

## **«La industria española de máquina-herramienta. Estructura, actividad y resultados»**

*El caso español ofrece una oportunidad particularmente interesante para considerar las políticas innovadoras de un país que, después de grandes dificultades, está consiguiendo ser competitivo en el mercado mundial de máquina-herramienta. Las empresas del País Vasco en particular, y las empresas españolas en general, están haciendo frente a un proceso de internacionalización de la economía en una situación de inferioridad: pequeño tamaño, debilidad de las redes de comercialización, bajo nivel de investigación y desarrollo (I+D), etc. En tal situación, tanto nacional como local, la industria vasca de máquina-herramienta muestra algunas características peculiares dentro del contexto internacional de esta industria que son dignas de mención.*

Espainiako kasuak aukera biziki interesgarriak eskaintzen ditu herrialde baten berrikuntzako politikak aztertzeke orduan, ze, estuasun handi askiak gainditu ondoren, mundu mailan konpetitiboa izatea lortzen ari baita makina erremintaren arloan. Enpresa espainolak oro har, baina Euskal Herrikoak bereziki, ekonomiaren internazionalizazioko prozesu bizi bati aurre egin beharrea aurkitzen dira gutxiagotasuneko egoera batean, tamaina txikiarengatik, merkaturatzeko sareen ahuleziarengatik, ikerketa eta garapeneko (I+D) maila bajaranengatik, etab. Eta nola Estatu mailan hala Euskal Herri mailan ematen den egoera horren aurrean, euskal makina erremintaren industriak baditu halako ezaugarri berezi batzuk industria honen nazioarteko testuinguruan benetan aipagarriak gertatzen direnak.

*The Spanish case offers a particularly interesting opportunity to consider the innovative policies of a country that, after great difficulties, is becoming competitive in the machine tool world market. Firms in the Basque Country, and Spanish companies as a whole, are facing the actual economic internationalisation process in a situation of inferiority: small size, weakness of external commercial networks, low R&D, and so on. Within such a national and local situation, Basque machine tool shows some peculiar characteristics in the international context of this industry that are worthwhile mentioning.*

1. **Introducción.**
  2. **Estructura del mercado.**
  3. **Puntos fuertes y débiles.**
  4. **Diversificación productiva.**
  5. **Estrategias de crecimiento hacia el exterior.**
  6. **Política de investigación tecnológica y apoyo institucional.**
  7. **Evolución.**
- Referencias bibliográficas.**

Palabras clave: Innovación, I+D  
Nº de clasificación JEL: L61, O32, O33

## 1. INTRODUCCIÓN

Las primeras actividades de máquina-herramienta comenzaron en 1912 en Gipuzkoa. Desde el principio la transferencia de *know-how* técnico ha sido considerada como uno de los soportes cruciales para el sector. Esto se ve confirmado por la fundación de la «Escuela de Armería», que desde 1913 ha contribuido al aprendizaje y la utilización de las máquinas herramientas en España, además de a su fabricación.

La gran tradición de la industria pesada del acero en ese área y una política nacional encaminada a reducir el alto nivel de importaciones, fueron otros de los factores que impulsaron sobremanera al sector de máquina-herramienta al inicio de su actividad. Hoy en día, todavía

permanecen esos factores. La mayoría de los productores de accesorios y componentes para la industria de maquinaria herramienta están ubicados en el País Vasco (Belza-Pérez, 1991); en los últimos años tanto el Gobierno Central como la Administración Autónoma Vasca han desarrollado planes de ayuda para este sector.

Más tarde, otros factores contribuyeron al desarrollo de esta industria. Al finalizar la Guerra Civil las empresas españolas fueron obligadas a construir sus propios equipos debido al recorte que sufrieron las importaciones de maquinaria y otros productos. Posteriormente la Segunda Guerra Mundial permitió el acceso a nuevos mercados de exportación para el excedente de la producción española. La apertura económica al exterior bajo el régimen de Franco condujo, aunque con

cautela, a la formación de una nueva clase empresarial que tenía la capacidad de desarrollar y de presentarse positivamente en los mercados internacionales. Sin embargo, los aranceles, que en gran medida ayudaron a la industria española en aquel período, no permitieron la importación de nuevas tecnologías procedentes de países más avanzados como Estados Unidos. Así, desde los años cincuenta en adelante los aranceles favorecieron el deterioro del nivel tecnológico de la totalidad del tejido productivo español. A mediados de los años sesenta muchos productores españoles no fueron capaces de desarrollar tecnología propia para los nuevos productos que demandaba el mercado y abandonaron sus actividades productivas presionados por las innovaciones y la nueva clase empresarial formada en aquel período.

