fomentar la creación de acuerdos o *joint-ventures* entre empresas que puedan tener objetivos complementarios. Investigación y desarrollo relacionado con el diseño de los envases, embalajes y etiquetas. El envase, el embalaje y la etiqueta están adquiriendo una importancia creciente como medio de diferenciación del producto y como instrumento para aumentar su atraktividad. Por ello sería conveniente que las empresas prestaran una mayor atención a estos aspectos, aplicando técnicas de diseño a la definición de envases, embalajes y etiquetas.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las empresas del sector no tienen recursos para crear un departamento interno de diseño, sería conveniente potenciar la creación de empresas de servicios, especializadas en el diseño de envases, embalajes y etiquetas de productos de consumo, que prestaran asesoramiento a las empresas del sector.

4.1. ORGANISMOS E INSTITUCIONES REGIONALES DE INNOVACIÓN

Los centros oficiales del CSIC que han contribuido decisivamente al progreso tecnológico de la Comunidad de Madrid, pueden destacarse:

Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, cuyas líneas de trabajo principales se encuadran en los sectores de conservas vegetales, zumos de frutas, productos cárnicos, comidas preparadas, panificación, encurtidos, tratamientos postcosecha, aprovechamiento de residuos...

Instituto de la Grasa, con las siguientes líneas: aceites y grasas (principalmente aceite de oliva), aceitunas de mesa, tratamiento de residuos y temas horizontales de carácter general.

Instituto del Frío, con las siguientes líneas: tratamientos postcosecha, vinos (aplicaciones del frío), productos lácteos, pescado, productos cárnicos, ingeniería del frío.

Instituto de Fermentaciones Industriales, con las siguientes líneas: bebidas alcohólicas (principalmente vino y cerveza), productos lácteos, tratamientos postcosecha, fermentaciones de distinto tipo.

Instituto de Nutrición y Bromatología: calidad nutritiva de los alimentos, pérdidas en los procesos culinarios y toxicología.

Facultades de Farmacia y Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Departamentos de Bromatología.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos,

Departamento de Tecnología de Alimentos.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,

Departamento de Automatización-Robotización de la producción.

INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, líneas de investigación en la mejora de variedades oleaginosas.

4.2. EMPRESAS CON CAPACIDAD TECNOLÓGICA RELEVANTE EN LA CAM Y SUS LÍNEAS TECNOLÓGICAS

CAMPOFRÍO ALIMENTACIÓN, S.A.

Ciencias de los ordenadores:

Sistemas automatizados de producción.

Sistemas de control de producción.

Tecnología de la alimentación.

Elaboración de alimentos.

Tecnología e ingeniería mecánica: maquinaria para manejo de materiales.

ROGU, S.A.

Tecnología de la alimentación.

Precocinados y cocinados.

FRIGORÍFICOS DELFÍN, S.A.

Tecnología de la alimentación.

Elaboración de alimentos.

FRUTAS Y CONSERVAS DEL TAJO, S.A.

Tecnología industrial: maquinaria industrial.

BIOLABORATORIO PARA LA SALUD ANIMAL, S.L.

Tecnología de la alimentación.

Piensos.

SOCIEDAD GENERAL AZUCARERA DE ESPAÑA, S.A.

Ciencia de los ordenadores: proceso y sistemas.

Expertos en el control de las fábricas.

ARTESANÍA DE LA ALIMENTACIÓN, S.L.

Tecnología de la alimentación.

Conservación de alimentos.

4.3. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS POR LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Partiendo de la situación tecnológica del conjunto de las empresas analizadas de la CAM y de otras informaciones provenientes de asociaciones, cooperativas, institutos y centros tecnológicos, se detectan importantes deficiencias que perjudican gravemente su desarrollo industrial. En este sentido, aparecen como líneas de investigación prioritarias las siguientes:

- Obtención de variedades vegetales.

Las industrias de alimentos necesitan un suministro de materias primas vegetales adaptadas a sus productos y a su mecanización (uniformidad de tamaños, sincronía de la maduración, textura, color, valor nutritivo, adaptación a la robotización, etc.). Todas estas propiedades se van consiguiendo mediante las técnicas más actuales de la genética vegetal (fusión de protoplastos, microinyección, cultivo de tejidos, ingeniería genética, etc.) y van a constituir un arma de competitividad de primer orden.

- Desarrollo de métodos analíticos competitivos para el control de contaminaciones en los alimentos (residuos de plaguicidas, contaminantes microbianos, microtoxinas, contaminantes metálicos) o de aditivos añadidos por encima de los límites legales.

Las empresas en la CAM necesitan proveerse de servicios analíticos cooperativos u oficiales para disponer de métodos rápidos, económicos y seguros que puedan compararse con los que se utilizan en otros países.

- Definición de las características de identidad y calidad de los productos de la CAM. Tipificación de los productos, definición de parámetros de calidad y desarrollo de métodos analíticos para su evaluación.
- Desarrollo de procedimientos económicos de depuración de vertidos y aprovechamiento de subproductos de las industrias alimentarias establecidas en la CAM. Distintos tipos de vertidos producidos en las industrias de la CAM y desarrollar procesos de depuración con el máximo aprovechamiento de residuos, amoldados a las características de estas empresas.
- Mecanización de procesos, desarrollo de sistemas para procesos continuos, control automático de parámetros de procesos y robotización de operaciones en las industrias de alimentos. Las empresas de este sector en la CAM tienen una dependencia excesiva de la maquinaria y de los sistemas de control extranjeros.
- Investigaciones básicas sobre componentes de las materias primas, los cambios físico-químicos favorables y desfavorables en los procesos de elaboración, causas de alteraciones, etc.
- Investigación para la mejora de los envases y de las técnicas de envasado (grasas inertes, vacío, estéril, etc.). Desarrollo de atmósferas controladas, en envases cerrados, para productos frescos.

BIBLIOGRAFÍA

- Directorio Industrial de la Comunidad de Madrid*, 1992.
- Cuentas del sector industrial en la Comunidad de Madrid*, 1994.
- El sector de los quesos en España*. Asociación de Queseros Artesanos.
- DATRI. Red OTRI/OTT. Plan Nacional de I+D.
- Panorama de la industria europea*. EUROSTAT. 1995/1996.
- "Tecnologías de los alimentos". *Cuadernos CDTI*, abril 1993.
- Memoria CDTI*, 1995.
- Información sector alimentación en España*. MAPA.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. *Memoria*, 1995.
- Indicadores de actividad industriales*. 1996/4 OCDE.
- Recopilación de información sobre el sector de la industria de la alimentación en España. MAPA.
- Informe sobre la industria española*, 1994. MINER.
- Estructura industrial de la Comunidad de Madrid*. Consejería de Economía, CAM.
- Atlas de la industria en la Comunidad de Madrid*. Consejería de Economía, CAM.
- Encuesta industrial de empresas*, 1994. INE.

capítulo xi

Auxiliar de automoción

FERNANDO UBIETA
CARSA

1. CONOCIMIENTO TÉCNICO Y EXPERIENCIA DE CASA	224
2. INTRODUCCIÓN	226
3. CARACTERÍSTICAS DE LAS PYMES DEL SECTOR	227
4. PROGRAMAS DE APOYO A LA INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS	229
5. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ÁREAS TECNOLÓGICAS	230
6. PLAN IMPATEC, LA METODOLOGÍA	232
7. DIATEC, UNA HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO DE PYMES	234
8. ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS REGIONES EN LAS QUE SE HA APLICADO DIATEC	236

1. CONOCIMIENTO TÉCNICO Y EXPERIENCIA DE CARSA

En la Promoción de Programas Tecnológicos y Planes Regionales para la Transferencia de Tecnologías.

CARSA es una empresa fundada en 1987, cuyo ámbito de trabajo es la transferencia de tecnología a PYMES, así como la promoción de programas tecnológicos en diferentes regiones que potencien la participación de empresas en estos programas europeos, nacionales y regionales de I+D. CARSA se basa en tres ejes principales de acción: *innovación, tecnología e internacionalización*, que resumen las pautas de actuación de esta empresa.

Para desarrollar eficientemente este asesoramiento tecnológico, CARSA proporciona una asesoría fundamentalmente práctica, con resultados tangibles, dirigida a todo tipo de clientes: PYMES, multinacionales, organismos públicos, universidades..., y lo hace a través de sus sedes localizadas en Bilbao, Madrid, Barcelona y Bruselas.

La actuación exitosa de CARSA en los campos en los que trabaja se debe primordialmente a las tres razones que se exponen a continuación:

- EXPERIENCIA.
- FLEXIBILIDAD.
- NUEVO ENFOQUE A LA CONSULTORÍA.

EXPERIENCIA

• Experiencia en transferencia de tecnología, explotación de resultados de I+DT e innovación. CARSA ha actuado durante los últimos años como difusor tecnológico de programas europeos de I+DT, tanto a nivel nacional como regional, promoviendo la participación en ellos de compañías industriales de regiones clave.

• Experiencia en la difusión de información referente a programas de I+DT y en la asistencia en la redacción de propuestas.

CARSA ha sido durante los últimos ocho años, la asesoría tecnológica independiente española con un mayor número de éxitos en temas de difusión y redacción de propuestas de I+DT en el ámbito europeo.

• Experiencia en el ámbito regional.

CARSA viene desarrollando una amplia actividad de divulgación, asesoramiento, diagnóstico y transferencia tecnológica en diferentes regiones españolas como País Vasco, Cataluña, Castilla-La Mancha, Aragón y Madrid. Un ejemplo de estas actividades es el presente proyecto IMPATEC para la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.

• Experiencia en colaboraciones con organismos regionales, nacionales y comunitarios.

CARSA ha trabajado con diversos organismos y centros de investigación como: Dirección de Política Tecnológica del Gobierno Vasco, Dirección General de Industria de Castilla La Mancha, Dirección General de Aragón, Diputación Foral de Vizcaya, CIDEM, IMADE, las Direcciones Generales de la Comisión Europea DGIII, DGXII, DGXIII, DGXXIII, IMPI, CDTI, MINER...

• Participación en programas europeos de I+DT.

CARSA ha tomado parte en gran número de proyectos europeos de tecnología, bien como líder, socio o coordinador en nombre del líder del mismo.

• Experiencia en procesos de gestión de la evaluación y de evaluación de proyectos de I+DT.

CARSA ha participado en procesos de evaluación de proyectos, a nivel regional, nacional y comunitario (Brite/Euram, Craft, Value, Telematics...). Asimismo está llevando a cabo la gestión de la evaluación de propuestas al Programa ESPRIT dentro del IV Programa Marco.

• Diagnósticos tecnológicos para PYMES.

CARSA ha participado en varias acciones de diagnóstico tecnológico para más de 70 PYMES, tanto a nivel regional o nacional como comunitario (MINT, IMPATEC, EUROINDEPYME, EUROMANAGEMENT, etc.).

• CARSA está asimismo incluida en varias listas de expertos de la Comisión Europea: DG XIII (DIFEX, COMEX), PHARE, TACIS, UNO, DGXXIII, DG III, DGI (COPECO, AL-INVEST), DG VIII (DACON).

FLEXIBILIDAD

- Basada en un grupo de profesionales altamente motivados (ingenieros, informáticos, abogados) que se complementan para ofrecer un servicio de consultoría integral.
- Reforzada por la colaboración de una amplia red de especialistas (en el ámbito, regional, nacional, europeo, con aptitudes complementarias).

NUEVO ENFOQUE A LA CONSULTORÍA

- Enraizado en un profundo conocimiento de la industria y funcionamiento operacional de las PYMES (calidad, logística, producción “lean”,...).
- Adaptada para proveer soluciones con beneficios medibles a PYMES, organismos públicos y grandes corporaciones industriales.

ALGUNOS EJEMPLOS DE PROYECTOS EUROPEOS ÉXITOSOS

DONQ CIM EP 8883	(An Implementation Programme of ESPRIT-CIM Technologies in Small and Traditional Manufacturing Industries).
IMPLACE Art. 10 FEDER	(Parte II de DONQ CIM).
ABUITSS EP 21543	(Awareness Action for Business Best Practice Integrating Information Technologies in Industrial SMEs in Southern Regions of Europe).
QSHOP EP 22590	(The DonQ Method Based Dissemination Action on Computer Production Management Systems for Small Manufacturing Companies (SMEs) in Industrially less Favoured EU Regions).
TRANSMETTE SU 1008	(Seminars for Training SMEs in the Use of Telematics).
SECCO CR 1510 91	(Knowledge Sensor Based Quality and Process Control for Concrete Products Manufacturing).
BEP-IiM EP 24024	(Best Enterprise Practice in Information Integration in Manufacturing - A Network Approach. An assisted implementation of IT tools in industrial SMEs for the Integration of business functions).

2. INTRODUCCIÓN

El presente artículo ofrece de manera resumida los resultados de las actividades desarrolladas por la empresa CARSA en el marco del proyecto IMPATEC. Este resumen documenta tanto las actividades de difusión y activación de la participación en programas tecnológicos europeos como el análisis sectorial realizado.

Tras la introducción de la acción, en un segundo apartado se presentan las características principales observadas en las PYMES analizadas respecto a sus capacidades para el desarrollo de proyectos de contenido tecnológico, así como las necesidades que en materia de proyectos de incorporación de nuevas tecnologías han sido expresadas por las PYMES analizadas.

A continuación, en el tercer capítulo se muestra un breve resumen de los programas más recomendables a la hora de contribuir a la financiación de proyectos de incorporación de tecnología e innovación. En el cuarto apartado se presenta la lista de áreas técnicas que se consideran prioritarias a la hora de definir un programa de apoyo que cubra las necesidades tecnológicas del sector analizado.

Simultáneamente a la realización del plan de difusión se efectuó el análisis sectorial mediante tareas de trabajo de campo y aplicando una herramienta de diagnóstico tecnológico. Esta herramienta, que se presenta brevemente en el apartado 7, ha generado una serie de datos que nos permiten hacer una comparación de resultados con otras regiones en las que también se ha aplicado la misma herramienta (apartado 8).

Para la realización de las tareas de IMPATEC se ha seguido una metodología basada en el principio de difusión activa ofreciendo información de primera mano a un número seleccionado de PYMES del sector objeto del estudio "Auxiliar de automoción, tratamiento y recubrimiento de metales, mecanización de piezas y fabricación de productos metálicos". Esta metodología se presenta en el apartado 6.

En este resumen ejecutivo se adelantan algunas de las conclusiones del análisis y diagnóstico sectoriales que nos ofrecen una serie de conclusiones acerca de las necesidades en materia de innovación tecnológica en PYMES de la Comunidad de Madrid, así como de las posibles acciones a desarrollar para facilitar el proceso de adecuación tecnológica de las mismas.

3. CARACTERÍSTICAS DE LAS PYMES DEL SECTOR

A raíz del estudio sectorial realizado en el marco del Programa IMPATEC se desprenden las siguientes conclusiones respecto a las características más representativas de las PYMES del sector en cuanto a su potencial para la participación en proyectos de incorporación de tecnologías. Las PYMES del sector:

- Dimensión reducida (medias < 90 empleados).
- Orientadas a mercado local o nacional.
- No presentan mucha actividad en materia de innovación e I+D.
- Empresas muy concienciadas con los requerimientos de calidad.
- La incorporación de nuevas tecnologías está presente en proyectos de inversión en producción.
- Necesidad de rentabilizar inversiones en el corto plazo.
- Es infrecuente la participación activa en el proceso de innovación e incorporación de nuevas tecnologías (aunque reconocen dicho proceso como una herramienta que contribuye a su fortalecimiento).

Algunas razones que influyen en esta escasa participación activa son las siguientes:

1. Los procesos de innovación entendidos como actividades de carácter endógeno requieren para su desarrollo de la incorporación en las empresas de personal *calificado con un perfil de técnico-gestor* que es infrecuente en estas empresas.
2. Los procesos de innovación exógenos, esto es, cuya iniciación parte de empresas (suministradores o clientes), ingenierías, centros de investigación o departamentos universitarios, requieren de estrecho contacto y conocimiento mutuo por parte de todos los actores que intervienen. Los hábitos en materia de cooperación (apertura y cooperación) están poco desarrollados en las empresas analizadas siendo por ello estas empresas impermeables a los conocimientos que pudieran provenir de potenciales colaboradores externos.
3. Los pilares sobre los que se fundamentan las actividades innovadoras en materia de productos, procesos y tecnología son *la información, la formación y la financiación*. En las PYMES analizadas se han detectado aspectos mejorables en las tres áreas básicas. Las PYMES del sector poseen gran cantidad de DATOS pero poca INFORMACIÓN, tanto en las posibles áreas de mejora, como en su viabilidad técnico-económica, así como de los mecanismos más adecuados. Estas empresas poseen asimismo recursos limitados y dificultades a la hora de acceder a programas de apoyo. Por último, presentan carencias en cuanto a la formación de personal capaz de llevar a cabo dichos proyectos.
4. A la hora de acometer y gestionar un proyecto de incorporación e implantación de nuevas tecnologías, las PYMES se ven limitadas y en muchos casos requieren de apoyos externos para la gestión integral y la financiación de proyectos de implantación cubriendo las etapas de diagnóstico de necesidades, preparación de planes de implantación de tecnologías, formación e implantación.

Después de ver las principales características que presentan las PYMES industriales de la Comunidad de Madrid del sector ámbito del estudio, se puede afirmar que poseen *características muy similares a las de otras regiones europeas y españolas*.

Los conceptos de innovación presentes en las PYMES en estudio están íntimamente relacionados con la inversión en medios productivos. Esta relación es mayor en las empresas más pequeñas, ya que debido principalmente a la limitación de recursos disponibles se descartan aquellas inversiones que no generen valor añadido en el corto plazo. Un aspecto menos tangible que ha sido detectado como prioritario por parte de las empresas analizadas es la mejora de los procesos de gestión de calidad. El éxito de estas actividades viene motivado en gran manera por una imposición del mercado más que por una motivación interna de los gestores de la empresa. En relación al impacto de los diferentes programas de apoyo al desarrollo y la incorporación de nuevas tecnologías, se observa un gran desconocimiento tanto de programas europeos como de los locales y nacionales.

El tipo de proyectos que despiertan un mayor interés serían los relacionados con la inversión para la incorporación de nuevas tecnologías de producción, así como de ayudas a la incorporación de procedimientos de calidad (ISO 9000).

Los principales obstáculos que encuentran las empresas a la hora de innovar son la inversión económica necesaria que no todas pueden permitirse, la falta de apoyo público en temas de información y subvención, y el poco tiempo de que disponen los dirigentes de PYMES para analizar posibles innovaciones.

Las empresas del sector, en su mayoría pequeñas, no han tenido experiencias en proyectos de colaboración con universidad, centros de I+D u otras entidades públicas o privadas y no disponen de información acerca de la oferta tecnológica existente en la Comunidad de Madrid. A pesar de que durante los últimos años se puede apreciar un leve incremento de las actividades de internacionalización, éstas se restringen al ámbito comercial.

Con relación a los requerimientos tecnológicos de las empresas del sector, la mayoría se inclina por la realización de proyectos de inversión en maquinaria o medios productivos y tecnologías de producción (75% de empresas encuestadas), así como por proyectos de incorporación de tecnologías de la información (CAD 3D, herramientas de gestión de la producción GPAO, comunicaciones) y por proyectos de diseño y desarrollo de nuevos productos y calidad.