Con la gradual apertura de las fronteras nacionales, las cifras variaron significativamente. En los últimos cinco años la reducción de los derechos de aduana, que en promedio (dependiendo del tipo de máquina) han descendido desde un 36% a un 6%, ha sido una de las principales causas del gran incremento en términos reales de la importación de máquinas herramienta.

Además del progresivo abandono de las políticas proteccionistas, que desde 1993 no tendrán razón de existir frente a los países de la Comunidad Europea, otro factor que ha reducido la competitividad de los productos españoles está encarnado por la política monetaria del gobierno central, que ha llevado a una sobrevaloración de la peseta de alrededor de un 20 - 25%.

Estos cambios socioeconómicos junto con los avances tecnológicos han forzado al sector español de máquina-herramienta

a enfrentarse a su reorganización completa. La mayoría de los empleados han sido reciclados o reemplazados por técnicos más jóvenes. Los empresarios, que han invertido más de 300 millones de dólares en la renovación de las factorías, maquinaria y equipos. Las actividades de investigación y desarrollo (I + D) han aumentado, así como las partidas presupuestarias dedicadas año tras año a esta labor.

## 2. ESTRUCTURA DEL MERCADO

La producción de máquinas herramienta es una de las actividades que ha influido y todavía influye en el desarrollo industrial de España, ayudando indudablemente a la modernización de su sistema productivo. La concentración geográfica del sector en el País Vasco, cerca del 75% de las empresas y el 80% de la facturación, muestra claramente el peso específico y la importancia estratégica de este sector dentro de la estructura industrial de esta comunidad autónoma (1). El sector de maquinaria herramienta toma ventaja de esta situación tan particular porque se beneficia de la presencia y ayuda de un sistema administrativo que posee una gran independencia legislativa en el campo de la política industrial.

Hoy en día la industria de maquinaria herramienta está compuesta por 140 empresas que emplean a alrededor de 8.000 personas. En los últimos 30 años el número de empresas ha disminuido drásticamente, pero este fenómeno ha tenido lugar sobre todo fuera del País Vasco. En conjunto, el número de empresas fabricantes de este tipo de

---

(1) El consumo de máquinas herramienta del País Vasco representa el 25% del total nacional.

maquinaria se ha reducido a la mitad, mientras que en Cataluña, La Rioja y Castilla se ha reducido a una cuarta parte.

El número medio de trabajadores por empresa (cincuenta y ocho) es similar al de otros países europeos como Italia y Francia, pero el número de empresas medianas es mayor.

En España podemos encontrar una elevada concentración de empresas de 50 a 100 trabajadores (54,7%), mientras que aquellas con más de 100 empleados representan únicamente el 9,5% del total. Tan sólo una empresa tiene algo más de 500 trabajadores, y nos encontramos con dos empresas que emplean entre 250 y 500 personas (Gráfico n.º 1). El 80% de la producción de maquinaria herramienta queda cubierto por sesenta empresas; sin embargo, la facturación de las diez