De los dos subsectores en los que se podrían agrupar las empresas visitadas (NACE 313 y NACE 353) se aprecia que el sector más desarrollado tecnológicamente y, por tanto, el más comprometido con la innovación es el de "Vehículos y sus piezas", seguido del de "Otro material de transporte". Esta situación es en su mayor parte debida a los requerimientos a los que las empresas clientes (sector automoción) someten a sus suministradores.

En cuanto al desarrollo de proyectos de I+DT, se ha detectado una mínima inversión por parte de las empresas en investigación, que prácticamente es nula en todas las diagnosticadas, llegando incluso a ver este apartado como algo que les es ajeno. Algo mayor es la inversión en desarrollo, tanto de procesos como de productos, aunque se detectan ciertas carencias en cuanto a la capacitación de personal técnico capaz de gestionar proyectos de esta índole.

Estas carencias podrían ser solventadas a través de la cooperación con otras organizaciones (centros tecnológicos, universidad, otras empresas), sin embargo, a este respecto se nota una importante falta cultural de cooperación con expertos externos ya sean públicos o privados.

Los resultados de los diagnósticos realizados nos muestran una interesante preocupación por los aspectos relacionados con la calidad (prácticamente todas las empresas visitadas están inmersas en procesos de aseguramiento y mejora de la calidad). Una característica muy positiva detectada es el compromiso de las empresas analizadas con la calidad, hasta el punto que muchas de ellas se encuentran además en proceso de obtención de la certificación de empresa. Se detecta un reducido nivel de cooperación, que sería aconsejable mejorar debido a las nuevas características de los mercados, que demandan una mayor cooperación interempresarial, internacional e intersectorial, en búsqueda de mejoras competitivas que contribuyan al crecimiento y el asentamiento de las empresas.

En consecuencia cabría mencionar que acciones de potenciación de aspectos como la cooperación (regional, nacional e internacional) en áreas tecnológicas, así como acciones de animación de la participación de estas PYMES en programas de contenido tecnológico darían resultados muy prometedores en el corto plazo.

4. PROGRAMAS DE APOYO A LA INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

En relación a los programas concretos que cabría potenciar se encontrarían en primer lugar los nacionales y regionales de carácter colaborativo (por ejemplo Orden de Cooperación, ATYCA, CDTI, Acciones Especiales, Orden de 16 de abril de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid) considerando éstos como vía de entrada a los programas comunitarios del IV y V Programas Marco. La potenciación de acciones de I+D individual o en colaboración con centros y universidad locales dentro de las PYMES industriales es una vía de promoción que a medio plazo incrementará las capacidades tecnológicas de dichas empresas a la vez que les prepara para su participación en proyectos más ambiciosos de carácter colaborativo a nivel europeo.

De entre los programas comunitarios de interés para las empresas del sector en la Comunidad cabría destacar los de incorporación de tecnologías de fabricación (Brite/EuRam) y tecnologías de la información (ESPRIT). Estos programas, tanto por sus áreas técnicas como por su carácter cooperativo, pueden acoger gran número de los proyectos que pudieran ser liderados por empresas del sector analizado radicadas en la Comunidad de Madrid. Asimismo, en el marco del programa ESPRIT, una línea de acción que se debería fomentar es el área 8.20 de IiM (Integración en Fabricación) de Mejores Prácticas en PYMES. Esta área financia proyectos de incorporación de herramientas de tecnologías de la información en PYMES industriales.

Una muy interesante acción que contribuiría a la potenciación de proyectos colaborativos de PYMES con centros tecnológicos y departamentos universitarios de la Comunidad sería el esquema CRAFT de proyectos cooperativos. En este sentido sería deseable tanto la potenciación de la participación de entidades de la Comunidad en este tipo de proyectos como la exploración de la posibilidad de definir un esquema similar dentro de la Comunidad de Madrid.

El camino de la promoción de la participación de PYMES industriales en programas comunitarios es siempre largo, ya que sus objetivos se ven cumplidos en el medio plazo. Sin embargo, dichos resultados son exponenciales respecto de las inversiones necesarias, por lo que cualquier medida en esta dirección se ve enormemente recompensada tanto en los retornos puramente económicos producidos como en las mejoras experimentadas por parte de las empresas participantes.

5. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR. ÁREAS TECNOLÓGICAS

En este apartado se presentan las áreas tecnológicas detectadas como más interesantes a la hora de potenciar la realización de proyectos de contenido tecnológico por parte de las PYMES del sector. Para cada una de estas áreas se han detectado proyectos de interés en las PYMES visitadas en el marco del Proyecto IMPATEC.

ÁREA I. FABRICACIÓN. INGENIERÍA DE PROCESOS

I.1. Simulación de procesos de fabricación.

Por ejemplo: Simulación de procesos de mecanizado.

I.2. Optimización de procesos.

Por ejemplo: Mejora de las características tecnoeconómicas de los procesos de mecanizado de materiales metálicos.

I.3. Optimización de procesos no convencionales.

Por ejemplo: Introducción de tecnologías no convencionales para la ejecución de procesos específicos de fabricación.

I.4. Tecnología de ensayos de elementos mecánicos.

Por ejemplo: Evaluación del comportamiento mecánico de sistemas mecatrónicos.

ÁREA II. FABRICACIÓN. SISTEMAS

II.1. Racionalización del diseño de procesos.

Por ejemplo: Mejoras de distribución en planta, optimización de flujos de materiales.

II.2. Sistemas de optimización de procesos.

Por ejemplo: Incorporación de sistemas de fabricación flexible e incorporación de nuevos sistemas de corte.

II.3. Planificación y gestión de la producción.

Por ejemplo: Sistemas de soporte a las decisiones de producción, planificación, monitorización y gestión.

II.4. Sistemas de regulación y control.

Por ejemplo: Sistemas de regulación de procesos utilizando sistemas expertos.

II.5. Automatización.

Por ejemplo: Automatización de procesos directos de fabricación, operaciones intermedias y de manipulación.

ÁREA III. CALIDAD

III.1. Sistemas de gestión de la calidad.

Por ejemplo: Implantación e integración de sistemas de información orientados a facilitar la gestión de la calidad.

ÁREA IV. TECNOLOGÍAS DE PRODUCTO

IV.1. Implantación de tecnologías de soporte al diseño de producto. Simulación.

Por ejemplo: Implantación de herramientas de diseño CAD 3D.

IV.2. Prototipación rápida.

Por ejemplo: Implantación de sistemas de prototipación rápida.

IV.3. Mejora de diseño de producto.

Por ejemplo: Proceso de mejora en las características acústicas del producto.

ÁREA V. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE EMPRESA

V.1. Sistemas integrados de información.

Por ejemplo: Integración de sistemas de información que facilite el desarrollo de las funciones comercial y marketing.

V.2. Reingeniería de procesos de negocio.

Por ejemplo: Redefinición de procesos basados en nuevas tecnologías.

V.3. Sistemas de soporte a la gestión logística.

Por ejemplo: Incorporación de herramientas de gestión logística.

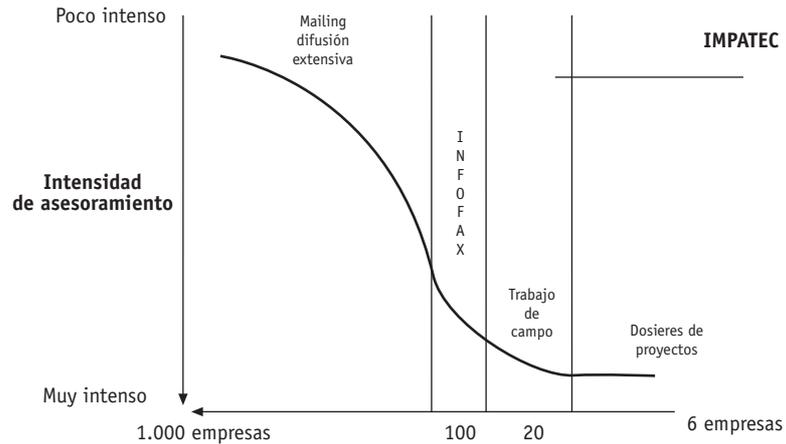
V.4. Integración de funciones en la empresa.

Por ejemplo: Implantación de herramientas para la integración de las funciones de compras y producción.

6. PLAN IMPATEC, LA METODOLOGÍA

El estudio sectorial cuyos resultados se han presentado de manera resumida en el apartado anterior, ha sido realizado en paralelo, aprovechando las actividades del Plan para Incentivar la Participación Activa en Programas Tecnológicos Europeos (IMPATEC).

El plan de desarrollo de las tareas se ha basado en una metodología de difusión activa creciente en intensidad de asesoramiento a medida que decrece el número de entidades asesoradas, según el interés de las empresas en continuar en las siguientes fases del plan y según criterios de viabilidad técnica de sus proyectos. Esta metodología se presenta de manera esquemática en la siguiente figura.



Las herramientas básicas que constituyen el corazón del método empleado son las siguientes:

1. Acción de difusión masiva (1.000 envíos) a través de *mailing* para dar a conocer las actividades del programa.
2. Acción de difusión general (tres comunicaciones de 100 envíos) orientada a un grupo seleccionado de empresas.
3. Trabajo de campo sobre veinte empresas.
4. Diagnóstico tecnológico a veinte empresas.
5. Selección final de seis empresas para la preparación de dosieres de proyectos concretos.

El programa ha estado centrado en las PYMES, que suponen el 99% del empleo en la Unión Europea, lo cual nos muestra su altísima importancia dentro del tejido industrial europeo. Es más, son precisamente las PYMES las empresas más necesitadas del apoyo institucional en acciones de promoción y difusión, y por ello son los usuarios últimos de políticas tecnológicas, por citar precisamente las que versan sobre el tema objeto del presente estudio. Hay que reseñar, sin embargo, que también se ha incluido un 15% de grandes empresas, ya que se considera un porcentaje representativo de los sectores tratados y aportan una opinión muy interesante que también hay que recabar, pero siempre con el conocimiento que éstas tienen mayores recursos.

Uno de los aspectos más demandados por parte de las empresas visitadas, es la personalización de la información acerca de los procesos de innovación, así como de los mecanismos de apoyo en el marco de los diferentes programas europeos, nacionales o regionales. Todas las empresas analizadas ven estos programas como algo totalmente inaccesible, a causa de la excesiva generalización de la información recibida hasta este momento y su alto grado de complejidad, que generaba su rechazo.

Durante las visitas del trabajo de campo se ha procedido de forma paralela a recoger datos tecnológicos de las empresas, así como a la visita de las instalaciones de producción. Dichos datos, junto con la visita a la planta, sirven para aplicarles la herramienta de Diagnóstico Tecnológico que utiliza CARSA conocida por DIATEC7.

Esta herramienta aporta el conocimiento suficiente para valorar la situación tecnológica actual de la empresa, sus posibilidades de asimilación de una tecnología más innovadora y su grado

de apertura de cara a participar en programas de contenido tecnológico, ya sea de manera individual o formando consorcio con socios nacionales o de otros países de la UE. De manera adicional, en el marco del Programa IMPATEC, se realizó una encuesta de cara a completar los conocimientos adquiridos de los sectores en cuestión, dicha encuesta ha sido confeccionada por el Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Complutense de Madrid.

La fase final del trabajo consiste en la realización de seis dosieres de proyecto para otras tantas empresas. Estos dosieres aportan una sólida base para la posible participación en convocatorias de programas tecnológicos por parte de estas empresas. Además, aquellas otras empresas que fueron visitadas por expertos de CARSA, están también en la situación de acceder a estas ayudas, ya que han adquirido el conocimiento de estos programas de ayuda.

1. DIATEC, UNA HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO DE PYMES

Los diagnósticos tecnológicos fueron realizados mediante la aplicación de una herramienta informática DIATEC, que facilita al consultor la captura de información y permite, tanto a la empresa como al consultor, evitar los tradicionales cuestionarios papel que tan tediosos resultan.

DIATEC es una herramienta de software de Diagnóstico Tecnológico, creada y desarrollada por CARSA para evaluar de forma objetiva la situación tecnológica en la que se encuentra una empresa en un momento determinado, y las posibilidades que esta misma empresa tiene de mejorar su situación actual debido a los recursos y capacidades que posee para la incorporación de nuevas tecnologías.

Con esta herramienta se obtiene de forma rápida una valoración de la empresa que puede utilizarse en diversas situaciones, como puede ser la selección de PYMES para su incorporación a diferentes programas de implantación de tecnologías.

DIATEC se basa en la evaluación de cuatro parámetros en cada una de las empresas. El primero definirá la situación de la empresa en materia de tecnología y el segundo y tercero definen el potencial de cada empresa para la mejora de su situación tecnológica. El cuarto y último parámetro evalúa las capacidades de la empresa para su participación en proyectos de colaboración.

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de estos parámetros.

- Situación Tecnológica Actual (STA).

STA define el estado actual de cada empresa diagnosticada en materia de tecnología.

STA evalúa una serie de indicadores de posición actual en las áreas de Productos y Tecnología, Procesos y Calidad.

- Capacidades tecnológicas: Recursos Tecnológicos (RTE) y Capacidad de Innovación (CDI).

Estos dos parámetros evalúan las capacidades existentes en la empresa para la absorción de tecnologías (implantación) y, por tanto, para la mejora en el tiempo de su STA. La evaluación de estos parámetros no ofrece una idea acerca de la posible tendencia de la empresa en cuanto a su STA gracias a los recursos existentes (humanos, materiales, experiencias, etc.).

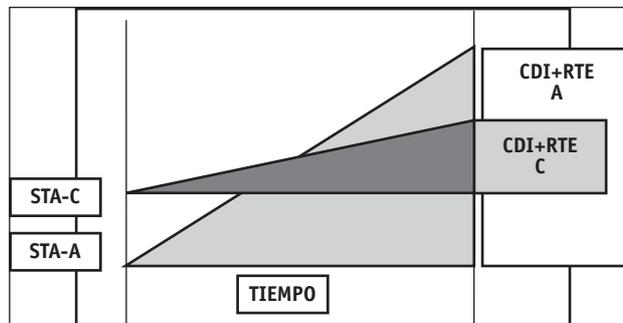
RTE y CDI son dos parámetros de tendencia que evalúan los siguientes indicadores: Productos, Gestión y Organización, Proyectos de IDT, Flujo de información, Recursos Humanos, Equipamiento, Formación y Estrategia tecnológica.

- Apertura y Cooperación (AYC).

AYC es un parámetro adicional empleado para analizar la capacidad y experiencia de la empresa diagnosticada en la realización de proyectos colaborativos.

Evalúa los indicadores de Apertura, Participación en Proyectos colaborativos y Cultura cooperativa.

Una presentación gráfica de los resultados de DIATEC sería a través de un triángulo rectángulo en el que su vértice inferior izquierdo indicaría la situación tecnológica actual y el cateto opuesto indicaría las capacidades tecnológicas existentes. La hipotenusa representaría la tendencia de la empresa analizada.



El gráfico ejemplo representa el resultado de la aplicación de DIATEC a las empresas A y C. Mientras que la empresa C posee una mejor situación tecnológica actual, se puede observar que

debido a los recursos tecnológicos y a la capacidad de innovación de la empresa A, será esta última quien a lo largo del tiempo presentará una mejor evolución.

DIATEC está desarrollada en Windows lo que favorece su aplicación, consiguiéndose así que el consultor en algo menos de tres horas obtenga unos resultados fiables y comparables entre sí ya que son resultados numéricos. El diagnóstico es muy sencillo de realizar, y está basado en criterios objetivos que facilitan su comprensión y su posterior procesamiento, dándonos la posibilidad de comparar unas empresas con otras, asegurándonos en muchos casos, qué elección debemos realizar dependiendo del objetivo final del proyecto.

Cabe destacar el interés que presenta la herramienta DIATEC por su carácter cuantificador, ya que valora la situación tecnológica actual de las empresas y su capacidad de mejorarla. Esto hace que puedan compararse, de una forma muy sencilla y fácilmente comprensible, unos proyectos con otros, unas regiones con otras, empresas de un mismo sector, distintos sectores entre sí, etc., lo que da un valor añadido muy importante a DIATEC.

B. ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS REGIONES EN LAS QUE SE HA APLICADO DIATEC

Las PYMES industriales de la Comunidad de Madrid del sector ámbito del estudio poseen características muy similares a las de otras regiones europeas y españolas.

A continuación se presenta un análisis comparativo de diferentes variables de contenido tecnológico en varias regiones europeas. Las gráficas de comparación del diagnóstico realizado en la Comunidad de Madrid a 20 PYMES industriales con los resultados obtenidos tras la aplicación de la misma herramienta en 20 empresas de Castilla-La Mancha y 10 PYMES de Irlanda del Norte (Proyecto ESPRIT DonQ CIM EP8883), 5 PYMES en Portugal y otras 5 PYMES en el País Vasco (Proyecto ESPRIT QShop EP22590).

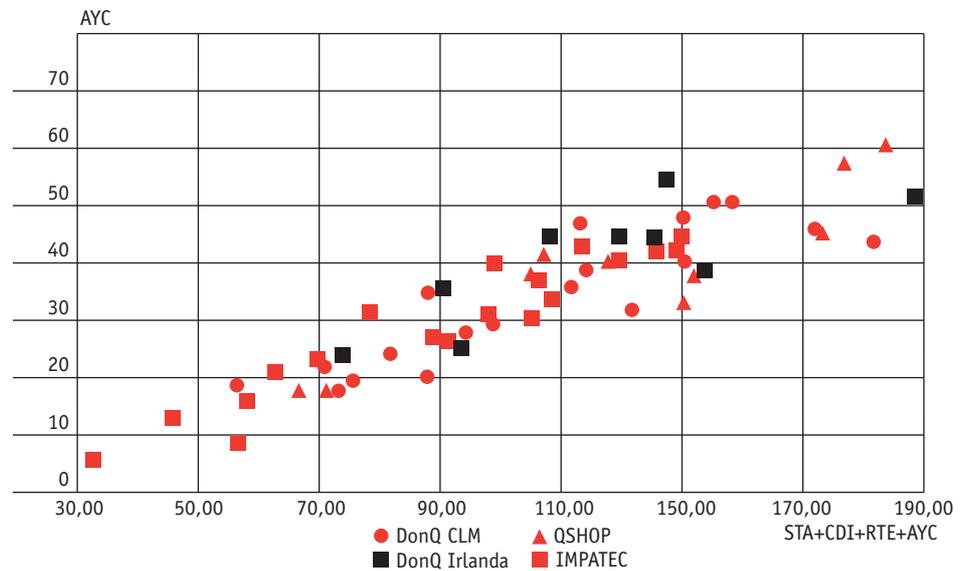
En este primer gráfico se presentan en abscisas los datos de la suma de $STA^1 + CDI^2 + RTE^3 + AYC^4$ y en ordenadas los datos de STA (situación tecnológica actual). Se observa que las PYMES madrileñas analizadas arrojan resultados similares a los que encontramos en otras regiones europeas. Existe, sin embargo, un 20% de las empresas de la Comunidad (cuadrante inferior izquierdo) que quedan por debajo de la media.

¹ STA, Situación Tecnológica Actual. Evalúa productos y tecnología, proceso y calidad. Ofrece información acerca de la posición actual de la empresa en materia de tecnologías.