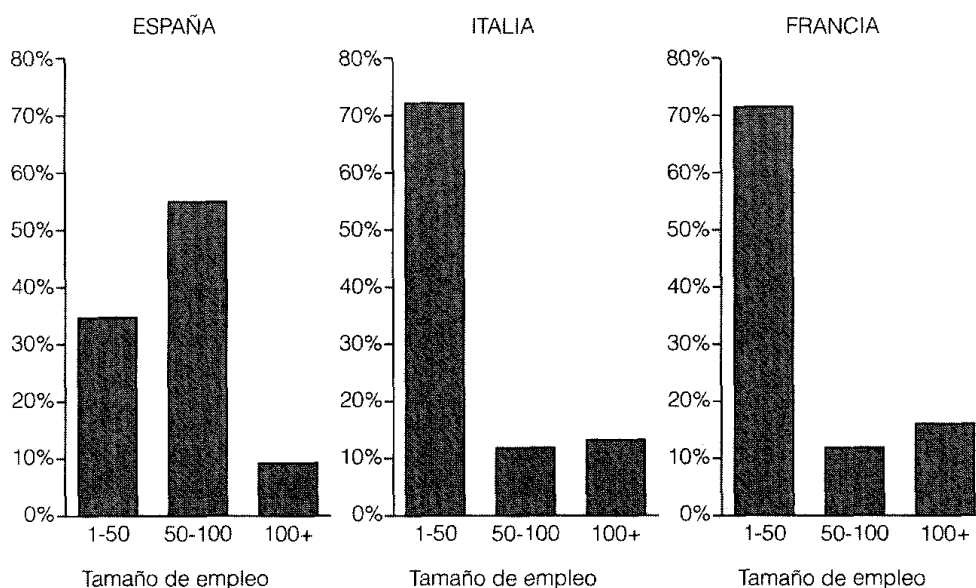
empresas mayores representa tan sólo un 30% del total.

Una de las mayores peculiaridades de la industria española en este sector es que la propiedad del capital se concentra casi en su totalidad en manos nacionales. Sólo una empresa se encuentra bajo control extranjero.

Actualmente cotizan en bolsa únicamente dos empresas: Nicolás Correa y Zayer. Ambas compañías comenzaron siendo empresas de estructura familiar. El capital estaba por entonces repartido entre un número limitado de socios; en un determinado momento las necesidades financieras de crecimiento y expansión exigieron un incremento del número de accionistas.

Normalmente las empresas españolas de maquinaria herramienta fueron

**Gráfico n.º 1. Distribución del número de empresas por tamaño de empleo**



*Fuente.* Elaborado por CERIS a partir de datos de AFM, SYUU y UCIMU

fundadas o por familias o por técnicos que escogían la forma jurídica de cooperativa para sus sociedades. Ambos tipos de propiedad tienen dos efectos en común: por un lado se favorece la transferencia de *know-how* de padres a hijos y dentro de la empresa; y por otro, la elevada implicación en todos los aspectos productivos tanto del empresario-propietario como de los empleados lleva a una gran reinversión de los beneficios obtenidos. La forma tradicional de crecimiento empresarial a través de expansión orgánica frente a la adquisición de empresas, está realmente incentivada.

Esta es una de las razones por la cuales no existen en España ni grandes grupos industriales interesados en este sector ni controles mayoritarios por parte de extranjeros. Los únicos grupos que se encuentran entre los productores de máquinas herramientas son fruto del compromiso personal de sus gestores. El grupo Danobat (antiguo Debako), Fatronik y Mil han sido fundados sólo recientemente y su formación ha mostrado un proceso de abajo a arriba. Su principal objetivo es conseguir mayor competitividad a todos los niveles para superar los límites inherentes al pequeño tamaño de estas empresas.

Para evaluar la estructura organizativa del sector de máquina-herramienta en España se deben considerar otros muchos aspectos.

En primer lugar, el alto grado de descentralización de la producción. Siguiendo el modelo japonés (Vitali, 1990), en el cual las empresas auxiliares han alcanzado un elevado nivel de confianza, la empresas españolas tienden a incrementar la cantidad de producción cedida a estos fabricantes externos, especialmente para piezas con bajo valor añadido. Por otro lado se está

desarrollando un sistema automatizado propio para el proceso de productos semi-terminados críticos (Metal-working, 1991). Ninguna de las empresas españolas productoras de máquinas herramienta trabaja en sus plantas piezas de acero. La fabricación de estos componentes es realizada por algunas de las múltiples acerías especializadas ubicadas en el País Vasco, donde se encuentran la mayoría de los fabricantes de máquinas herramienta.

Lo mismo ocurre para otras piezas y componentes básicos tales como transmisiones y rodamientos de bolas. De esta forma las empresas especializadas en estos productos pueden incrementar la calidad de su producto y alcanzar economías de escala, las cuales no podrían de otro modo conseguirse por los fabricantes individuales de máquinas herramienta.

De igual forma, las piezas sencillas que no requieren elevada precisión son asignadas a empresas auxiliares. Este método es seguido por la mayoría de los fabricantes, los cuales tienden a concentrar su atención en las actividades de diseño, montaje, comercialización, investigación y desarrollo, servicio post-venta y producción interna de los componentes cruciales.

Esta configuración organizativa puede proveer realmente de una estructura flexible capaz de satisfacer las siempre cambiantes exigencias del mercado por lo que a cantidad demandada y especificaciones tecnológicas se refiere (Carisson, 1990).

### 3. PUNTOS FUERTES Y DÉBILES

La primera ventaja competitiva está directamente ligada a la larga tradición de

productores españoles en este sector (Gráfico n.º 2). Esta evolución histórica, expuesta parcialmente en la introducción, está inequívocamente unida al desarrollo económico de una de las principales zonas industrializadas de España, el País Vasco.

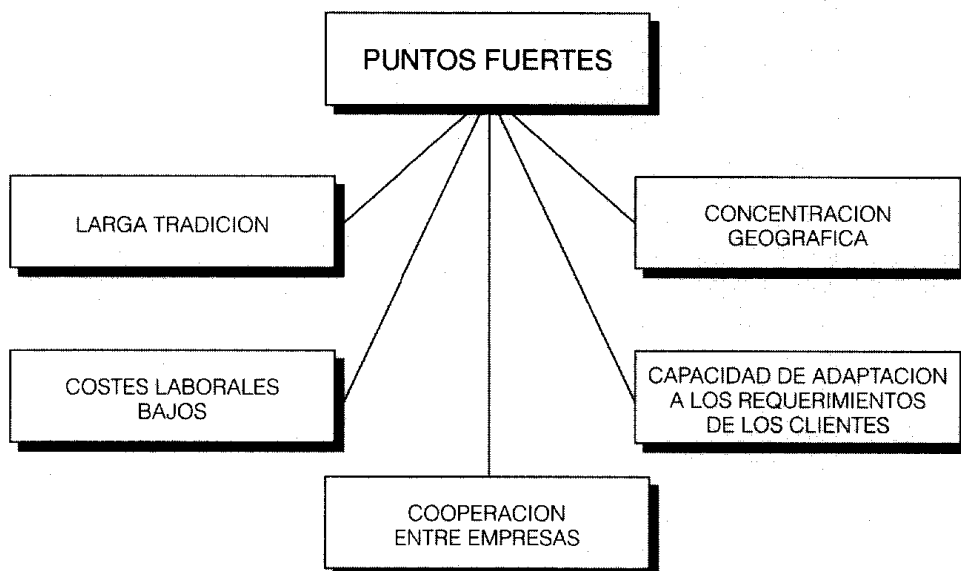
El 75% de los productores de maquinaria herramienta, junto a sus industrias auxiliares, y el 80% del total de la facturación del sector se concentran en esta comunidad (segunda ventaja). La industria vasca de maquinaria herramienta emplea al 2% de la fuerza de trabajo de la región. Solamente las empresas de Gipuzkoa, alrededor de sesenta, suponen más del 50% de la actividad total del sector en España. Dentro de esta provincia una localidad adquiere especial relevancia, Elgoibar, donde se encuentran ubicadas más de veinte empresas productoras que dan empleo a alrededor de 1.800 personas.

Esta favorable situación facilita las relaciones entre las diferentes empresas de dentro y fuera del sector, permitiendo la realización de acuerdos para alcanzar objetivos comunes, mientras al mismo tiempo se mejora la transferencia tecnológica y el *know-how*.

Además, la concentración de productores de este tipo de maquinaria en una comunidad autónoma ayuda a la comprensión de las nuevas tendencias productivas entre las naciones (Vizcaíno, 1987).

El tercer punto fuerte del sector son los costes laborales. Incluso a pesar de que su incremento durante los últimos años ha sido, mayor que en el resto de Europa, su nivel todavía es altamente competitivo. Las cifras presentadas en el cuadro n.º 1 permiten una sucinta comparación sobre los costes horarios en la industria de máquina-herramienta.

Gráfico n.º 2.