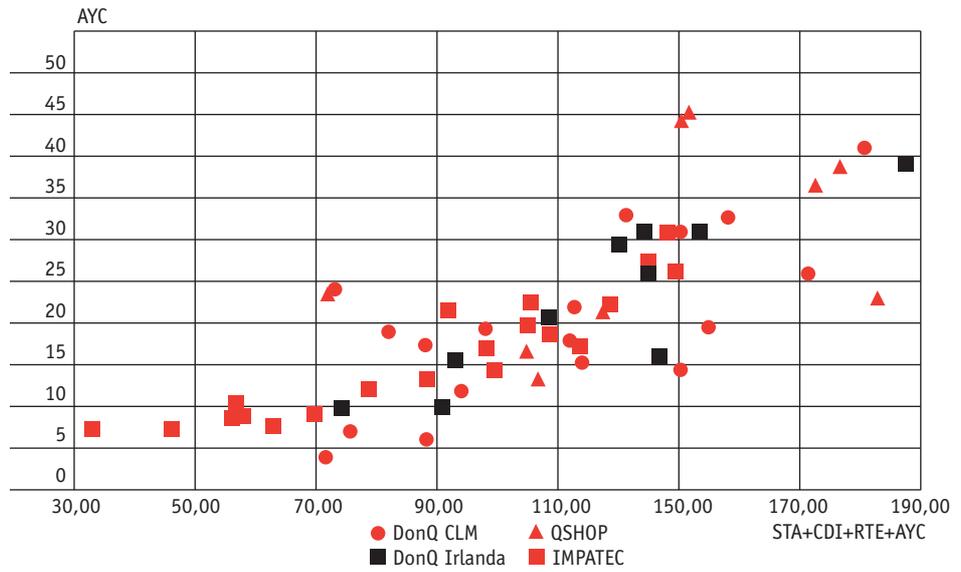
² CDI, Capacidad de Innovación. Evalúa la innovación en productos, gestión y organización, proyectos de I+D, información.

³ RTE, Recursos Tecnológicos. Evalúa los recursos humanos y materiales existentes en la empresa, así como la estrategia tecnológica (si existe).

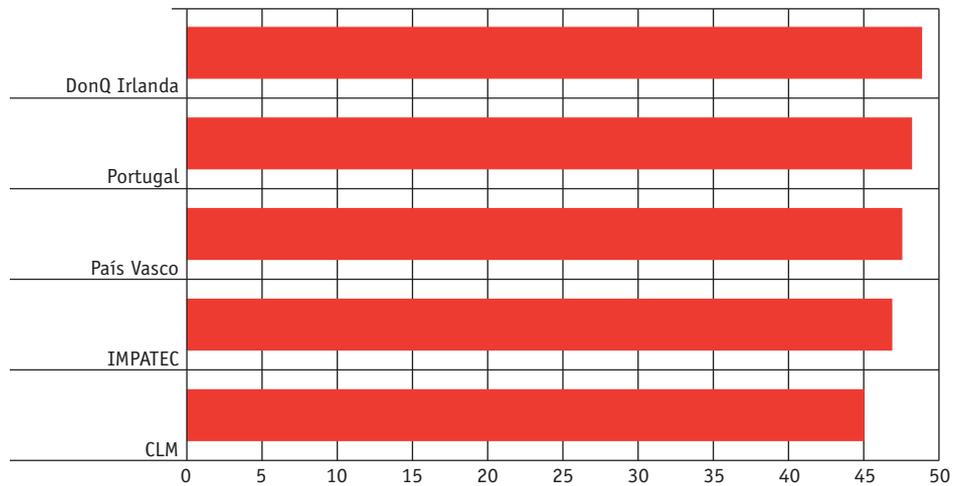
⁴ AYC, Apertura y Cooperación.



En este segundo gráfico se analizan los datos de AYC, apertura y cooperación, en ordenadas y de nuevo la suma de todos los parámetros DIATEC en abscisas. En este caso sí se puede apreciar un ligero déficit por parte de las empresas analizadas en las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha respecto a las ubicadas en otras regiones. El 50% de las empresas analizadas en Madrid, así como el 30% de las ubicadas en CLM, no supera los 15 puntos en AYC, mientras que tan sólo el 10% de las analizadas en QShop (País Vasco y Portugal) y el 20% de las analizadas en DonQ CIM (Irlanda del Norte) no superan este límite.



VALORES MEDIOS DE STA+AYC+CDI+AYC



En este último gráfico se muestra la proximidad tecnológica acusada entre las empresas de los cinco proyectos, aun así, hay una ligera desventaja en las empresas madrileñas y castellano-manchegas achacable en el caso de las pertenecientes a nuestra Comunidad a su carácter menos cooperativo, que no influye en la situación actual de las empresas pero que sí dificulta su incorporación a la participación en proyectos colaborativos, herramienta de gran valor en el proceso de innovación. Profundizando en este aspecto, cabe resaltar que esta falta de interés por cooperar es patente, de forma general, en todas las regiones españolas en las que se ha aplicado la misma herramienta de diagnóstico, en unas de manera más acusada que en otras, como ocurre en el caso de las situadas en la CAM, pero es un hecho demostrable que estamos por debajo de otros países comunitarios (Portugal e Irlanda del Norte en esta comparativa, pero también respecto a todos en los que CARSA ha trabajado hasta ahora) en cultura cooperativa y de apertura al exterior. Esta desventaja competitiva debe corregirse para poder actuar en igualdad de condiciones en el mercado global. Como resumen final de este estudio gráfico, cabe destacar la homogeneidad en todos los aspectos tecnológicos entre las empresas de las tres regiones españolas analizadas (País Vasco, Castilla-la Mancha y Comunidad de Madrid), y a su vez, de éstas con las de otros dos países de la Comunidad Europea situados en zonas distintas, zona sur o mediterránea Portugal, y zona norte (dentro del Reino Unido) Irlanda del Norte. Pero hay una cultura cooperativa distinta que es menor en el caso de las empresas pertenecientes a la CAM.

capítulo xii

Artes gráficas y manipulados del papel

LUIS MANUEL RODRÍGUEZ
CETEMA

1. CONSIDERACIONES INICIALES ACERCA DEL ESTUDIO 240

- 240 1.1. OBJETO
- 240 1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO
- 240 1.2.1. Criterios empleados para delimitar la muestra de empresas a entrevistar
- 241 1.2.2. Fuentes de información

2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES 242

- 242 2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR
- 242 2.1.1. Situación del sector a nivel de la CAM
- 242 2.1.2. Situación del sector madrileño a nivel nacional
- 243 2.1.3. Situación del sector madrileño a nivel europeo
- 243 2.2. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS
- 243 2.2.1. Áreas de actividad
- 244 2.2.2. Tipos de actividad
- 244 2.2.3. Productos o servicios
- 245 2.2.4. Facturación por número de empleados
- 245 2.2.5. Entorno de suministradores
- 245 2.2.6. Entorno de clientes (mercado nacional e internacional)
- 246 2.2.7. Entorno global y sectorial
- 246 2.3. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE
- 246 2.3.1. Fuentes de información/Vigilancia tecnológica
- 247 2.3.2. Adquisición de tecnología (patentes, equipos, otros)
- 247 2.3.3. Conocimiento y cooperación con empresas y organismos
- 247 2.3.4. Conocimiento y participación en programas de promoción
- 247 2.4. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN
- 247 2.4.1. Actividades de I+DT
- 249 2.4.2. Resultados de las actividades de I+DT desarrolladas
- 249 2.5. SUGERENCIAS DE LAS EMPRESAS CONSIDERADAS DE CARRA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CAM
- 249 2.5.1. Necesidades de las empresas respecto a la I+DT
- 250 2.5.2. Factores que facilitan la innovación
- 250 2.5.3. Obstáculos a la innovación
- 250 2.5.4. Papel de la Administración
- 250 2.6. CONCLUSIONES FINALES
- 251 2.6.1. Líneas de política tecnológica prioritarias para el sector
- 252 2.6.2. Empresas e instituciones con un papel determinante en el sector
- 252 2.6.3. Medidas para el fomento de la actividad innovadora
- 253 2.7. CAPACIDAD DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS EUROPEOS

1. CONSIDERACIONES INICIALES ACERCA DEL ESTUDIO

1.1. OBJETO

El presente documento constituye el resumen ejecutivo de los trabajos realizados por el Centro Tecnológico de Madrid dentro del proyecto denominado “Promoción de la Participación en Proyectos de I+DT en el ámbito europeo en el sector de artes gráficas y manipulados del papel”. El objetivo del proyecto conforme a la orden¹ en la que se enmarca, era doble.

En primer lugar promocionar la participación de las empresas del sector en proyectos europeos, y principalmente dentro de lo que actualmente se denomina IV Programa Marco. En este sentido se ha realizado una labor de información y difusión acerca del IV Programa Marco en el sector, así como el trabajo de prospección correspondiente a la búsqueda de posibles oportunidades de participación para un conjunto de empresas previamente seleccionado.

En segundo lugar se pretendía obtener la información de interés del sector que permitiera enmarcar su capacidad de I+DT. Para esto se ha realizado una búsqueda de fuentes de información que ha llevado consigo un trabajo de investigación previo acerca de la información existente sobre el sector, además de identificar las empresas e instituciones que de acuerdo a las necesidades de I+DT detectadas desempeñaran un papel determinante dentro del sector. Para conseguir detectar estas necesidades, se ha llevado a cabo una recogida de información a través de una entrevista a una muestra de empresas considerada significativa.

1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

1.2.1. CRITERIOS EMPLEADOS PARA DELIMITAR LA MUESTRA DE EMPRESAS A ENTREVISTAR

Los criterios considerados en la delimitación de los subsectores son los siguientes:

- a) Importancia por el número de empresas existentes.
- b) Importancia por el volumen de negocio dentro del global de las artes gráficas.
- c) Importancia por la tecnología que envuelve su proceso productivo.
- d) Importancia por su evolución histórica.
- e) Importancia por el tamaño medio de las empresas que lo constituyen.

Considerados estos aspectos, se ha decidido seleccionar de entre ellos los siguientes subsectores para el proyecto:

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 1. Impresión offset plano. | 4 empresas. |
| 2. Serigrafía. | 4 empresas. |
| 3. Suministros. | 2 empresas. |
| 4. Encuadernación. | 2 empresas. |
| 5. Preimpresión. | 2 empresas. |
| 6. Manipulados cartón. | 1 empresa. |

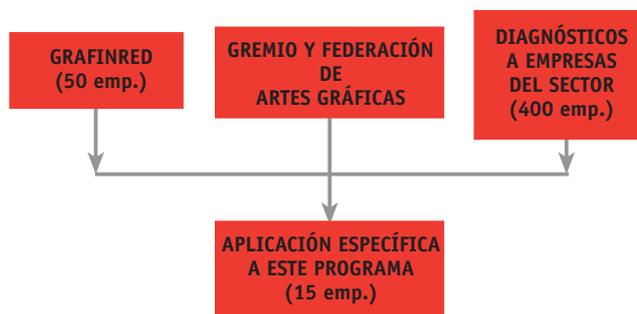
La razón de esta selección se basa en los aspectos anteriormente expuestos en los puntos a) - e), junto con la necesidad de cubrir el mayor rango posible de subsectores, pero con la participación (número de empresas seleccionadas dentro de cada subsector) proporcional en cuanto al número de empresas existentes en él, su importancia para el sector total y su recorrido; entendiéndose éste como aquellos subsectores en donde es posible encontrar mayor variación en el tamaño, características, etc., de las empresas.

Una estimación de la significación de los subsectores seleccionados podría cifrarse en torno al 90% de las artes gráficas.

La relación de empresas ha sido definida con los anteriores criterios de una lista inicial de 80 preseleccionadas, extraídas de las bases de datos de la Asociación Gremial de Artes Gráficas y Manipulados del Papel de Madrid (Gremio AGMP), así como de la base de datos del Centro Tecnológico de Madrid (CETEMA). También se han considerado los resultados de trabajos previos realizados por CETEMA.

¹ ORDEN 682/1996, de 12 de abril, del Consejero de Educación y Cultura.

GRÁFICO 1 ESTUDIOS PREVIOS DEL SECTOR REALIZADOS POR CETEMA



1.2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Dentro de la documentación bibliográfica utilizada conviene hacer especial mención de los siguientes estudios estadísticos utilizados:

- Cuentas del Sector Industrial en la Comunidad de Madrid 1993 (base 91). Instituto de Estadística de la CAM.
- Directorio Industrial de la Comunidad de Madrid 1992.
- ATLAS DE LA INDUSTRIA en la Comunidad de Madrid. Consejería de Economía, Departamento de Estadística.
- La Industria y los Empresarios Madrileños ante la Innovación Tecnológica (IMADE).
- KOMPASS. España 1993. Productos y Servicios.
- PANORAMA de la Industria Comunitaria 93. Comisión de las Comunidades Europeas.

El desarrollo de la metodología y cuestionario se ha basado en tres metodologías desarrolladas dentro de los programas comunitarios, éstas son:

EUROMANAGEMENT: auditoría tecnológica.

MINT: diagnóstico de empresa.

EIMS: directrices de metodologías a emplear aplicables a políticas regionales.

2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

2.1.1. SITUACIÓN DEL SECTOR A NIVEL DE LA CAM

A continuación se presenta un resumen de las principales variables e indicadores del sector (papel, imprentas y edición) con relación al conjunto de las empresas industriales de la Comunidad Autónoma.

<i>Variables básicas</i>		
	<i>Valor</i>	<i>Peso en total industria (%)</i>
Número de establecimientos productivos	2.705	14,3
Personas ocupadas	43.588	14,8
Producción salida de fábrica, sin IVA (mill. de ptas.).....	644.032	15,5
Valor añadido bruto (mill. de ptas.).....	261.598	16,2

<i>Indicadores</i>	
	<i>Valor</i>
Empleo medio de los establecimientos	14
Antigüedad media de los establecimientos (años).....	12
VAB/Personas ocupadas (miles de ptas.).....	6.002
Exportación/Total ventas (%)	3,5

2.1.2. SITUACIÓN DEL SECTOR MADRILEÑO A NIVEL NACIONAL

Se observa, a nivel nacional que:

El sector de las artes gráficas tradicionalmente se ha concentrado geográficamente en las zonas de Valencia, Cataluña y Comunidad de Madrid.

En épocas más recientes se ha producido una cierta expansión del sector a otras zonas, perdiéndose algo de la concentración antes mencionada. No obstante, la influencia de las empresas de este sector en la CAM con respecto al ámbito nacional es muy significativa y, por lo tanto, es difícil diferenciar entre las particularidades de unas empresas con respecto a otras, solamente por su situación geográfica.

GRÁFICO 2

VOLUMEN DE VENTAS (CAM/ESPAÑA)

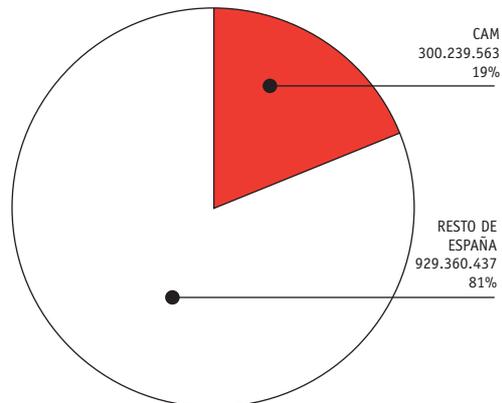
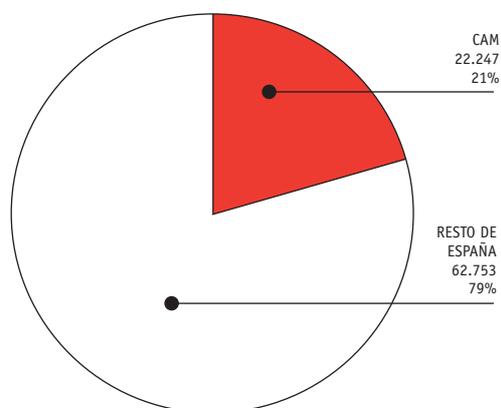


GRÁFICO 3

VOLUMEN DE EMPLEO (CAM/ESPAÑA)



2.1.3. SITUACIÓN DEL SECTOR MADRILEÑO A NIVEL EUROPEO

La industria gráfica a nivel europeo es una industria moderna y de alta tecnología, que, adoptando los procesos de fabricación más avanzados y efectuando grandes inversiones en nueva maquinaria durante los últimos años, se ha situado a la vanguardia del progreso técnico.

Las empresas de artes gráficas españolas se han modernizado, en condiciones similares a las de sus competidores en la Unión Europea, ya que los fabricantes de equipos ofrecen actualmente técnicas y conocimientos similares en todos los países. Por lo tanto, la calidad de sus productos y servicios no dista significativamente de la que ofrecen sus vecinos europeos.

Sí se puede decir que no está tan avanzada en cuestiones de organización y gestión como lo están las empresas del sector en la Unión Europea, (esto es cierto para todos los sectores) si atendemos, por ejemplo, al menor número de empresas certificadas que existen en España. Esto se nota especialmente si se compara el nivel de competitividad de nuestras empresas.

Las 2.093 empresas, los 22.247 trabajadores y el volumen de negocio de 1.876 millones de euros del sector de las artes gráficas de la CAM supone la 1/30 parte del sector a nivel europeo.

2.2. ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS

2.2.1. ÁREAS DE ACTIVIDAD

Dentro del amplio sector de las artes gráficas es posible definir básicamente tres subsectores: manipulados del papel y/o cartón, imprentas (artes gráficas en sentido estricto) y edición. A su vez, el subsector de las Artes Gráficas se puede considerar formado por los subsectores: impresión, preimpresión y encuadernación. Se trata de sencillas clasificaciones que a su vez son divididas en múltiples subsectores más disgregados, pudiendo superar el número de éstos la veintena.

Apartándose un poco de la clasificación inicial de subsectores realizada, se puede considerar que en las artes gráficas en general es posible definir, además de otros posibles, los siguientes subsectores principales (considerados estándar):

- Impresión offset plano.
- Tipografía
- Encuadernación.
- Impresión rotativa.
- Huecograbado.
- Fotograbado.
- Serigrafía.
- Manipulación cartón.
- Flexografía.
- Preimpresión.
- Manipulación papel.
- Xerografía.
- Etcétera.

Las estadísticas muestran una clara concentración de la masa empresarial en el subsector artes gráficas (impresión, preimpresión y encuadernación) sobre el de edición y transformados o manipulados de papel/cartón:

Artes gráficas	2.093	77,4%
Transformados papel.....	274	10,1%
Edición.....	338	12,5%
TOTAL.....	2.705	

Es decir, existe un número reducido de subsectores en donde se concentran mayoritariamente las artes gráficas junto a otros subsectores minoritarios.
 El número de empresas que operan en los sectores considerados en la Comunidad de Madrid está en torno a 2.700 empresas (de las cuales, en torno a 2.093 son lo que otras fuentes denominan imprentas).