Cuadro n.º 1. **Costes laborales en la industria manufacturera**

(Alemania = 100)	
1993	
Alemania	10
Suiza	0
Noruega	89
Bélgica	83
Holanda	82
Dinamarca	78
Suecia	76
Japón	75
Austria	75
Estados Unidos	75
Francia	65
Italia	63
Finlandia	62
Gran Bretaña	59
Irlanda	51
España	47
Grecia	45
Portugal	25
	19

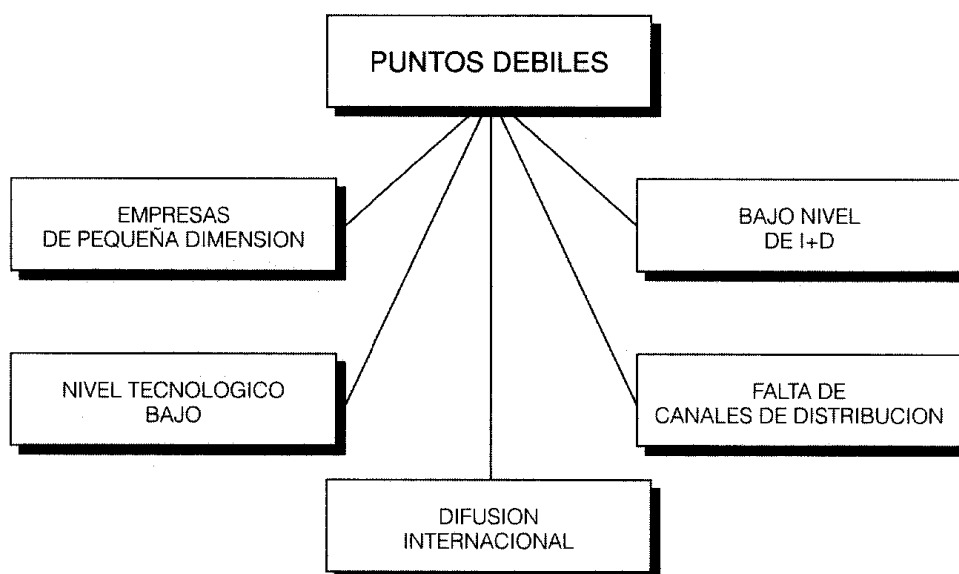
Fuente: EIU.

Un aspecto cada vez más importante es la capacidad de cooperación con otras empresas. El mercado de máquinas herramientas no puede escapar a la tendencia generalizada de globalización de la economía mundial. En este contexto, las empresas vascas tienden a integrar su producción con la de otras empresas. Son dignas de mención experiencias como las del Grupo Fatronik y la Cooperativa Mondragón. Para ser competitivas, muchas empresas españolas han elegido la vía de la especialización, mientras que otras se han decantado por la firma de acuerdos de cooperación con otras empresas. La segunda alternativa permite vencer el peculiar modelo de gestión de las empresas de este sector en España, pues la mayoría se encuentran regidas por familias o poseen la forma de sociedades cooperativas.

El último punto fuerte de los productores españoles que vamos a destacar es la capacidad que tienen para adaptar sus productos a las especificaciones del cliente, uno de los factores que más influyen en la decisión de compra a la hora de renovar un equipo.

Ante la heterogeneidad de la demanda, donde nos encontramos con una gran variedad en los procesos de la chapa, la capacidad para competir y las técnicas y procedimientos variados determinan la segmentación del mercado. A pesar de los cambios tecnológicos, la Industria de máquina-herramienta es todavía un sector especializado, donde la identificación del fabricante con sus clientes tiene una importancia primordial en la decisión de compra. En lo que se refiere a esta gama de productos (diseñados y fabricados

Gráfico n.º 3.



para proporcionar las mejores soluciones), los fabricantes españoles pueden ofrecer experiencia, tradición y creatividad, factores todos ellos de importancia en un mercado competitivo.

Por lo que a las debilidades respecta, el tamaño medio de las empresas de este sector representa una de las mayores desventajas para los fabricantes españoles en relación a sus competidores europeos y japoneses (Gráfico n.º 3). Aunque como es sabido el número medio de trabajadores por empresa no mide exactamente la situación (2), la falta de otros indicadores estructurales pone de relieve una deficiencia básica que podría privar al sector español de fabricantes de

máquina-herramienta de los instrumentos necesarios para hacer frente a la competencia extranjera.

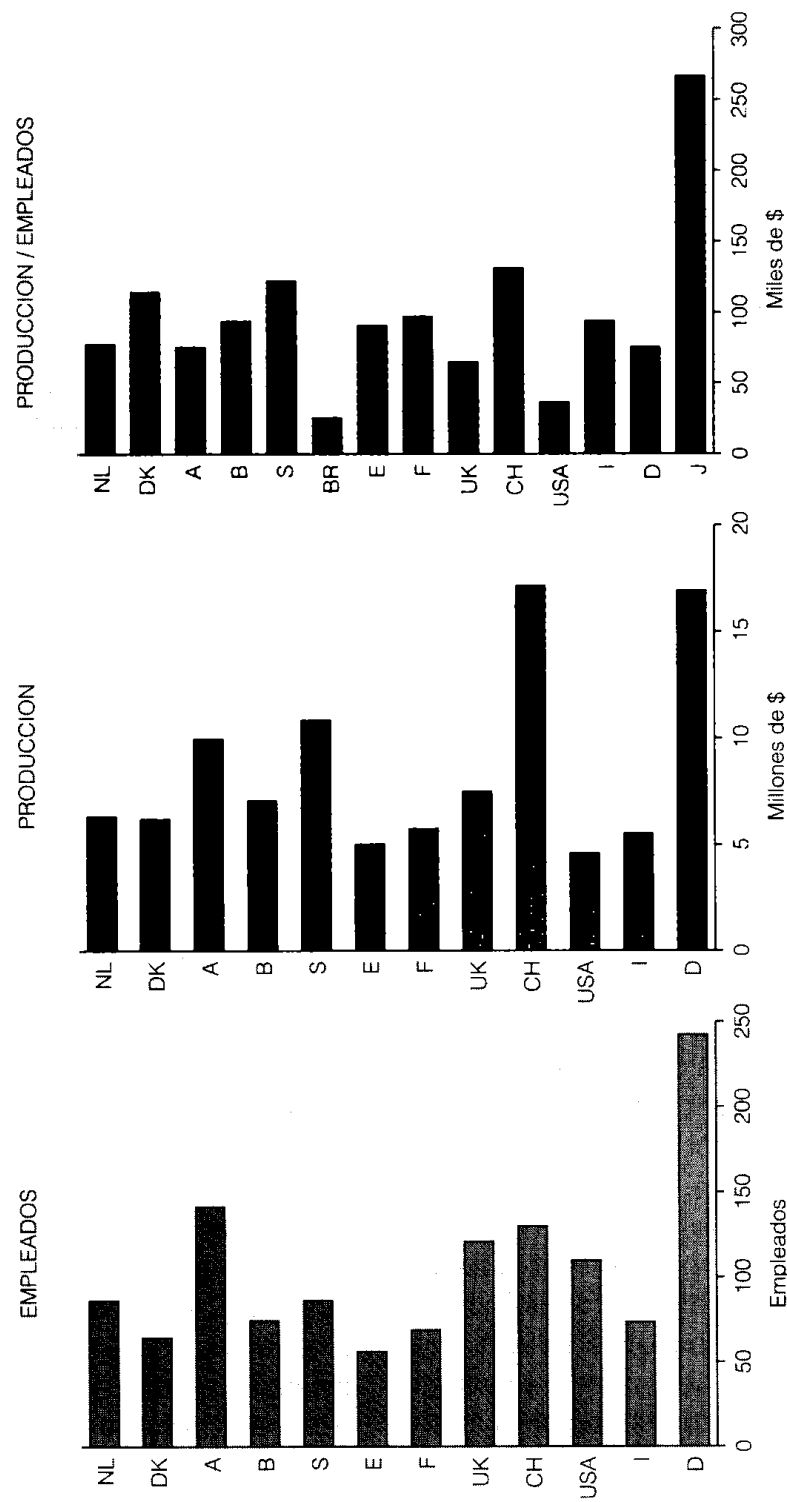
Como nos muestra el gráfico n.º 4, por lo que a los países productores más importantes se refiere, los valores medios de número de empleados por empresa, de facturación por empresa y de facturación por empleado, España —salvo para este último ratio, para el que posee una posición intermedia— ostenta las posiciones más bajas. La media de trabajadores por empresa es de 54, menor valor en términos absolutos, y la media de facturación por empresa es de 4,9 millones de dólares, estando tan sólo por encima de EE.UU. Además, la facturación por empleado, algo inferior a 100.000 dólares, aunque supera a Alemania, Gran Bretaña y EE.UU. es inferior a Japón, Suiza, Italia y Francia.