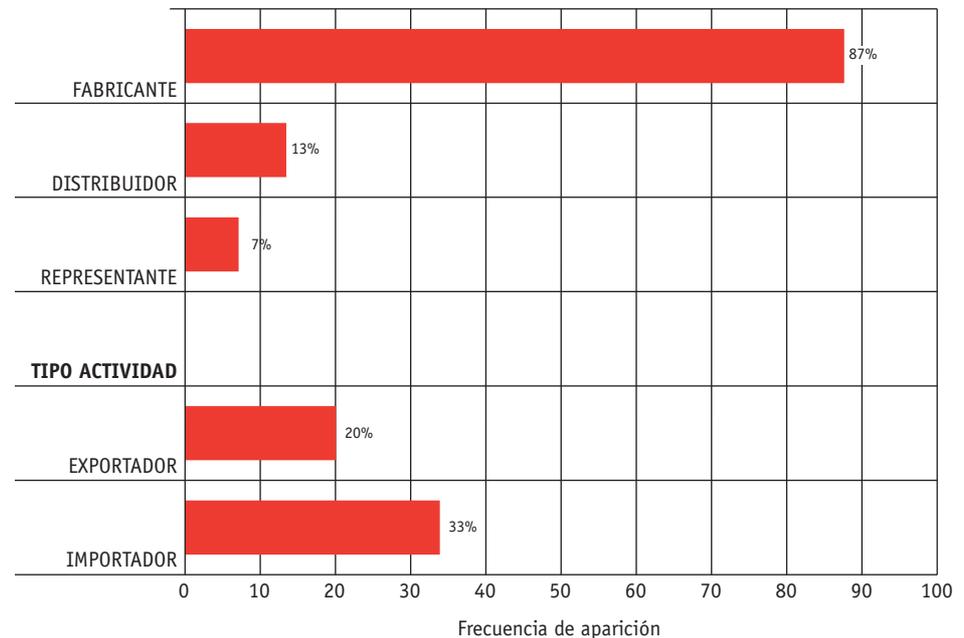
2.2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD

Los tipos de actividad se han considerado atendiendo a la posición en la cadena logística, por lo que se han establecido los siguientes:

- Fabricante.
- Fabricante con fábrica en el extranjero.
- Distribuidor.
- Representante.

Dentro de esta clasificación de actividades, de la muestra se obtiene la siguiente distribución:

GRÁFICO 4 ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS (MUESTRA)



2.2.3. PRODUCTOS O SERVICIOS

La gama de productos que realizan las empresas está directamente relacionada con el área de actividad que desarrolla, dando como caso más general un servicio completo a sus clientes, desde desarrollar una idea, asesoramiento técnico, entrega y servicio posventa.

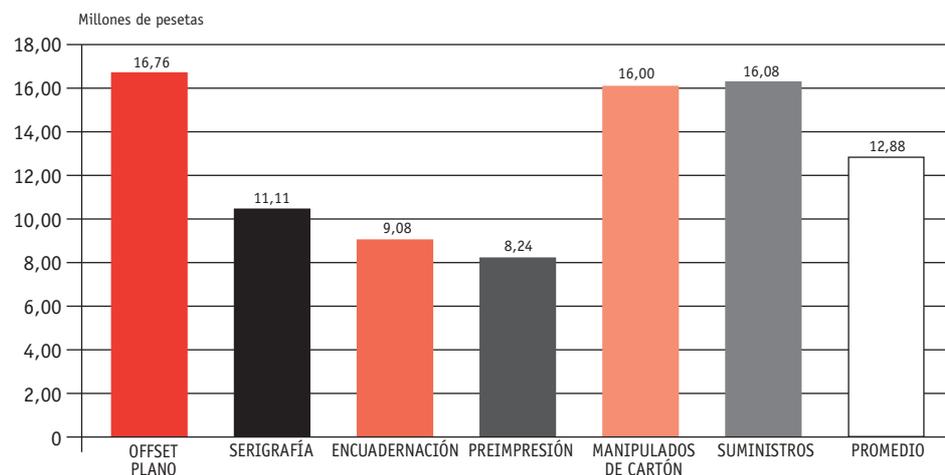
El servicio que dan las empresas del sector contactadas se caracteriza por estar muy personalizado y cumpliendo, como caso más general, unos plazos de entrega muy cortos.

2.2.4. FACTURACIÓN POR NÚMERO DE EMPLEADOS

La facturación de las empresas entrevistadas oscila entre los 14 y los 1.150 millones de pesetas.

El número de empleados está entre 2 y 70.

GRÁFICO 5 FACTURACIÓN POR EMPLEADO (MUESTRA)



2.2.5. ENTORNO DE SUMINISTRADORES

En términos generales, los criterios o elementos más importantes a la hora de seleccionar a un suministrador son la calidad, seguida en menor medida, pero casi con la misma importancia, de la garantía del suministro y el coste.

Dentro del sector se detecta que el número de materias primas (papel, tintas, lacas, productos químicos, películas, planchas, etc.) es reducido, siendo el papel el elemento de mayor importancia en la consideración de suministradores.

El poder o capacidad de negociación con los proveedores es mayoritariamente considerado normal, debido a que los proveedores son en un alto porcentaje grandes compañías y la compra realizada por parte de la empresa no supone un componente significativo de las ventas.

La valoración con respecto a la calidad de los suministros y a los plazos de entrega es, en términos generales, considerada como buena, lo que ratifica la existencia de un mercado de suministros adecuado a las necesidades del sector.

2.2.6. ENTORNO DE CLIENTES (MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL)

El tipo y número de clientes de las empresas varía bastante de unos casos a otros, pero salvo excepciones, el mayor porcentaje de facturación recae en empresas privadas, seguidas de públicas, agencias de publicidad y editoriales. La clientela se localiza de forma mayoritaria en territorio nacional, y en particular en Madrid.

La concentración de ventas en pocos clientes es un fenómeno relativamente frecuente, lo que limita bastante el poder negociador de las empresas. Este hecho se agrava cuando coincide con lo que suele ser habitual en este subsector: una actividad comercial que no potencia la captación de nuevos clientes (escasa inversión en publicidad y promoción), sino que centra sus esfuerzos en atender personalmente (fundamentalmente mediante visita y teléfono) al cliente y ofrecerle un servicio lo más ágil y completo posible.

La mayor parte de las empresas contactadas no realizan exportaciones ni cualquier otra modalidad de internacionalización.

2.2.7. ENTORNO GLOBAL Y SECTORIAL

En la industria gráfica existe una relación directa entre la demanda y la producción, porque este sector suministra principalmente sobre pedido. Las imprentas raramente pueden fabricar para stock. A este factor hay que añadir el cortísimo espacio de tiempo que va desde que se recibe el pedido hasta que se entrega. Los plazos de entrega son generalmente muy cortos y el cliente realiza el pedido con poca anticipación.

Esto condiciona que estas empresas rara vez pueden realizar una planificación de su producción y tienen que disponer de la mayor cartera de clientes posibles para no ver peligrar su producción.

Este sector está además muy condicionado por la estacionalidad y las crisis o problemas de otros sectores, ya que los gastos en artes gráficas suele ser lo primero que se considera cuando los clientes realizan recortes de sus presupuestos.

Otro factor a destacar en este sector es la escasa fidelidad y gran rotación que existe de clientes y la importancia que tiene la labor comercial para asegurar la producción.

El sector de las artes gráficas es un proveedor de productos que divulgan información y conocimientos y atiende actividades de ocio. La demanda de estos productos es creciente, pero muy poco dependiente de particulares.

El gasto publicitario supone casi dos tercios de la facturación del sector, pero esta dependencia supone una debilidad, ya que cualquier factor que afecte a este campo puede poner en peligro muchos puestos de trabajo.

En este sector se está produciendo la creación de productos nuevos y la desaparición de otros o aumentando o desapareciendo su influencia. Sobre esto, cabe destacar el aumento del mercado de los impresos continuos para la impresión de datos, dado el aumento que ha experimentado el tratamiento electrónico de la información.

Las artes gráficas han sido tradicionalmente una industria de salarios altos, que reflejan los niveles de cualificación, superiores a la media que se exige al personal del sector.

La actual evolución de la industria refleja una estrecha relación entre el sector de las artes gráficas y el desarrollo de las tecnologías de la comunicación y la informática. Los equipos y maquinaria gráfica han situado a este sector a la vanguardia del progreso tecnológico.

La industria gráfica es una rama que ejerce un impacto marginal en el medio ambiente. Sin embargo, este sector destina recursos cada vez mayores a cumplir los requisitos medioambientales más estrictos.

Como factores que han influido en el entorno en el que se desenvuelven las empresas de artes gráficas cabe destacar la fluctuación de los precios de las materias primas.

La materia prima que más influencia tiene en este sector es el papel, que ha sido precisamente el material con mayores variaciones en precio en los años recientes. Las empresas del sector más pequeñas y que no pertenecen a un grupo de empresas más grande se ven además desprotegidas por su escasa capacidad de negociación con los suministradores más fuertes, como es el caso de las empresas papeleras.

Los fuertes variaciones de precios de las materias primas hacen muy difícil el fidelizar a los clientes, de manera que este factor ha incrementado aún más la gran rotación de clientes que tienen las empresas del sector.

2.3. CONOCIMIENTO Y USO DE LA OFERTA TECNOLÓGICA EXISTENTE

2.3.1. FUENTES DE INFORMACIÓN/VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Los principales canales de información utilizados por las empresas del sector para conocer la situación del mercado, son los proveedores, las revistas y la asistencia a ferias, aunque en un alto porcentaje no realizan estudios formales sobre la situación del mercado y de su competencia.

2.3.2. ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA (PATENTES, EQUIPOS, OTROS)

La adquisición de tecnología en las empresas contactadas está estrictamente condicionada por la necesidad de adaptarse a las crecientes demandas de sus clientes.

Es común que se realice adquisición de tecnología incorporada en nuevos materiales (nuevos compuestos químicos) o en maquinaria, equipos y en sistemas informáticos, las mejoras más destacables obtenidas por las empresas que los han incorporado han sido:

- Control integrado de procesos.
- Automatización de procesos.
- Digitalización de imágenes.
- Autoedición y montaje electrónico.
- Encuadernación robotizada.

Muy pocas empresas contactadas manifiestan haber realizado adquisición de nuevas tecnologías en sistemas de telecomunicaciones o patentes y licencias.

2.3.3. CONOCIMIENTO Y COOPERACIÓN CON EMPRESAS Y ORGANISMOS

De la información obtenida en las tomas de datos para la realización del estudio se desprende el bajo nivel de colaboración empresarial en el sector.

En muy contadas ocasiones se ha detectado alguna empresa que colabore con su competencia para desarrollar productos o abrir nuevos mercados, pero esta actitud no es generalizable. Tampoco se ha detectado colaboración con otros organismos: universidades, centros de investigación. Solamente destaca en este sector la colaboración con las asociaciones profesionales, en particular la Asociación Gremial de Artes Gráficas.

Sí ha existido la contratación de servicios de consultoría o asistencia técnica para resolver problemas tecnológicos. Entre ellos destacan los servicios de consultoría de calidad.

2.3.4. CONOCIMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE PROMOCIÓN

Salvo en los casos particulares previamente mencionados, las empresas del subsector se manifiestan reacias a participar en programas de ayuda destacando como factores principales la excesiva burocratización de los trámites y la desinformación. Se aprecia un considerable desconocimiento sobre temas susceptibles de encuadrarse dentro de estos programas.

2.4. CAPACIDAD DE INNOVACIÓN

2.4.1. ACTIVIDADES DE I+D+D

La actividad de innovación y desarrollo tecnológico más relevante llevada a cabo por las empresas contactadas, se ha realizado en el desarrollo de nuevos tipos de máquinas.

Los escasos recursos humanos dedicados por las empresas para este tipo de actividad resaltan el hecho de que para ello estas empresas han utilizado colaboración externa.

En algunos casos este tipo de actividad se ha enfocado a la modificación de maquinaria ya existente para adaptarla a nuevas necesidades o prestaciones diferentes a las que ofrecía la máquina inicialmente.

Algunas empresas manifiestan también que han realizado investigación para el desarrollo de procesos. Generalmente esta actividad se ha enfocado a procesos muy específicos o particulares de alguna empresa, para los que el mercado no da una respuesta adecuada o económica.

De forma similar se puede justificar la investigación que alguna otra empresa ha realizado para el desarrollo de nuevos materiales y componentes.

Podemos sacar como conclusión que en las empresas de este sector no se realiza investigación y desarrollo tecnológico de forma habitual o que cuente con recursos dedicados continuamente

a ello, sino más bien se realiza para responder a una demanda puntual y que se presenta en contadas ocasiones.

Sí es mucho más común que se realice adquisición de tecnología incorporada en nuevos materiales, maquinaria y equipos o en sistemas informáticos.

2.4.1.1. Actitud hacia la innovación

Aunque el sector en sí es relativamente abierto a las nuevas ideas y se conocen las nuevas tecnologías, se destaca como factor más problemático a la hora de realizar inversiones la financiación y la escasa formación del personal. Dentro del porcentaje de empresas que han realizado inversiones en los tres últimos años, predominan mayoritariamente las inversiones en maquinaria y equipos informáticos.

2.4.1.2. Áreas tecnológicas [posicionamiento tecnológico]

Las empresas del sector contactadas han tenido y tienen la suficiente capacidad tecnológica para adaptarse a las necesidades de los clientes, esta capacidad ha sido clave para su supervivencia y lo será aún más en el futuro.

Las empresas del sector cuentan con escasa capacidad para realizar actividades de desarrollo tecnológico. Sólo algunas empresas dedican algunos recursos a esta actividad, pero no se ha contactado con ninguna que dedique una parte de sus recursos en exclusiva.

Las nuevas tecnologías más utilizadas son aplicaciones informáticas específicas para el sector en la realización de la *preimpresión* y el *diseño gráfico*. Para la realización de estas actividades se cuenta con los medios y equipos más modernos.

El *tratamiento de imágenes* en la imprenta moderna se realiza actualmente por ordenador o con equipos asistidos por ordenador. Esta tecnología requiere un personal altamente cualificado. Se ha contactado con empresas que cuentan con máquinas de impresión modernas que también incorporan nuevas tecnologías.

2.4.1.3. Recursos humanos y formación

La mayoría de las empresas de artes gráficas recogidas en la muestra dispone de una estructura organizativa que respondería a un organigrama vertebrado en tres niveles (dirección, un mando intermedio y empleados) y departamentos de producción y administrativo-comercial.

Respecto a la formación que se da al personal, un alto porcentaje de las empresas declara que no planifica documentalmente sus actividades de formación y adiestramiento, sino que se llevan a cabo cuando se precisan.

Los gastos en formación no son significativos, debido a que las empresas participan en cursos gestionados por las Administraciones (subvencionados mayoritariamente) y el adiestramiento corre a cargo de personal interno (para el aprendizaje de nuevo personal) o de los proveedores (cuando se adquiere una nueva máquina).

El nivel académico predominante se enmarca dentro de BUP o Formación Profesional, siendo, en general, la experiencia alta y el grado de polivalencia medio. Sólo en administración y los directivos y mandos intermedios cuentan con titulación universitaria.

2.4.1.4. Recursos materiales

La antigüedad media del parque de maquinaria de las empresas del sector se sitúa en nueve años, aunque en la mayoría de las empresas se comparte maquinaria moderna con obsoleta. Dentro del estudio de la productividad del subsector, existen dos grandes grupos de empresas en el mismo, pequeñas empresas sin capacidad para atender las demandas de grandes tiradas en

plazos relativamente cortos, y medianas y grandes empresas que cuentan con dicha capacidad pero a las que, sin embargo, por su parque de maquinaria no les interesa atender pequeñas tiradas.

Ninguna empresa contactada ha manifestado haber necesitado o utilizado equipos externos procedentes de universidades o centros tecnológicos. Esto puede estar justificado por el desconocimiento que existe en el sector o la elevada especialización que requieren los equipos.

2.4.2. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE I+DT DESARROLLADAS

Los resultados de las actividades de investigación y desarrollo que realizan las empresas del sector de las artes gráficas se centran principalmente en el desarrollo de nuevos equipos o materiales.

Estos desarrollos suelen ser muy a medida de la empresa, por lo que ni siquiera se plantean su posible comercialización, además de considerar que ése no es su negocio. El hecho de obtener una ventaja competitiva en costes abunda en el no querer dar a conocer sus desarrollos y mejoras en sus procesos productivos.

2.4.2.1. Proyectos de innovación

No se han detectado proyectos de innovación.

2.4.2.2. Exportación de tecnología

No detectado ningún caso de exportación de tecnología.

2.4.2.3. Patentes

De las empresas contactadas no se conoce que tengan registradas patentes propias.

2.5. SUGERENCIAS DE LAS EMPRESAS CONSIDERADAS DE CARA A ORIENTAR LA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE LA CAM

2.5.1. NECESIDADES DE LAS EMPRESAS RESPECTO A LA I+DT

La aplicación de mejoras en los sistemas productivos está condicionada a un aspecto muy característico del sector, como es el carácter no repetitivo de los trabajos. Ello deriva en la necesidad de utilizar sistemas de impresión:

- ágiles,
- de fácil aplicación,
- con reducidos tiempos de preparación.

Dicho con otras palabras, *sistemas flexibles de producción*.

De ahí que la tecnología más reciente se haya dirigido a:

- Disminuir tiempos de tirada.
- Buscar métodos alternativos más rápidos.

La mayor revolución tecnológica que ha afectado al sector gráfico ha sido la relacionada con el área de preimpresión e impresión, debido a la incorporación de las nuevas tecnologías: en preimpresión destaca la incorporación de medios informáticos para el procesamiento de imágenes y en impresión las tecnologías de control numérico.

2.5.2. FACTORES QUE FACILITAN LA INNOVACIÓN

El factor principal que favorece la incorporación de tecnología es su creciente accesibilidad, debido principalmente a su bajo coste, altas prestaciones y su cada vez más sencillo manejo. En el sector se aprecia un interés creciente por incorporar nuevas tecnologías.

El sector responde al caso típico de innovación en la parte más baja de la pirámide, es decir, aquella que se alcanza a través de la compra de tecnología y no de la mano de desarrollos o proyectos de investigación.

La principal motivación de las empresas para la innovación suele ser la creciente exigencia del mercado para aumentar la calidad y el servicio al cliente, así como la reducción de costes o mejora de procesos, factores primordiales para la mejora de la competitividad de las empresas.

2.5.3. OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN

Entre los factores que dificultan la incorporación de tecnología en las empresas del sector, especialmente en las más pequeñas, está la escasa formación y escasos recursos humanos de que disponen para adaptarse a las nuevas tecnologías.

No obstante, la principal dificultad con que se encuentran las empresas para incorporar nuevas tecnologías, es su coste y las dificultades para encontrar financiación. Esta dificultad es mayor para las empresas que trabajan con márgenes más estrechos y, por tanto, tienen menores recursos financieros.

2.5.4. PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN

Las empresas del sector demandan de la Administración una mayor implicación en el apoyo a la innovación, mediante:

- Créditos o ayudas que les faciliten la innovación tecnológica.
- Ayudas para la formación de empresarios y trabajadores.
- Subvenciones para facilitar actividades de I+DT.

2.6. CONCLUSIONES FINALES

La realidad del sector queda evidenciada por una compleja situación, en la que los continuos cambios de orden tecnológico, económico, cultural y político crean un escenario de permanente complejidad. La evolución del modelo de empresa familiar evidencia una importante preocupación por actualizar los sistemas de gestión empresarial. La aparición de grupos multimedia de carácter internacional y la tendencia hacia la colaboración entre empresas con aportaciones en diferentes aspectos del proceso de fabricación de un determinado producto, es cada vez más creciente. Se detectan también de forma general las deficiencias formativas de mandos intermedios y directivos, así como la inexistencia en diversas especialidades (encuadernación, huecograbado, flexografía, etc.) de centros de formación específicos. La disminución del empleo, así como su especialización, consecuencia de la creciente implantación de la informática y las nuevas tecnologías de producción, aparecen como un hecho ineludible. Como derivación de esas nuevas tecnologías, se aprecia el nacimiento de nuevas actividades gráficas distintas de las contempladas en el modelo actual. Como punto final a este apartado se percibe un desconcierto del empresario ante esta nueva realidad.

El sector se orienta hacia nuevos modelos de organización, más flexibles, más especializados y nuevas identidades para algunos subsectores (caso concreto de la preimpresión). La colaboración entre empresas aparece como una nueva exigencia para acceder a nuevos mercados tanto interiores como exteriores. Se evidencia la necesidad de un cambio de cultura del empresario y de su formación. La necesidad de organizaciones (asociaciones, gremios, etc.) que sean capaces de instrumentar una información bidireccional entre instituciones y empresas. La

información y el asesoramiento aparecen como las bases primarias para atender las necesidades de los empresarios.

2.6.1. LÍNEAS DE POLÍTICA TECNOLÓGICA PRIORITARIAS PARA EL SECTOR

La actualización tecnológica, como ha quedado patente a lo largo del documento, constituye un elemento indispensable para la competitividad de las empresas del sector. Entendiendo por actualización tecnológica todos los procesos de renovación dentro de la empresa, que afectan no sólo a la componente de recursos productivos, sino también y de manera muy significativa a lo que constituye la organización de la empresa ya sea en sus aspectos productivos, gestión de recursos humanos, formación, etc.

Se pueden considerar dos aspectos desde esta perspectiva:

- Política tecnológica enfocada a la mejora de los recursos productivos.
- Política tecnológica enfocada a la mejora de la gestión y la organización empresarial.

2.6.1.1. Política tecnológica enfocada a la mejora de los recursos productivos

La mejora de los recursos productivos constituye el elemento motor del proceso de innovación en las empresas del sector. Partiendo del hecho por el cual hoy en día la empresa que posee los equipos más avanzados es capaz de ofrecer un producto de mejor calidad y a mejor precio, las empresas consideran indispensable el mantener un conjunto de recursos productivos de última tecnología.

En este sentido se proponen las siguientes actuaciones:

- El conocimiento de cuáles deben ser las líneas prioritarias de actuación, que en el momento actual no se conocen a ciencia cierta, constituyen el punto de partida para abordar de manera realista el problema.
- La creación de un servicio de información adecuado y eficaz acerca de la oferta-demanda de tecnología. En este sentido INTERNET parece definirse como la herramienta más eficaz de acceso a la información. Un modelo en el que la actualización sea llevada a cabo por parte del propio usuario parece la vía de mayor futuro, en la idea de ofrecer a través de hojas Web la información de las empresas involucradas.
- Crear los instrumentos que fomenten la cooperación entre empresas capaces de complementarse entre sí con diferentes aportaciones en el proceso de fabricación de un determinado producto, para diversificar el riesgo de la adquisición o el desarrollo. En este sentido los proyectos de cooperación intersectorial pueden constituir un modelo a seguir.
- El fomento de los estudios de necesidades y de viabilidad técnica-económica, que dimensionen de manera adecuada las futuras adquisiciones.

2.6.1.2. Política tecnológica enfocada a la mejora de la gestión y la organización empresarial

Las carencias organizativas, así como las deficiencias formativas de mandos intermedios y directivos unido a la creciente especialización de las plantillas, apuntan hacia la mejora de los sistemas de organización y de los programas de formación hacia la empresa.

En este sentido se apuntan las siguientes acciones:

- Fomento de la creación de acciones de formación para actualización tecnológica de personal de I+DT.
- Fomento de la creación de acciones de formación dentro de la gestión empresarial para personal directivo.
- Fomento de la creación de acciones de formación específica para las especialidades que carecen de centros específicos de formación, así como para las nuevas líneas de actividad asociadas a las nuevas tecnologías.

- Fomento de las acciones encaminadas a la mejora de la organización de la empresa: estudios de productividad, de mejoras de productos y procesos, etc.

2.6.2. EMPRESAS E INSTITUCIONES CON UN PAPEL DETERMINANTE EN EL SECTOR

No existen empresas líderes en el sector, aunque sí existen empresas de tamaño medio y grande (50 o más empleados) que realizan un papel más activo a nivel institucional.

El interlocutor de mayor peso a nivel institucional lo constituye la Asociación Gremial de Empresarios de Artes Gráficas y Manipulados de Papel en Madrid (AGMP).

Dentro de la cobertura de demanda tecnológica no existe tampoco un centro con un papel dominante, cabe resaltar, no obstante, la poca colaboración con la universidad o los centros de investigación. Esto no es difícil de entender, pues las necesidades tecnológicas como ya ha quedado patente, están más en la adquisición de tecnología o en la mejora de sus procesos productivos que en la investigación o el desarrollo, siendo los suministradores en este caso los centros tecnológicos, las ingenierías o las empresas de consultoría o asesoramiento tecnológico.

2.6.3. MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

Como ya ha aparecido de manera reiterada a lo largo del documento, el sector considerado realiza una actividad innovadora muy fuerte dentro de lo que se denomina parte inferior de la pirámide de innovación, es decir, la compra de equipos tecnológicamente avanzados para la mejora de la productividad, la calidad o en general el proceso productivo. Sólo en algunos casos se realizan desarrollos de máquinas especiales, pero también con una componente de investigación nula o en todo caso muy pequeña y muy adaptada a las peculiaridades de la empresa. Estos factores determinan que el conjunto de medidas de fomento de la actividad innovadora vayan en el sentido de potenciar el correcto funcionamiento del proceso de innovación a ese nivel.

Podemos apuntar los siguientes puntos:

2.6.3.1. Medidas legislativas

- Establecer el marco legal adecuado para el desarrollo de grupos o asociaciones de cooperación tecnológica que permitan el desarrollo de proyectos de innovación conjunta entre las empresas y los centros para la innovación.
- Establecer el marco legal adecuado para el desarrollo de grupos o asociaciones de cooperación tecnológica que permitan el desarrollo de proyectos de innovación conjunta entre las empresas con carácter intersectorial.
- Establecer las medidas legales que eviten la economía sumergida.

2.6.3.2. Medidas asociativas (redes de cooperación, asociaciones de investigación, etc.)

El nuevo papel de las asociaciones debe ir encaminado a la potenciación de la actividad informativa acerca de las áreas de mayor relevancia en la actualidad. Así la información en temas como proveedores de servicios, proveedores de tecnología, programas de innovación, cursos de formación, temas fiscales, laborales, mercantiles, calidad, medio ambiente, etc., junto con el de realización de estudios acerca del sector, constituyen el campo de acción futuro y presente de las asociaciones.

Los aspectos formativos constituyen hoy en día una de las lagunas más preocupantes a nivel sectorial, por lo que el fomento de asociaciones interempresariales con intereses comunes dentro de una determinada especialidad puede favorecer la creación de cursos a medida de las necesidades del sector.

Cabe resaltar la importancia del tema de medio ambiente desde la perspectiva del cumplimiento de la normativa existente y venidera.

En este sentido se propone:

- Fomentar el papel de las asociaciones dentro del estudio de las necesidades del sector que permita abordar los programas de fomento a la innovación desde la perspectiva de las diferentes líneas de especialidad del sector.
- Fomentar la creación de grupos de interés formativo en las especialidades con conocidas deficiencias que permitan la elaboración de programas formativos adecuados y viables económicamente.
- Fomentar el papel de las asociaciones en temas de medio ambiente, ya sea en su papel meramente informativo, como en la elaboración de estudios de estado del sector con relación al cumplimiento de las normativas existentes, potenciando el efecto bidireccional empresa-administración.

2.7. CAPACIDAD DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS EUROPEOS

Podemos considerar al sector de artes gráficas y manipulados del papel como un sector potencialmente virgen en la participación en programas europeos. Es conocida la prácticamente nula participación de las empresas del sector dentro del IV Programa Marco, sólo se pueden hacer algunas excepciones a este hecho.

Esto no quiere decir que las empresas de la Comunidad no tengan capacidad para acceder a este tipo de financiación, muy al contrario, el sector se puede considerar como tecnológicamente actualizado, por lo que existe un conjunto de oportunidades ciertas de participación.

Dentro de la tipología de empresa podemos considerar los siguientes aspectos de forma general:

- La dificultad de participar como líderes en la primera línea de actividad, debido al tamaño de las empresas. No obstante, parece del máximo interés su participación como socios desempeñando un papel fundamentalmente de usuario final de la tecnología. En este sentido, programas como Brite, Esprit o incluso Medio Ambiente podrían constituir el marco adecuado de participación.
- Gran potencialidad de participación en las denominadas acciones complementarias, medidas de estimulación para las PYMES y dentro de la tercera línea de actividad en el Programa INNOVATION en los denominados proyectos de validación y transferencia de tecnología (PVT y PTT).

El desconocimiento de estos programas que ha quedado patente en el presente estudio, ha sido la causa de la baja participación, las acciones de información y difusión de los programas europeos, entre las que se enmarca el presente estudio, constituyen sin lugar a dudas el paso previo para el incremento de la participación de las empresas del sector en este tipo de programas.

capítulo XIII

Transporte

LUIS DEL POZO
GONZALO LAMOTHE
MIRIAM DE VICENTE
GONZALO VIADA
LORENZO HERNÁNDEZ
JOSÉ MIGUEL DE VICENTE
JUAN MANUEL DE MARCO
IDETRA

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	256
256 1.1. TAMAÑO Y ESTRUCTURA DEL SECTOR EN LA REGIÓN Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL	
256 1.2. VOLUMEN DE EMPLEO A NIVEL REGIONAL Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL	
256 1.2.1. Población activa y empleo generado por el sector	
256 1.2.2. Movimiento laboral registrado	
257 1.3. ESTRUCTURA EMPRESARIAL DEL SECTOR A NIVEL REGIONAL Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL	
257 1.4. SITUACIÓN Y POSICIONAMIENTO DEL SECTOR EN RELACIÓN CON OTRAS REGIONES Y EL CONJUNTO NACIONAL	
257 1.5. SITUACIÓN Y POSICIONAMIENTO DEL SECTOR EN RELACIÓN CON EL MARCO EUROPEO E INTERNACIONAL (PANEL SECTORIAL)	
2. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR	259
259 2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA DEMANDA, MERCADOS EN LOS QUE OPERA, ENTORNO DE SUMINISTRADORES	
259 2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD	
259 2.3. ACTITUD DE LOS DIRECTIVOS DE LAS EMPRESAS HACIA LA INNOVACIÓN	
259 2.4. NIVEL DE FORMACIÓN DE LOS DIRECTIVOS Y TRABAJADORES	
260 2.5. ÁREAS TECNOLÓGICAS EN LAS QUE OPERA EL SECTOR, RECURSOS PROPIOS Y DEDICACIÓN A I+D+D DE LAS EMPRESAS	
260 2.6. IMPACTO DE LOS RECURSOS PÚBLICOS PARA I+D+D EMPRESARIAL EN EL SECTOR	
261 2.7. POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y BARRERAS	
263 2.8. EMPRESAS SUSCEPTIBLES DE PARTICIPAR EN PROGRAMAS EUROPEOS	
3. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL SECTOR: EXPECTATIVAS Y FÓRMULAS DE IMPLICACIÓN DEL SECTOR EN LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA REGIONAL. GENERACIÓN Y OFERTA DE TECNOLOGÍA	264
264 3.1. PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLÓGICAS QUE AFECTAN A LA REGIÓN, RELEVANCIA DEL MARCO EUROPEO	
264 3.1.1. Principales tendencias tecnológicas que afectan a la región	
264 3.1.2. Relevancia del marco europeo	
266 3.2. OFERTA EMPRESARIAL DE TECNOLOGÍA PROPIA. I+D+D FINANCIADA POR PROGRAMAS PÚBLICOS	
266 3.3. LIDERAZGO TECNOLÓGICO EN LA REGIÓN. RELACIÓN DE EMPRESAS RELEVANTES EN TECNOLOGÍA DEL SECTOR	
4. CONCLUSIONES DEL PRESENTE ESTUDIO	267
267 4.1. IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA COMUNIDAD DE MADRID	
267 4.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	
267 4.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA	
267 4.4. RELACIÓN ENTRE OFERTA Y DEMANDA	
268 4.5. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONTINUACIÓN DE LA PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR	

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

1.1. TAMAÑO Y ESTRUCTURA DEL SECTOR EN LA REGIÓN Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL

El presente estudio se centra en las empresas transportistas, entendidas como aquéllas cuya actividad principal es el movimiento de mercancías.

Este sector presenta una carencia de datos fiables, debido a los siguientes factores:

- La mayor parte de las encuestas realizadas se refieren a unidades no monetarias: toneladas y toneladas/km, no existiendo una conversión inmediata a magnitudes económicas.
- El sector carece de una contabilidad fiable debido al gran número de empresas unipersonales que se rigen por criterios de contabilidad poco exactos.
- Los últimos datos disponibles en el Ministerio de Fomento y en la Comunidad de Madrid, se refieren al período 1994-1995.

Teniendo en cuenta las anteriores limitaciones, concluimos que el sector supone un valor añadido bruto a precios de mercado de 655.400 millones de pesetas (datos de 1992), equivalente al 7,23% del VAB regional.

La evolución de estas variables y la comparación entre la Comunidad de Madrid y el total nacional pueden examinarse de forma detallada en la tabla siguiente.

SERVICIOS DESTINADOS A LA VENTA. MACROMAGNITUDES ECONÓMICAS POR RAMAS DE ACTIVIDAD (MILES DE MILLONES DE PTAS.)

<i>Transporte y comunicaciones</i>	<i>Comunidad de Madrid</i>						<i>España</i>
	<i>1987</i>	<i>1988</i>	<i>1989</i>	<i>1990</i>	<i>1991¹</i>	<i>1992¹</i>	<i>1993²</i>
Valor añadido bruto a precios de mercado	402,0	449,5	482,4	559,3	567,0	655,4	3.179,2
Impuestos ligados a la producción	10,6	13,6	8,1	10,8	10,5	11,4	61,5
Subvenciones de explotación.....	49,6	60,3	70,2	67,7	68,9	60,9	316,5
Valor añadido bruto a coste de los factores	441,0	496,2	544,5	616,2	625,4	704,9	3.434,2
Remuneración de asalariados.....	221,2	238,6	263,6	305,6	343,0	401,9	1.638,1
Excedente bruto de explotación	219,8	257,6	280,9	310,6	282,4	303,0	1.796,1

1.2. VOLUMEN DE EMPLEO A NIVEL REGIONAL Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL

1.2.1. POBLACIÓN ACTIVA Y EMPLEO GENERADO POR EL SECTOR

El nivel de empleo que genera el sector en la región es de 83.900 puestos de trabajo, equivalentes al 9,29% del total de empleo de la Comunidad de Madrid.

1.2.2. MOVIMIENTO LABORAL REGISTRADO

- Demandas de empleo (año 1994): 7.222 personas.
- Paro registrado (año 1994): 4.953 personas.

1.3. ESTRUCTURA EMPRESARIAL DEL SECTOR A NIVEL REGIONAL Y EN RELACIÓN AL CONJUNTO NACIONAL

En el siguiente cuadro se presenta la estructura empresarial del sector contemplándose a fines comparativos el subsector de transporte de viajeros.

<i>Empresas según tipo de servicio</i>	<i>Comunidad de Madrid</i>	<i>España 1994</i>
Compañías de transporte de mercancías	41.797	541.085
Servicio Público	13.338	142.009
Servicio Privado	28.459	399.076
Compañías de Transporte de viajeros.....	242	3.482
Servicio público	77	905
Servicio privado	165	2.577
TOTAL EMPRESAS	42.039	544.567

1.4. SITUACIÓN Y POSICIONAMIENTO DEL SECTOR EN RELACIÓN CON OTRAS REGIONES Y EL CONJUNTO NACIONAL

El sector transporte de la Comunidad de Madrid representa:

- Respecto al total de la actividad económica a nivel nacional el 1,19%.
- Respecto al sector transporte a nivel nacional el 20,62 %.
- Suponiendo un peso específico del 7,52% sobre la actividad económica de la propia autonomía madrileña.

1.5. SITUACIÓN Y POSICIONAMIENTO DEL SECTOR EN RELACIÓN CON EL MARCO EUROPEO E INTERNACIONAL (PAÑEL SECTORIAL)

A nivel internacional, el sector del transporte y comunicaciones, supuso en 1991 las siguientes cifras para cada uno de los grandes bloques económicos:

<i>Bloque económico</i>	<i>Unión Europea</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Japón</i>	<i>España</i>	<i>Comunidad de Madrid</i>
Valor añadido bruto	296.000 mill.	238.000 mill.	175.000 mill.	20.637 mill.	4.126 mill.
de Ecus	de Ecus	de Ecus	de Ecus	de Ecus	de Ecus
Porcentaje sobre el PIB	4%	6,1%	6,5%	5,75%	7,52%
Número de empleos	7.900.000			703.000	83.900

El crecimiento nominal anual del sector del transporte durante los ochenta ha sido, en la Unión Europea, del 8%.

Los factores que influyen en el desarrollo del sector son:

- La demanda de transporte en la UE depende del desarrollo económico y social, estando relacionada con el crecimiento del PIB, aunque no de manera proporcional. Incrementos en el PIB suponen un crecimiento más que proporcional en el transporte.
- Los cambios estructurales en el sector de fabricación que han supuesto un cambio en la localización de las industrias, que han salido fuera de las áreas urbanas, dispersando los mercados de mercancías y pasajeros.
- Las técnicas de gestión de almacenaje, que debido a la reducción de stocks han aumentado el número de portes y su flexibilidad

La distribución de los medios de transporte de mercancía se ha modificado mucho en las dos últimas décadas a nivel europeo, tal como se puede apreciar en el cuadro adjunto:

<i>Medio de transporte</i>	<i>Año 1970 %</i>	<i>Año 1990 %</i>
Carretera.....	35,7	49,0
Ferrocarril.....	19,6	10,5
Fluvial.....	9,8	6,3
Canalización.....	5,6	3,85
Marítimo.....		30,0

La situación de las empresas de transporte de la Comunidad de Madrid, al igual que en el resto de las Comunidades Autónomas, es diferente a la existente en el ámbito comunitario.

- Actualmente se atraviesa una situación transitoria de contingentación del número de tarjetas, a la espera de la puesta en marcha de la liberalización del transporte.
- La actuación de nuestras empresas en un marco abierto de competitividad con otras empresas comunitarias debe pasar por un período de preparación y adaptación.
- De cara a esta liberalización, el antiguo Ministerio de Transportes, hoy Ministerio de Fomento, puso en marcha un Plan de Medidas de Apoyo al sector basado principalmente en la fusión de empresas y cooperativas, estudios de viabilidad y formación. A la vista de los resultados, dicho plan no ha cumplido su objetivo inicial.
- El campo de la modernización tecnológica y la I+D quedó apartado de este plan.
- Por otra parte, la sujeción oficial de los servicios de transporte a las tarifas también representa una diferencia importante con nuestros socios comunitarios. Estas tarifas no han sido modificadas en los últimos años, este hecho junto a otros ha provocado un reiterado incumplimiento de las mismas. Las tarifas desaparecerán al implantarse la liberalización del sector.
- Estos graves problemas han hecho que el sector esté muy enfocado en ellos, dejando en segundo plano su necesidad de adaptación a nuevos mercados y a nuevas tecnologías. Este hecho es común para todas las especialidades de transporte.
- El transporte internacional, en cambio, ha tenido opciones de expansión a nuevos mercados y está en mejores condiciones de implicarse en proyectos de innovación tecnológica. Actualmente la flota española de transporte internacional está considerada como la más agresiva del continente europeo.

2. DEMANDA TECNOLÓGICA DEL SECTOR

2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA DEMANDA, MERCADOS EN LOS QUE OPERA, ENTORNO DE SUMINISTRADORES

Los agentes que intervienen en el movimiento de la mercancía son descritos por el antiguo Ministerio de Transportes en su publicación sobre las últimas tendencias en el estudio de la demanda de transporte de mercancías (1990) de la forma siguiente:

- Productores: son agentes económicos que se dedican a la producción de mercancías de consumo directo o necesarias para la fabricación de otros productos.
- Consumidores: son los agentes que consumen las mercancías.
- Agentes logísticos: toman las decisiones acerca del movimiento de las mercancías desde los orígenes hasta los respectivos destinos. Entre éstos se encuentran: los departamentos de distribución de las empresas, los transitarios, los departamentos de recepción de mercancías, etc.
- Transportistas. son las diferentes empresas que realizan el transporte en cada uno de los modos (su producción consiste en el movimiento de la mercancía).
- Administración central, regional y local, que tienen competencias diversas en el transporte de mercancías interviniendo a través de: la regulación del sector y la dotación de infraestructuras de transporte.

2.2. TIPOS DE ACTIVIDAD

El sector de transporte de mercancías por carretera se divide en los siguientes subsectores, siguiendo la organización de la Confederación Española de Transporte de Mercancías:

- Carga general.
- Cisternas: líquidos, gases.
- Frigoríficos.
- Mercancías peligrosas.
- Carga fraccionada.

2.3. ACTITUD DE LOS DIRECTIVOS DE LAS EMPRESAS HACIA LA INNOVACIÓN

La actitud y el nivel de formación es un concepto que, salvo algunas excepciones, está directamente relacionado con los grupos siguientes:

- En el primer grupo de medianas y grandes empresas la actitud por parte del personal directivo es de preocupación, pero a veces existe una laguna informativa de posibilidades que provoca desorientación.
- En el segundo caso, entre los operadores logísticos sí existe una mayor sensibilización y disposición mayor hacia proyectos de innovación.

Además existe un factor adicional para la motivación hacia la I+D y la modernización inducido por los próximos cambios que provocará la liberalización del transporte cuyo impacto es por ahora cuando menos incierto.

2.4. NIVEL DE FORMACIÓN DE LOS DIRECTIVOS Y TRABAJADORES

Según la Confederación Española de Formación del Transporte (CFT), en los datos publicados en la revista *Transporte profesional*, las actitudes de los directivos de las empresas de transporte hacia la formación, son las siguientes:

1. Las empresas consultadas manifestaron que la formación es necesaria. Sin embargo, se conocen pocos recursos formativos y, por lo tanto, se recurre poco a ellos.
2. La resistencia al acceso de una mayor cualificación suele ser: la falta de tiempo, la falta de estabilidad debida a la movilidad continuada, el hecho de que el personal está muy ajustado a

la carga de trabajo de la empresa y los sobrecostes que al empresario le supondría el destinar horas de trabajo a la preparación del personal.

3. El empresario asocia la formación a las carencias, a conocimientos puramente teóricos y a etapas de iniciación en la actividad lejanas de su situación presente.
4. El 78% de las empresas que han recibido formación la han considerado útil y provechosa.
5. El 75% de las compañías encuestadas opinan que es un factor importante para optimizar los resultados del trabajo.
6. El 60% de las empresas consideran secundario el gasto de formación.
7. El 55% de las empresas estarían dispuestas a ofrecer información a sus empleados durante parte de la jornada laboral, mientras que el resto no contempla dicha posibilidad.
8. El grado de cualificación es bajo en todos los niveles y en todas las áreas de actividad.
9. Las empresas conocen pocos recursos formativos y, por lo tanto, se recurre poco a ellos.
10. Cerca de la mitad de las empresas (46%) no han recibido ningún curso de formación en los últimos tres años.
11. El 57% de la formación ofertada viene de las asociaciones empresariales.
12. Los tipos de cursos más solicitados han sido los de capacitación, gestión empresarial, logística e informática.

2.5. ÁREAS TECNOLÓGICAS EN LAS QUE OPERA EL SECTOR, RECURSOS PROPIOS Y DEDICACIÓN A I+DT DE LAS EMPRESAS

Una vez más hemos de acudir a la anterior clasificación, pues existen grandes diferencias entre los diferentes grupos.

- Las medianas y grandes empresas sí destinan recursos a la innovación, aunque en proporción inferior a la media de las empresas europeas. Las áreas principales de actividad en el campo de la I+D se centran en tecnología de la información y las comunicaciones como elemento de gestión interna y de coordinación con los agentes del entorno de su negocio y en la ampliación hacia mercados más abiertos.

- Los operadores logísticos y las empresas de transporte que operan como tales cuentan con mayores recursos para la innovación, pues en gran medida dependen de éstos para la implantación de medidas de optimización en los procesos. Sus principales campos de actuación son:

- Gestión de almacenamiento y distribución.
- Formación, tanto de directivos como de personal; en especial formación de reciclaje.
- Telemática aplicada; informática y comunicaciones.
- Organización y gestión.
- Transporte, en especial transporte intermodal.

- Las pequeñas empresas, cooperativas y autónomos prácticamente no disponen de recursos para ni dedicación a I+DT. Es aquí donde desempeñan un papel esencial las asociaciones como fórmulas integradoras de usuarios participando en líneas de I+DT de forma común.

2.6. IMPACTO DE LOS RECURSOS PÚBLICOS PARA I+DT EMPRESARIAL EN EL SECTOR

Los recursos de las Administraciones tanto regionales, nacionales, como de la Unión Europea en I+DT están produciendo un positivo impacto entre las empresas. No obstante, es necesario destacar los siguientes hechos aparentemente contradictorios:

1. Existe una muy baja concienciación entre los empresarios de las repercusiones que puede tener la I+DT aplicado en las empresas. A pesar de que por parte de ciertos estamentos de la Administración se presenta la innovación como una herramienta idónea para reforzar la competitividad de nuestras PYMES, ésta aparece como factor secundario frente a otros problemas estructurales que afectan al presente y futuro del transporte.

2. Las medidas de las administraciones requieren de un grado de concienciación que hoy por hoy sólo está presente, y no siempre, entre las grandes y medianas empresas. Por otra parte, en muchos casos se requieren esfuerzos de cofinanciación no asumibles por la mayoría de las pequeñas empresas y autónomos del sector, lo que hace que sean las medianas y grandes empresas las beneficiarias de estas medidas. Este hecho agrava más aún las diferencias entre pequeñas y grandes incidiendo directamente en su competitividad.

2.7. POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y BARRERAS

El análisis estratégico comienza por el estudio de cada una de las cinco fuerzas competitivas que actúan en el sector:

1. Barreras de entrada. El sector presenta actualmente bajas barreras de entrada, por lo que nuevos competidores se incorporan fácilmente al sector reduciendo la rentabilidad total del mismo.

Sin embargo, la innovación tecnológica podría:

- Incrementar el grado de diferenciación del sector.
- Los costes de cambio de proveedor.
- La existencia de tecnologías protegidas por patente.

La innovación en la gestión de recursos humanos podría permitir que la experiencia se convirtiese en una barrera de entrada.

De esta forma las empresas que innovasen podrían encontrar un posición defendible de la entrada de nuevos competidores.

2. Análisis de la rivalidad entre los competidores existentes. La rivalidad entre los competidores existentes da origen a manipular su posición, utilizando tácticas como la competencia en precios, incrementos en el servicio al cliente o garantía.

La rivalidad se presenta porque uno o más de los competidores sienten la presión o ven la oportunidad de mejorar su posición. Estas acciones conllevan las represalias o los esfuerzos por contrarrestar el movimiento.

La intensidad de la rivalidad entre los competidores existentes es alta debido a los siguientes factores:

- Gran número de competidores e igualmente equilibrados.
- Costos fijos elevados.
- Competidores diversos.
- Fuertes barreras de salida.

Sólo la diferenciación puede proteger de la presión de los rivales. La innovación tecnológica puede ser un medio para conseguir esta diferenciación.

3. Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores ejercen su poder sobre los transportistas, tratando de incrementar su participación en el valor añadido generado por éstos, bien incrementando los costes de repuestos y materias primas, reduciendo su calidad o disminuyendo su nivel de servicio.

Los proveedores de las empresas de transporte son:

<i>Proveedor</i>	<i>Peso relativo de este proveedor sobre costes totales del transportista</i>
Distribuidoras de gasóleo	32%
Empleados	21%
Fabricantes de vehículos	16%
Agencias de seguros	8%
Fabricantes de neumáticos.....	6%
Talleres de mantenimiento.....	5%

Salvo el caso de talleres de mantenimiento, todos los proveedores son empresas grandes en comparación con sus clientes. Al estar el sector compuesto por una gran mayoría de autónomos (94%), el factor de empleados como proveedores no es importante.

Podemos concluir que el poder de negociación de los proveedores para elevar los precios o reducir la calidad de sus productos o servicios, es alto, debido a los factores siguientes:

- El sector de proveedores está dominado por pocas empresas y más concentrado que el sector al que vende.
- No están obligados a competir con otros productos sustitutos para la venta en el sector industrial.
- La empresa no es un cliente importante del grupo proveedor.
- Los proveedores venden un producto importante para el negocio del comprador.

4. Poder de negociación de los clientes

Los compradores compiten en el sector industrial forzando a la baja de precios, negociando por una calidad superior o más servicios o haciendo que los competidores compitan entre ellos.

El poder de negociación de los compradores es alto, debido a:

- Los servicios que compran representan una fracción importante de sus costes.
- Tienen pocos beneficios en su negocio.
- Plantean una amenaza de integración hacia atrás.

La única posibilidad de atemperar este poder es crear una diferenciación del servicio y generar costes de cambio de proveedor. Ambas posiciones se hacen posibles a través de la innovación tecnológica.

5. Servicios substitutivos

Los servicios substitutivos son aquéllos que puedan desempeñar la misma función que el servicio en el sector industrial. Los que hay que considerar con mayor atención son aquéllos que están sujetos a una tendencia que mejora su calidad y su precio contra los del sector industrial y los producidos por sectores industriales con elevados rendimientos.

En el sector de transporte por carretera es necesario prestar mayor atención al sector de ferrocarril.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL SECTOR: el sector está sometido a una intensa competencia debido a la alta incidencia coincidente de las cinco fuerzas competitivas básicas que determinan la competencia extendida. La acción conjunta de estas fuerzas determina que la rentabilidad potencial en el sector industrial sea baja.

El objetivo para una unidad de empresa en un sector industrial es encontrar una posición en la cual pueda defenderse mejor contra estas fuerzas competitivas o pueda inclinarlas a su favor, aprovechando sus propias fortalezas y disminuyendo sus debilidades empresariales.

Las oportunidades y amenazas son aquellas áreas en las que las tendencias del sector industrial parecen que van a tener la máxima importancia futura. En nuestro sector estas tendencias son:

1. La liberalización del sector a nivel europeo.
2. Aplicación de controles medioambientales estrictos para impedir la emisión de CO₂, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, contaminación sonora, etc.
3. La utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la gestión de los flujos de tráfico.
4. El incremento de los estándares de seguridad.
5. La potenciación del balance entre los diferentes medios de transporte, primando el transporte por ferrocarril y reduciendo el transporte por carretera.
6. Potenciación de los sistemas para reducir el consumo de energía y responder a los incrementos en los precios de combustible.

Conclusión: sería posible encontrar una posición estratégica que permitiese una ventaja sostenible, si la empresa pudiese:

- A través de la innovación tecnológica incrementar el grado de diferenciación del sector, los costes de cambio de proveedor y la existencia de tecnologías protegidas por patente. La innovación en la gestión de recursos humanos podría permitir que la experiencia se convirtiese en una barrea de entrada. De esta forma las empresas que innovasen podrían encontrar una posición defendible de la entrada de nuevos competidores.
- Sólo la diferenciación puede proteger de la presión de los rivales.
- Existe la posibilidad de encontrar una posición estratégica sostenible contra el poder de los compradores a través de diferenciación del servicio y creación de costes de cambio de proveedor.
- En el sector de transporte por carretera es necesario prestar mayor atención al sector de ferrocarril, desarrollando tecnología intermodal.

Potenciando estas aptitudes, basadas en la innovación, las empresas con las fortalezas adecuadas para hacerlo, podrían al mismo tiempo que mejoran su posición relativa frente a nuevos entrantes, empresas concurrentes, clientes y sustitutos, aprovechar las oportunidades (reducción de consumos y control de flotas) y convertir las amenazas que se presentan en oportunidades para la empresa (tecnologías de control ambiental, bimodalidad con ferrocarril, entrada en mercados extranjeros).

2.8. EMPRESAS SUSCEPTIBLES DE PARTICIPAR EN PROGRAMAS EUROPEOS

Siguiendo la metodología propuesta por la Comunidad de Madrid, el presente estudio ha primado el análisis aleatorio sobre la búsqueda puntual de empresas con capacidad suficiente para realizar proyectos comunitarios. No obstante, para demostrar que es posible realizar proyectos de I+D se ha elegido una muestra formada por cuatro empresas.

El objetivo que se persigue es conseguir su participación en cuatro propuestas comunitarias, que sirvan como ejemplo para el resto del sector, si el presente estudio se desarrolla en los programas de trabajo de la Dirección General de Investigación.

Se puede hablar de un colectivo de alrededor de 20 empresas madrileñas del sector, que mediante acciones de promoción adecuadas podrían estar interesadas en participar en proyectos de innovación de amplio espectro, incluyendo no sólo I+D, sino actividades innovadoras complementarias al desarrollo tecnológico que mejoren su posición competitiva.

3. ANÁLISIS TECNOLÓGICO DEL SECTOR: EXPECTATIVAS Y FÓRMULAS DE IMPLICACIÓN DEL SECTOR EN LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA REGIONAL. GENERACIÓN Y OFERTA DE TECNOLOGÍA

3.1. PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLÓGICAS QUE AFECTAN A LA REGIÓN, RELEVANCIA DEL MARCO EUROPEO

3.1.1. PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLÓGICAS QUE AFECTAN A LA REGIÓN

Con respecto al marco europeo cabe decir que las PYMES del transporte se enfrentan al desafío de hacer efectiva la innovación tecnológica, para conseguir una posición estratégica sostenible a medio plazo, asegurando un balance razonable entre costes y beneficios.

En el campo específico de las aplicaciones telemáticas, los resultados de varios estudios europeos indican que las PYMES están tecnológicamente infradesarrolladas comparándolas con el nivel de desarrollo de las grandes empresas. Los equipos más comúnmente usados en las PYMES son el fax, el PC y el teléfono móvil. Casi el 97% de las PYMES tienen un fax. Son muy pocos los que están usando algún avance telemático, pero casi el 65% tienen acceso a sistemas de telefonía móvil.

Generalmente hay una actitud positiva entre las PYMES para con la telemática. Pero es significativo que mientras el 80% encuentran útil la telemática, más de las dos terceras partes encuentran que los sistemas no están bien adaptados a las necesidades de las empresas de transporte. Las PYMES quieren que el sistema sea fácil de usar y que les proporcione un alto grado de estabilidad operativa, el coste de la compra y el coste de la operación debe ser muy bajo. Sus inversiones mejorarán la imagen de las empresas, haciendo más fácil las comunicaciones y disminuyendo los errores y los fallos. Alrededor de las tres cuartas partes asumen que los clientes usan la telemática.

Es obvio que la telemática está llamada a ocupar un importante lugar en la agenda de las PYMES hoy en día.

Por lo tanto, no debe sorprender que el 80% de las PYMES quieren tener acceso a los avances tecnológicos. La figura de los centros de transporte puede facilitar este acceso a las pequeñas y medianas empresas y a los autónomos y las cooperativas de transporte si se hace de forma compartida. Sin embargo, más del 60% indican que los centros de transporte hoy en día no cumplen este requerimiento.

Es posible vencer muchas de las barreras de las PYMES concernientes a la innovación tecnológica en el contexto de los centros de transporte. Los centros de transporte pueden facilitar la reducción de los costes mediante sistemas de utilización compartida de los caros servicios telemáticos. Las barreras no económicas pueden ser superadas en el contexto de los centros de transporte, además las empresas pueden intercambiar experiencias y tener acceso a un soporte técnico común.

3.1.2. RELEVANCIA DEL MARCO EUROPEO

Según el informe de análisis de estrategias de investigación y desarrollo tecnológico en el sector del transporte, realizado por la Comisión Europea en 1996, las tecnologías que afectan al sector transporte pueden clasificarse en los cuatro grandes grupos siguientes:

1. Logística avanzada

Este concepto se relaciona con la sincronización de actividades dentro de la cadena logística consiguiendo mediante la integración del transporte en la cadena de producción que la respuesta a la demanda sea más rápida.

Para alcanzar esta mayor eficiencia se han de implantar:

1.1. Aplicaciones informáticas. Han de permitir al operador la optimización de la gestión de cargas.

1.1.1. Tecnologías de administración de la empresa, que permiten la mecanización de tareas simples tales como: facturación, control de proveedores y clientes y contabilidad. Estas tecnologías están actualmente al alcance de cualquier operador del sector.

1.1.2. *Tecnologías de gestión de flota* que permitan la optimización del parque de vehículos de la empresa a través de tecnologías de programación de itinerarios de vehículos. El objetivo de estas tecnologías es planificar la entrega y la recepción de las cargas de un conjunto de vehículos en un período determinado, consiguiendo construir un conjunto viable de rutas de mínimo coste, una para cada uno de los vehículos de la flota.

1.1.3. *Tecnologías de gestión de la capacidad de oferta*. Entre éstas se encuentran las tecnologías de clasificación automática de mercancías, las tecnologías de control y localización de mercancías y las de gestión de documentación de cargas.

1.2. Comunicaciones

1.2.1. *Tecnología de comunicaciones móviles*. Estas tecnologías disminuyen los costes de explotación, reduciendo el tiempo de trabajo y permitiendo una gestión más eficiente. Asimismo permiten a los operadores tener informado al cliente de la situación de su carga. Entre estas tecnologías se destacan:

1.2.2. *Informatización en las comunicaciones. "Electronic Data Interchange" (EDI)*. Es un sistema de información cooperativo e interorganizacional que permite el intercambio electrónico de mensaje convenido entre socios comerciales, satisfaciendo las necesidades de las relaciones comerciales, de aduanas, de seguro y de fabricación. En muchos casos el tiempo total de las operaciones de transporte está condicionado por la fecha de entrega y por la cumplimentación de las formalidades aduaneras, bancarias y administrativas. La simplificación y normalización de estos procedimientos constituye una necesidad urgente para aparejar el flujo de documentos con el flujo de mercancías en el transporte internacional.

2. Tecnologías de guía e identificación de tráfico

- Las nuevas tecnologías en logística se complementarán en el futuro con información en tiempo real de la gestión de tráfico y la identificación automática de vehículos (AVI).
- Las ayudas de navegación a bordo pueden ser de gran utilidad a los transportistas especialmente en largas distancia, para guiarles en áreas desconocidas. Los Sistemas Guía de Tráfico proporcionan información sobre la mejor ruta para una jornada concreta o sobre rutas alternativas cuando se produce congestión.
- En los ordenadores a bordo conectados a GPS, la información puede aparecer en pantalla o por voz.

3. Gestión de costes de flotas

Son herramientas que pueden ayudar al operador de transporte a conseguir una gestión más eficiente de la flota a través de la gestión del consumo de costes. Entre estas herramientas, destacan:

3.1. Limitadores de velocidad

Estos dispositivos restringen la velocidad máxima del vehículo, sin afectar la capacidad de aceleración en las marchas cortas. Su uso es obligatorio en todos los vehículos con capacidad de carga máxima superior a 10 toneladas, siendo el límite de velocidad de 100 km/hora. El ahorro de consumo de combustible puede llegar al 10%.

3.2. Registrador de datos

Consiste en un dispositivo de a bordo de almacenamiento que recoge señales de varias partes del vehículo tales como: consumo de combustible, velocidad, revoluciones del motor, distancia, estado de los frenos, tiempos de conducción y de parada. Los datos obtenidos son de interés para el seguimiento de pautas de conducción. Los datos pueden ser transmitidos a un ordenador para su análisis.

3.3. Modificación del diseño

Del vehículo tractor, de los remolques y de los neumáticos. Estas modificaciones pueden suponer reducciones apreciables en el consumo energético al reducir la resistencia al aire

3.4. Gestión de cargas

El transporte de mercancías es tanto más rentable cuanto mayor sea la carga transportada en un viaje. Las limitaciones actuales se encuentran en 38Tm, con la excepción, hasta 44 toneladas, para vehículos que transfieren su carga al ferrocarril como parte de una jornada intermodal.

3.2. OFERTA EMPRESARIAL DE TECNOLOGÍA PROPIA. I+D+D FINANCIADA POR PROGRAMAS PÚBLICOS

En el presente apartado se ordenan las tecnologías desarrolladas por empresas españolas, según el modelo propuesto por la Comisión Europea, que fue recogido en el apartado III.1.

Se han identificado 19 ofertas tecnológicas españolas, distribuidas de la siguiente forma:

- 1.1.1. Tecnologías de administración de la empresa: 4 ofertas.
- 1.1.3. Tecnologías de gestión de la capacidad de oferta: 4 ofertas.
- 1.2.1. Tecnología de comunicaciones móviles: 5 ofertas.
2. Tecnologías de guía e identificación de tráfico: 1 oferta.
3. Gestión de flotas: 2 ofertas.

3.3. LIDERAZGO TECNOLÓGICO EN LA REGIÓN. RELACIÓN DE EMPRESAS RELEVANTES EN TECNOLOGÍA EN EL SECTOR

Las empresas de la región y las del resto de España, como se ha indicado en apartados anteriores, no se distinguen por una especial relevancia en el ámbito de la innovación tecnológica.

Las empresas madrileñas ofertantes de tecnología son:

- AMPER/COSESA.
- IDP.
- Sainco Tráfico.
- INDRA.
- Eliop Tráfico.
- SATLINK.
- Informática El Corte Inglés.
- En el sector de ferrocarril, la Comunidad de Madrid cuenta con Talgo, cuyo producto de alta tecnología ha sido comercializado en Estados Unidos y Alemania. Habiendo sido su tecnología licenciada a Japón.

4. CONCLUSIONES DEL PRESENTE ESTUDIO

4.1. IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA COMUNIDAD DE MADRID

- El sector del transporte supone un valor añadido bruto a precios de Mercado de 655.400 millones de pesetas (datos de 1992) equivalente al 7,23% del VAB regional.
- El nivel de empleo que genera es de 83.900 puestos de trabajo, equivalentes al 9,29% del total de empleo de la Comunidad de Madrid.
- Sin embargo, a pesar de la importancia económica y social del sector, no se encuentra en condiciones competitivas para poder afrontar el reto de la liberalización que se avecina. Los problemas derivados de esta falta de adecuación a los cambios del entorno pueden repercutir de forma grave en la economía regional, debido a la actividad primordial que el sector realiza. Es, por tanto, necesario diseñar una política que permita desarrollar un sector competitivo, y la innovación tecnológica es una de las vías a ensayar.

4.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

- Las empresas interesadas en innovación (sobre 5.000 contactadas) sólo suponen el 1,4% del total.
- Es un sector tremendamente atomizado, compuesto por 42.039 empresas en la Comunidad, de las cuales el 94% son unipersonales.
- Con escasos recursos propios.
- Se desconocen absolutamente los diversos programas, regionales, nacionales o europeos para la I+D y la innovación. (100% de las respuestas en este sentido).
- Igualmente no conoce el sector ningún organismo público de apoyo.
- No han realizado proyectos de I+D, ni tienen departamento de I+D, ni han recibido ayudas públicas anteriormente.
- Por otro lado, las empresas que están interesadas en innovación consideran muy necesaria la implantación de nuevas tecnologías en sus empresas.
- Sin embargo, nunca han realizado ninguna actividad en dicho sentido, lo que muestra la necesidad de empuje externo que requiere la innovación en el sector.
- Las empresas no entienden cómo pueden beneficiarse de programas de naturaleza tan compleja como los propuestos por la Comisión Europea y demandan ayudas de la Administración más cercanas a su actividad diaria

4.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

- Existe gran variedad de oferta tecnológica, pero poco innovadora.
- La mayoría de las tecnologías se basan en la combinación de otras tecnologías ya existentes en el mercado.
- Es difícil determinar cuál es en cada caso la mejor tecnología aplicable.
- Las empresas de oferta tecnológica son más capaces de determinar cuáles son las necesidades tecnológicas del sector que las propias empresas del transporte .

4.4. RELACIÓN ENTRE OFERTA Y DEMANDA

- No existen prácticamente empresas del sector, salvo alguna en el subsector ferroviario, que desarrollen tecnología propia e incluso no se encuentran casi empresas que innoven en ningún otro sentido. No tienen departamento de I+D. No existen relaciones de colaboración con universidades o centros tecnológicos. No conocen ninguno de los planes de ayudas y subvenciones a la innovación y la I+D.
- Existen empresas, en el sector de las comunicaciones, relacionadas con el transporte que desarrollan procesos innovadores telemáticos (tecnología básica y más extendida aplicable al sector a la hora de innovar). Estas empresas o bien tienen departamentos especializados, o bien se dedican exclusivamente al desarrollo de nuevas tecnologías aplicables al sector.

- Las características del trabajo de I+D realizado de esta forma, por tratarse de un enfoque basado en la oferta tecnológica, son las siguientes:
 - El usuario final desconoce totalmente las tecnologías.
 - La tecnología lógicamente no se desarrolla “a medida del usuario”, ya que sus necesidades primarias no se tienen en cuenta en la investigación.
 - Las innovaciones vienen en su mayoría de la aplicación y combinación de sistemas de comunicaciones, informática..., desarrollados para otros sectores, pero aplicables al sector con una pequeña transformación.
 - La mayoría de estas tecnologías se desarrollan para ser utilizados por servicios públicos o grandes empresas.
 - El investigador nos ha transmitido un gran deseo de conseguir, no solo mayor interés de las empresas por innovar, sino también, que las empresas del transporte participen más en conexión con ellos en detectar mejor las necesidades tecnológicas de éstas y buscar así las soluciones más adecuadas a cada tipo de empresa del sector.
 - Se han detectado necesidades muy concretas de los empresarios del sector, que no han sido capaces de transmitir al investigador, y sin embargo supondrían una gran mejora en el trabajo diario de las empresas.

4.5. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONTINUACIÓN DE LA PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR

- Diseñar proyectos de investigación cooperativa entre empresas usuarias, empresas ofertantes de tecnología y OPIS de la Comunidad de Madrid, centrados en la demanda del sector, que sirva como paso intermedio para el establecimiento de consorcios internacionales de cara al V Programa Marco de la Unión Europea.
- Seguimiento individualizado de las empresas con mayores posibilidades de participación en programas comunitarios específicos.
- Potenciación de la participación de las empresas pequeñas en proyectos CRAFT.
- Inclusión del sector en el RITTS de la Comunidad de Madrid.
- Búsqueda de mecanismos financieros que permitan la transferencia de tecnología y la demostración intrarregional.

capítulo xiv

Horticultura ornamental y jardinería

MERCEDES REAL VALCÁRCEL
MERGO ASESORES-CONSULTORES

1. INTRODUCCIÓN	272
2. METODOLOGÍA UTILIZADA	273
3. DATOS GENERALES DEL SECTOR	274
274 3.1. A NIVEL MUNDIAL	
276 3.2. SITUACIÓN DEL SECTOR DE LA COMUNIDAD DE MADRID	
4. DATOS OBTENIDOS DEL CONTACTO DIRECTO CON LAS EMPRESAS DEL SECTOR	277
277 4.1. DATOS SOBRE PRODUCCIÓN	
277 4.2. DATOS SOBRE COMERCIALIZACIÓN	
277 4.3. DATOS SOBRE EL SUBSECTOR DE JARDINERÍA	
278 4.4. DATOS SOBRE EL GRADO DE TECNIFICACIÓN DEL SECTOR	
5. CONCLUSIONES	279
6. PROPUESTAS	282

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es aportar un análisis y diagnóstico del sector de horticultura ornamental y jardinería en la región de Madrid, y de las peculiaridades propias del mismo. Asimismo, se trata de evaluar el grado de competitividad de las empresas pertenecientes al sector y determinar los aspectos básicos a considerar para el diseño de las estrategias más adecuadas para potenciar la investigación y desarrollo tecnológico de las empresas que lo constituyen.

Al ser un grupo heterogéneo respecto a la gran variabilidad de sus actividades, centramos nuestro estudio en las empresas denominadas corrientemente “viveros”, cuyas actividades principales son:

- La producción y/o crecimiento, así como el mantenimiento de las plantas, incluyendo procesos de mejora y diversificación de especies.
- Ejecución de parques y jardines públicos y privados.
- Conservación de zonas verdes públicas y privadas.
- Ejecución de obras de recuperación ambiental y paisajística, para corregir impactos ambientales producidos por las distintas obras estructurales.
- Restauraciones hidrológicas y corrección de cuencas.
- Mejora de las condiciones hidráulicas de los cauces de los ríos, mediante la limpieza de márgenes y riberas.
- Reforestación y lucha contra incendios.
- Ejecución y conservación de pavimentos deportivos de hierba natural.

Cuando empezamos a trabajar con el sector pudimos observar que existía un desconocimiento general del mismo, incluyendo a la propia Administración, ignorándose su potencial económico y su capacidad para generar empleo, entre otros aspectos.

Asimismo, constatamos que el sector sufría de “desengaño”, en el sentido de no ver compensados sus esfuerzos, entusiasmo y su necesidad de desarrollo, con apoyos efectivos que le permitan desde todos los aspectos, implantarse como el sector importante que es.

2. METODOLOGÍA UTILIZADA

1. Delimitación del sector.

Acotamos el estudio a aquellas empresas cuyas actividades eran las que anteriormente se han descrito.

2. Determinación de las empresas que constituyen el sector objeto del estudio.

Mediante la consulta a determinadas fuentes como son: Registro de la Dirección General de Agricultura y Alimentación de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, Registro Mercantil de Madrid, Cámara de Comercio e Industria de Madrid, AEHORMA y AEJARMA.

3. Elaboración y envío de la encuesta a todas las empresas previamente determinadas.

4. Realización de visitas a todas las empresas por parte de nuestro equipo técnico.

5. Documentación bibliográfica, consulta a distintas bases de datos y revistas especializadas.

6. Visitas a ferias y otras empresas internacionales.

7. Delphi con expertos en materia técnica económica relacionada con el estudio.

3. DATOS GENERALES DEL SECTOR

3.1. A NIVEL MUNDIAL

De la bibliografía consultada extraemos que los principales países productores de flor cortada y planta ornamental son: USA, Japón, Israel, Colombia, Canadá, Méjico, Marruecos, China, Tailandia, Kenia y Sudáfrica. Si bien hay un conjunto de países que están apareciendo con fuerza en este sector, como son países de Sudamérica, África y Europa del Este, que presentan como característica común sus bajos costes de producción, entre los que destacan: Kenia, Zimbabwe, Brasil y Polonia.

Para el siglo XXI la concurrencia de productos africanos y de América latina será muy importante. Actualmente una de cada ocho rosas vendidas en Europa es cultivada en África, América Latina o Israel. Esta proporción tenderá a aumentar a medida que la producción se diversifique en estos países, ya que hasta ahora se limita a claveles, crisantemos y rosas.

En Europa la producción de flor cortada y planta ornamental, en 1989, alcanzó los seis billones de Ecus (984 billones de pesetas.). Holanda fue el mayor productor de flor cortada y planta ornamental, alcanzando el 30% del total. Los Países Bajos son líderes indiscutibles de la producción y comercialización en Europa. Holanda mantiene una posición de dominio total en el mercado donde más del 70% de la flor cortada se comercializa en subastas. La hegemonía de este país reside en la estructuración de sus canales de distribución que dan salida a las grandes cantidades producidas.

La producción italiana ocupa el segundo lugar. Entre ambos alcanzan el 59% del total de la producción de floricultura en la Unión Europea, y el 74% de flor cortada. Los países productores que le siguen en importancia son Gran Bretaña, Francia, Alemania y Bélgica.

En todos estos países cabe destacar dos aspectos comunes a su producción y comercialización como son:

- Grandes extensiones productivas altamente tecnificadas.
- Fuertes canales comerciales bien organizados.

Los pilares de este bien entramado dispositivo consisten en la agrupación de productores que dirigen sus productos a un "mercado central", el cual comercializa la producción de sus asociados. Esto implica un importante ahorro de esfuerzos individuales, liberando a los productores de la necesidad de crear redes comerciales en sus empresas, menos efectivas y con menos posibilidades que las que pueden tener estos "mercados". El productor puede dedicarse por completo a su actividad, con la confianza de encontrar siempre una salida a su producción. Su fuerza radica en la regulación de los precios gracias a un sistema de ventas (*veiling*, agrupación de cooperativas, productores, etc.) que le permite gestionar más del 95% de la producción de flores, una cadena de frío y una logística insuperable.

Las organizaciones más avanzadas programan el cultivo de sus asociados por especies y formatos con el fin de abastecer el mercado de forma constante, teniendo en cuenta las campañas de mayores consumos y consiguiendo que las producciones salgan de aquellas empresas que mejor calidad aportan al producto final. Estos mercados son el instrumento más válido de cara a la transparencia y evolución del sector, con ellos el buen empresario va a crecer y obliga al que no lo es a retirarse.

En España es importante destacar el desarrollo que viene experimentando la horticultura ornamental, favorecido por el comercio exterior y el crecimiento del consumo interno. Cada vez hay más tendencia a la construcción de edificios con zonas ajardinadas. Nuestras carreteras se oran cada vez más con plantas que no sólo embellecen, sino que también disminuyen el impacto ambiental. Existe una mejor concienciación de la recuperación de los bosques y otras zonas erosionadas.

El sector de producción y comercialización de flores y plantas genera un valor equivalente al 0,25% del producto interior bruto, aproximadamente. La producción alcanza un valor de 48.000 millones de pesetas a precio de productor. Este sector mueve al año 400.000 millones de pesetas y ocupa alrededor de 40.000 trabajadores y una superficie cultivada de 3.800 hectáreas distribuidas en flor cortada y planta viva.

RESUMEN NACIONAL DE SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN, 1994.

Cultivo	Superficie (áreas)				Rendimientos (docena/área)			Produc. (miles de docenas)
	Cultivos				Cultivos			
	Secano	Aire libre	Protegido	Total	Secano	Aire libre	Protegido	
Flores	10.783	62.978	174.253	248.014	—	—	—	233.178
P. ornamental....	9.050	112.762	62.663	184.475	200	692	962	101.093

Fuente: Anuario de Estadística de Comercio Exterior (1996). Ministerio de Economía y Hacienda.

Las principales zonas productoras se ubican en la Comunidad Valenciana, Cataluña, Andalucía e Islas Canarias y, en menor medida, Aragón y Galicia. Del grupo mencionado, la Comunidad Valenciana y Cataluña abarcan el 30% y 25%, respectivamente, de la superficie cultivada. El valor de la exportación de flor cortada y planta de España en 1995 ascendió a más de 21.700 millones de pesetas, de los cuales 11.468 correspondieron a flor cortada y 9.323 a planta viva, con incrementos del 5,53% y el 18%, respectivamente. El aumento de las ventas, además de por los motivos anteriormente citados, es debido a:

- La mejora de la competitividad de las empresas por la devaluación de la peseta.
- El dinamismo productor.
- La comercialización de las nuevas variedades.
- El mayor conocimiento de la producción española en los foros internacionales.

Para la campaña 1996 se ha detectado un aumento del volumen de exportación del 6,7%. Según puede observarse en el siguiente cuadro, en España se ha venido experimentando un crecimiento progresivo de las exportaciones, a lo largo del período que comprende los años 1990 a 1996, arrojando un saldo comercial positivo, salvo en los años 1991 y 1992 que presentaron un saldo negativo.

Año	Importación		Exportación		Saldo comercial
	Kilogramos	Ptas. (mill. pts)	Kilogramos	Ptas (mill. pts.)	Exp.-Imp. (mill. pts)
1990	47.317.048	10.898	38.721.362	2.022	1.124
1991	52.587.564	12.940	35.866.703	11.694	-1.245
1992	53.728.760	13.548	35.407.724	11.736	-1.812
1993	32.556.869	11.349	34.656.305	13.614	2.264
1994	33.627.623	12.707	48.113.017	18.567	5.859
1995	37.581.579	13.667	56.040.557	20.901	7.234
1996*	40.947.000	13.174	57.895.000	18.389	5.215

Fuente: Anuario de Estadística de Comercio Exterior (1996). Ministerio de Economía y Hacienda.

El hecho de que el mercado español esté lejos del punto de saturación hace que sea un buen momento para su desarrollo. Un alza continua en los ingresos disponibles de los españoles está favoreciendo un aumento en la compra de artículos tales como flores y plantas y, por consiguiente, el consumo de productos de floricultura está en continuo crecimiento.

Para que podamos competir con seriedad en el mercado europeo se debe proporcionar un producto bien seleccionado y de calidad.

España aún tiene que evolucionar respecto a los sistemas de producción y de su consecuente comercialización, introduciendo modalidades como las subastas (muy desarrolladas en Holanda), mercados florales significativos, etc., si bien existen algunos ejemplos como son: Mercator de Mercavalencia, Mercamurcia, el "Mercat de la Flor" de Mercabarna, el Mercado de la Flor de Mercalicante y el "Mercat de Flor y Planta Ornamental de Catalunya".

3.2. SITUACIÓN DEL SECTOR EN LA COMUNIDAD DE MADRID

A la Comunidad de Madrid le corresponde únicamente el 10% del total comercializado en España y sólo el 0,8% corresponde a producción propia, de esto se deduce que ocupa un lugar poco destacado en cuanto al desarrollo de este sector en España.

Si tenemos en cuenta que nuestra Comunidad es un lugar estratégico para el comercio y desarrollo tecnológico de muchos sectores, podemos percibir que el sector de floricultura y planta ornamental requiere de una mayor atención y realización de esfuerzos por todas las partes implicadas, para alcanzar el óptimo desarrollo.

La Comunidad de Madrid comercializa mucha planta procedente de otras Comunidades españolas. Se puede afirmar que es, sobre todo, importadora de planta ornamental y flor cortada de otros países, lo que contrasta con lo que sucede a nivel nacional en el que el sector arroja un saldo comercial (exportación-importación) positivo.

Balanza comercial de Madrid (plantas vivas y productos de floricultura).

(Mill. de ptas.)	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Exportación.....	11	11	92	188	53	216
Importación	1.845	2.578	2.893	2.441	2.677	2.846
Saldo	-1.834	-2.567	-2.801	-2.253	-2.624	-2.630

Fuente: Anuario Estadístico del Ministerio de Economía y Hacienda relativo a la CAM (1996).

Comparando la provincia de Madrid con otras provincias españolas, podemos destacar el alto volumen de importación y la escasa importancia que representa la exportación.

Merece especial atención el subsector de obras de jardinería, reforestación, recuperación ambiental, etc., ya que presenta una dinámica y problemática específica. En cuanto a la dinámica porque tiene una mejor salida para su producto, y en cuanto a la problemática porque las empresas trabajan habitualmente en calidad de subcontratadas, agravándose esta situación por el incumplimiento de las condiciones contractuales.

Por otra parte, las obras de jardinería y reforestación han sido objeto de atención a partir del desarrollo del Real Decreto 1302/1986 sobre Evaluación de Impactos Ambientales, que obliga a corregir, tanto a las entidades públicas como privadas, los impactos producidos por las grandes obras públicas, factorías, canteras, etc., y a su posterior mantenimiento.

La evolución de este sector se dirige hacia la incorporación de nuevas tecnologías debido a la demanda de una jardinería cada vez más especializada.

Las perspectivas son positivas y representan un esfuerzo de renovación continua en todos los campos de la actividad: tecnológica, comercial, de gestión, etc., con adaptación constante al mercado.

En sentido genérico, las actividades realizadas por las empresas de jardinería son:

- La creación de espacios verdes.
- La conservación de los mismos.
- Las repoblaciones forestales y los tratamientos selvícolas.

El sector se encuentra en la actualidad muy poco organizado, en lo referente a las asociaciones profesionales comparado con nuestros vecinos europeos. Si bien están surgiendo algunas asociaciones importantes dentro del sector, tanto a nivel nacional como regional.

4. DATOS OBTENIDOS DEL CONTACTO DIRECTO CON LAS EMPRESAS DEL SECTOR

Observamos que existen en la Comunidad Autónoma un total de 137 empresas activas, de las cuales un 54% de ellas presentan, en distinto grado, producción.

Dentro del grupo de empresas contactadas hubo un amplio grupo (90%) que han considerado la realización de este estudio de gran interés.

La mayoría de las empresas estudiadas responden al tipo de PYMES, siendo las empresas con forma jurídica S.A. y S.L. las predominantes, sumando entre ambas el 65% de las empresas del sector.

En cuanto a la mano de obra absorbida por este sector, el 76% de los empleos generados responden a la modalidad de contrato fijo; este porcentaje se repite, prácticamente, en todas las categorías laborales (directivos, profesionales, técnicos, administrativos y obreros no especializados).

La mayoría de las empresas ocupan una superficie comprendida entre 5.000 y 20.000 metros cuadrados. Esta superficie puede considerarse "pequeña" frente a la que presentan empresas del mismo sector en otros países, llegando a ser hasta cien veces mayor.

4.1. DATOS SOBRE PRODUCCIÓN

Más del 50% de las empresas estudiadas producen en distinto grado (considerando que, entre éstas, aproximadamente hay un 20% cuya principal actividad es la producción), siendo la actividad predominante la comercialización.

En la Comunidad de Madrid lo que más se produce es planta ornamental (93% de las empresas), siendo generalmente de calidad y bien aclimatada a las condiciones de nuestra región, y solo existe un 6% de ellas que producen flor cortada.

Respecto a la flor cortada comercializada procede en su mayor parte de otras regiones españolas, aunque existen, en la provincia de Madrid, algunas empresas productoras.

La oferta actual de productos en la Comunidad de Madrid es la tradicional, si bien se están incorporando al mercado nuevas especies, como son: autóctonas, correctoras de impacto ambiental, plantas cuyo uso era más habitual en agricultura como la col o el girasol, etc.

4.2. DATOS SOBRE COMERCIALIZACIÓN

Es necesario hacer hincapié en la débil infraestructura comercial del sector, siendo un dato elocuente el que prácticamente el 64% de ellos vende la producción en la propia explotación, al que podemos añadir un 14% que comercializan su producción bajo pedido telefónico, obteniendo un 74% de empresas que venden más del 95% del total de su producción en su entorno inmediato.

Lo anteriormente expuesto provoca el hecho de que un alto porcentaje de ventas sean dirigidas al consumidor final. Igualmente explica que un alto porcentaje de sus transacciones se realice mediante cobro al contado.

La precaria estrategia comercial existente en este sector de la Comunidad de Madrid, también se refleja en el bajo porcentaje (4%) de empresas que exportan.

4.3. DATOS SOBRE EL SUBSECTOR DE JARDINERÍA

Las obras de jardinería suponen una buena salida del producto, siendo de mayor relevancia económica las públicas, pero más habituales las privadas, suponiendo éstas un 62% del total de las obras realizadas en la Comunidad de Madrid.

Destaca tanto en las obras públicas como privadas, el diseño, la realización y el mantenimiento de jardines, suponiendo en ambos casos aproximadamente el 50% del total de las obras realizadas.

Esta actividad necesita de un grado importante de especialización que pueda responder a las necesidades actuales de mejora del medio ambiente y corrección del impacto ambiental (obras diferenciadas). Sin embargo, sólo el 41% de las empresas de la Comunidad de Madrid realiza este tipo de obras.

El mínimo de tecnificación requerido para que este subsector trabaje a niveles competitivos, es la existencia de un soporte informático para el diseño de sus obras. Sólo un 36% de las empresas de este grupo posee dicha tecnología.

4.4. DATOS SOBRE EL GRADO DE TECNIFICACIÓN DEL SECTOR

El sector manifiesta ser consciente de que el grado de tecnificación que posee es muy bajo y considera la necesidad de incorporar tecnología punta en sus empresas.

Para tener una idea precisa del grado de tecnificación de los viveros en nuestra Comunidad, hemos dado una puntuación a las diferentes instalaciones y/o técnicas existentes en las empresas. Dicha puntuación es mayor cuanto mayor sea el grado de especialización de la instalación y/o técnica en cuestión, coincidiendo a su vez con la mayor posibilidad que la empresa tiene para alcanzar un competitivo desarrollo tecnológico. De este análisis obtuvimos un bajo porcentaje de empresas (3,33%) con un grado de tecnificación alto.

El porcentaje de empresas que realizan investigación y/o desarrollo es muy bajo, siendo significativo que este porcentaje coincida con el de empresas catalogadas técnicamente como grado 4. Los empresarios que han optado por realizar fuertes inversiones en tecnificación han conseguido destacar como empresas líderes en el sector.

Un porcentaje bastante alto de empresas consideran necesario la realización de proyectos de Investigación y Desarrollo.

Un reducido grupo solicitan ayudas financieras, fundamentalmente a la Comunidad de Madrid, sin embargo, la gran mayoría considera que éstas son insuficientes.

5. CONCLUSIONES

La actividad del sector puede considerarse “vocacional”. Es habitual que el conocimiento y experiencia se transmitan de padres a hijos, lo que constituye una buena base para fomentar la especialización de los jóvenes, pero también implica una menor disponibilidad a los cambios e innovaciones que se producen en este ámbito.

Al comienzo de nuestro estudio partíamos de la idea generalizada de que este sector en la Comunidad de Madrid no se caracterizaba por la actividad de la producción. Finalizado éste constatamos que más de un 50% de las empresas estudiadas producen “algo” y que, teniendo en cuenta que hay un 20% cuya actividad principal es la producción, la actividad que predomina es la comercialización.

La planta ornamental producida es de calidad y está bien aclimatada a las condiciones de nuestra región.

La producción no está bien organizada ni planificada, sino que se hace de una manera “intuitiva”, guiándose por la demanda de años anteriores.

El mercado dentro de la Comunidad de Madrid es muy cerrado, primando la fórmula de venta al “vecino”.

La exportación no es un aspecto prioritario dentro de la política empresarial de este sector. La preocupación de los viveristas es la comercialización a nivel interno o regional casi en exclusividad.

Las perspectivas de la demanda comercial, en la actualidad, se van a ver mejoradas por el impulso que se está dando en este momento a la recuperación del ecosistema, reforestación y a la corrección del impacto ambiental. Incluso en las ciudades existe una preocupación creciente por corregir la contaminación atmosférica mediante el aumento de la biomasa, con proyectos novedosos tales como la implantación de “**terrazas ecológicas**” que mejoren el entorno.

Hay algunos segmentos de mercado con buenas posibilidades de futuro como la producción y comercialización de variedades florales exóticas y la producción de especies y variedades ornamentales autóctonas aptas para jardinería y paisajismo en la Comunidad de Madrid.

Es importante destacar que la actividad empresarial del sector podría ser enclavada dentro del sector industrial, dada la necesidad de utilizar tecnología avanzada, técnicas sofisticadas, mano de obra muy especializada, fuertes inversiones y al efecto multiplicador de éstas que la distancian de la actividad propiamente agrícola y la acercan a la industria. Podría afirmarse que se encuentra a caballo entre el sector agrícola y el industrial.

Por otro lado, la multitud de productos y servicios ofrecidos por los viveros podrían también llevar a su inclusión en el sector servicios (sobre todo en el caso de los “Garden” y en los viveros dedicados a la comercialización).

Este mercado, en relación a otros del sector agrario tradicional, se caracteriza por una escasa intervención estatal. Según los encuestados, los puntos más importantes para mejorar la competitividad del sector son la organización y la comercialización, seguidos de la financiación y la tecnología.

La obra de jardinería, si bien es una fuente importante de ingresos, produce importantes desequilibrios en la economía empresarial, ya que no se respetan las condiciones de subcontratación ni en lo referente a los plazos de pago ni en los presupuestos que se contratan en un principio.

En este sentido, ya se están tomando medidas que podrían paliar estos desequilibrios, como es la elaboración de una lista de normas tecnológicas elaborada por el Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña, encaminadas a garantizar la calidad y ejecución de la obra.

Aunque existen algunas normas tecnológicas ya publicadas, la lista todavía no se ha completado.

Desde este estudio, instamos a la Administración a que una vez completado el proceso de elaboración de las mismas, se eleven a normas jurídicas para que adquieran un carácter general y una obligatoriedad en su cumplimiento, lo que conllevaría la desaparición casi completa de los viveros “piratas”.

EXIGENCIAS FUTURAS PARA ESTE SECTOR

- ✓ Incorporación de nuevas tecnologías.
- ✓ Formación del personal, ya que es necesario una mano de obra especializada.
- ✓ Adaptación a los gustos del consumidor.
- ✓ Creatividad, debido a la cada vez más fuerte competencia que existe.
- ✓ Respeto por el medio ambiente.
- ✓ Especialización de las empresas.
- ✓ Modificar la normativa reguladora de contratación de las obras de jardinería que logre paliar los problemas actuales de incumplimiento de las condiciones pactadas entre subcontratantes y el subcontratista (empresas de jardinería) y erradicar la piratería existente en el sector.

El sector requiere para ser competitivo fuertes inversiones, capital, mano de obra y utilizar técnicas punteras. La orientación del mercado afirma la necesidad de especializar las explotaciones y aumentar la productividad por metro cuadrado. El mercado de la horticultura ornamental se basa en el volumen de producción.

Como se deduce de las respuestas de los encuestados, lo que más valoran es la adquisición de aparatos y equipos. Es, sin embargo, significativo que muchos valoren el desarrollo propio de tecnologías y/o en colaboración con otras empresas, universidades y otros centros oficiales, siempre que reciban apoyos para ello.

La actividad de I+D está estrechamente ligada a la tecnología, ya que el desarrollo y el éxito de la primera conlleva la obtención de nuevas o mejores técnicas de aplicación a la industria, entendiéndola en sentido amplio.

Uno de los objetivos a lograr, en aras del desarrollo del sector, es la incorporación de las mejores técnicas para producir una planta más competitiva, lo que mejoraría los dos aspectos más relevantes de este sector: *calidad y precio*.

Las líneas experimentales fundamentales a tener en cuenta para que el sector alcance un nivel competitivo son:

IMPLANTACIÓN Y MEJORA DE SUS INSTALACIONES:

- Invernaderos con ambiente controlado.
- Riego automatizado.
- Cámaras de germinación.
- Cámaras de conservación.
- Banquetas móviles.
- Enmacetadoras/Semilladoras.
- Nuevos productos de conservación (transporte de plantas, flores, etc.).

MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN:

- Obtención de nuevas especies.
- Recuperación de autóctonas.
- Cultivo *in vitro*.
- Ingeniería genética.
- Encapsulado de embriones.

MEDIDAS DE CULTIVO:

- Incorporación de nuevos sustratos.
- Reciclaje de aguas de riego, fertilizantes, herbicidas, etc.

- Reciclado de materiales de producción (contenedores, macetas, etc.).
- Reciclaje del CO₂.
- Control integral de plagas.

Todas estas técnicas deben ser respetuosas con el medio ambiente.

6. PROPUESTAS

Como hemos señalado reiteradamente en este trabajo, este sector en la Comunidad de Madrid se caracteriza por:

- ✓ Escasa tecnificación.
- ✓ Poca iniciativa empresarial.
- ✓ Desconfianza e inseguridad en que la Administración vaya a apoyar realmente su desarrollo.

Sin embargo, la tecnificación resulta ser no sólo una necesidad, sino una exigencia para que este sector no sea absorbido por otros (por ejemplo, el sector de la construcción tiene sus propias unidades de producción de plantas, sector de cosmética, farmacéutico, etc.) o desaparezca en un plazo máximo de diez años.

Como medida correctora de esta situación, **la propuesta más viable** que exponemos va enfocada a no cometer los mismos fallos que en ocasiones anteriores. Se trata de que las empresas no sólo subsistan sino que se desarrollen y crezcan hasta alcanzar el grado de competitividad al que ya han llegado otros países punteros.

Como ya hemos anotado en diferentes puntos de nuestro estudio, sería infructuoso apoyar a las empresas de “modo aislado” y, por tanto, apostamos por promover el “asociacionismo” para lograr una confluencia de esfuerzos en:

- ✓ Comercio.
- ✓ Producción.
- ✓ Formación.
- ✓ Tecnificación.

Todo esto desembocaría en la creación de unidades de producción a modo de los ya existentes “parques tecnológicos” o “dominios franceses”.

Para su consecución efectiva proponemos una serie de **medidas de transición**, siendo necesario implicar a:

- ✓ La Administración.
- ✓ Centros públicos y privados.
- ✓ A las empresas exigiendo de éstas el mayor compromiso, ya que serán al fin y al cabo las más beneficiadas.

Proponemos la creación de un **organismo de transición** compuesto por:

- a) Representantes de la Administración, a modo de sugerencias podrían ser un equipo compuesto por: economista, jurista, técnico especialista en esta materia (ingenieros agrónomos).
- b) Representantes de centros públicos de investigación.
- c) Empresas interesadas.

Este ente, y con el fin de lograr sus objetivos, debe de obligar (mediante multa, sanción o exclusión) a sus empresas asociadas (a ser posible todas) a declarar verazmente toda la información que este ente le solicite, referente a su actividad (facturación, producción, medios productivos, endeudamiento, etc.).

La estructura propuesta quedaría fortalecida por la presencia de:

- **EPOS** (entidades para la observación) que asegurara al ciento por ciento el cumplimiento de los programas que se creen.
- **CONSULTORAS** que seleccionaría la propia Administración. Estas entidades orientarían a los empresarios sobre todas las posibles líneas de desarrollo, coordinarían a todos los participantes en los distintos proyectos de I+D a emprender, y ayudarían a la realización y seguimiento de estos proyectos.

Programas que deberían contemplar las diferentes actuaciones:

- Convocatorias anuales para que accedan los centros públicos que aporten propuestas tecnológicas concretas para el sector.
- Convocatorias de empresas que se sumen al proyecto.
- Cursos de sensibilización y formación.
- Medidas de apoyo financiero. Éstas deben ser estudiadas y elaboradas conjuntamente con aquellos organismos que ya tienen programas de apoyo al desarrollo del sector y donde existen personas conocedoras de la problemática del sector, tales como:

CDTI, IMADE, Consejería de Economía y Empleo (Dirección General de Agricultura y Alimentación) de la CAM, CICYT, Plan de Apoyo a las PYMES del Ministerio de Economía y Hacienda, MINER, etc. Si bien del conjunto de todas ellas la empresa no consigue obtener una financiación superior al 50%.

Aquí queremos hacer un inciso respecto al coste que, por parte de las empresas del sector, conllevaría el emprender una actividad en Investigación y Desarrollo, si bien los resultados o las consecuencias de este tipo de actuaciones son muy beneficiosas y con un gran efecto impulsor. La ejecución de un proyecto de I+D por parte de las empresas del sector implica un coste superior al que tienen que soportar empresas de otros sectores que parten de un grado de tecnificación mayor. A modo de ejemplo:

Si partimos del supuesto de que a una empresa con un alto nivel de tecnificación, un personal formado, maquinaria y materiales adecuados, etc., el presupuesto para la realización de un proyecto de I+D es de aproximadamente 100 millones de pesetas, a una empresa del sector que nos ocupa (sin ser de las menos desarrolladas) habría que añadir a su presupuesto los siguientes gastos:

- ✓ Incremento del 20% (aprox.) en formación técnica de su personal.
- ✓ Incremento del 30% (aprox.) en adaptar su maquinaria y material.
- ✓ Incremento del 20% (aprox.) en reestructurar el resto de la empresa.

Con lo cual nuestra empresa elevaría el coste de su proyecto en 70 millones, resultando un montante total de 170 millones de pesetas frente a los 100 millones de pesetas que le costaría a la empresa de alto nivel de tecnificación. Asimismo el riesgo asumido por dicha empresa se elevaría un 70% proporcional.

La situación que suele darse en la mayoría de los casos es la siguiente:

Se apoya con subvenciones y demás ayudas a aquellas empresas que tienen un alto nivel tecnológico y gran facturación.



No se factura más porque no se posee un buen sistema de producción y comercialización al no contar con tecnología suficiente.

Esto nos lleva a proponer para los primeros años de ejecución del plan de transición aumentar cuantitativamente al apoyo financiero, pareciéndonos adecuado la combinación de ayudas consistentes en:

- ✓ Subvención a fondo perdido.
- ✓ Créditos sin interés.

Enlazando con una de las conclusiones, en la que considerábamos al sector estudiado no como un sector exclusivamente agrícola, sino que presenta características para ser considerado como sector industrial y de servicios, sería conveniente que las órdenes reguladoras de ayudas que

van dirigidas a estos sectores también resulten aplicables al sector de horticultura y planta ornamental.

Otra alternativa consistiría en que la empresa que va a llevar a cabo un proyecto de I+D, estuviese financiada al ciento por ciento (respecto a esta actuación) por organismos públicos durante los cinco primeros años, y sólo hicieran su aportación en personal, materiales y maquinaria que ya posean, haciendo a los organismos financiadores partícipes de los beneficios y/o productos obtenidos con la realización del proyecto, en mayor proporción que lo hacen en la actualidad.

Finalizada la fase transitoria se estaría en condiciones de abordar la fase del desarrollo de una "Unidad de confluencia" estilo "**Parque tecnológico**" en donde cabe una mayor implicación por parte de la Administración, donde se agrupan y comparten servicios (maquinaria, estructuras, etc.) las empresas implicadas. Los terrenos pueden ser "cedidos" por la Administración y equipados con lo más necesario (energía, agua, etc.). Pudiendo ordenarse en distintas zonas, que resulten ser más adecuadas por su climatología o situación estratégica, a diferentes sectores como flor cortada, planta ornamental, planta forestal, etc.

De este modo se conseguiría para todos los productos resultantes un control de la calidad de la planta para la Comunidad de Madrid, que desembocaría en UNA ETIQUETA Y UN SELLO DE CALIDAD.

Somos conscientes de que esta propuesta está desarrollada hasta el punto de marcar con precisión las pautas definitivas que la hicieran efectiva.

Consideramos que es necesario la confluencia con los verdaderos protagonistas, organismos, equipos técnicos y empresas, para ponerla en marcha.