Las innovaciones tecnológicas, por lo que se refiere al desarrollo del producto

(2) El indicador puede ser fácilmente alterado por las políticas de las empresas, las cuales pueden llevar a cabo estrategias de descentralización o crecimiento externo con la creación de grupos integrados. En ambos casos la empresa incrementa su capacidad real para controlar el mercado, incluso aunque su tamaño sea sustancialmente el mismo.



Gráfico n.º 4. Principales indicadores de dimensión



Fuente: Elaborado por CERIS a partir de datos nacionales.

y procesos de fabricación, representan una seria amenaza para las pequeñas y medianas empresas puesto que se enfrentan con el fantasma de la bancarrota al decidir emprender dichas mejoras. El cambio en las condiciones de competitividad pone de relieve tres dificultades potenciales:

- En esta situación las empresas han de planificar a largo plazo sus estrategias empresariales. La falta del llamado «tamaño mínimo eficiente» para las pequeñas empresas españolas resulta, por el contrario, de la planificación a corto plazo. Cuando todas las barreras proteccionistas sean eliminadas, el nivel tecnológico de los productos españoles tendrá que competir directamente con los productos extranjeros. Cuando las empresas españolas intenten introducir mejoras tecnológicas, con un cierto retraso frente a los líderes del mercado, es muy probable que sus competidores extranjeros hayan ganado cierta cuota del mercado doméstico, y esto ocurrirá tanto en el mercado de máquinas herramienta especiales, para el cual los productos de Alemania, Suiza e Italia son considerados de mayor calidad, como en el de máquinas herramienta estándar, que procedentes de Asia a precios unitarios inferiores incorporan una tecnología punta.
- Las elevadas cantidades necesarias para invertir en investigación y desarrollo significan grandes sacrificios económicos para las pequeñas y medianas empresas. A este respecto es importante poder contar con fuentes de financiación para cubrir los siempre crecientes costes de desarrollo de nuevos procesos y productos. Debido a su reducida dimensión, la mayoría de las empresas españolas de maquinaria herramienta tienen grandes dificultades para asumir financieramente proyectos de gran envergadura, que requieren fuertes inversiones, la mayor parte de los cuales no pueden ser autofinanciados. La elevada concentración de fabricantes en una comunidad autónoma fuerte como es el País Vasco, hace posible la superación, al menos parcialmente, del problema. En dicha comunidad el gobierno autónomo ha emprendido múltiples actividades de apoyo a estas empresas, tanto de tipo estructural (creación de consorcios y establecimiento de parques tecnológicos) como financieras (articulación de planes y ayuda económica).
- En muchos sectores del mercado es difícil recuperar los costes de funcionamiento y las inversiones realizadas debido a la imposibilidad de generar economías de escala en los subsistemas de producción y distribución. Con la apertura del Mercado Común, por lo que a la competitividad se refiere, será necesario organizar sistemas de distribución efectivos a todos los niveles. El 60% de los fabricantes españoles venden sus productos directamente y sólo en el mercado nacional y menos del 30% de éstos tienen la intención de aplicar en el futuro la misma estrategia para vender en el exterior. Actualmente sólo el 30% de las empresas tienen agentes en el extranjero, sólo el 10% dependen de un único representante comercial y otro 10% tiene oficinas comerciales en el exterior. El 50% restante utilizan mayoristas para sus ventas en el extranjero.

La globalización del mercado, especialmente incentivada si cabe en Europa a partir de 1993 con la eliminación de las barreras aduaneras, afectará también a las pequeñas empresas, que en el pasado sólo se dedicaban al mercado nacional. Ahora se verán forzadas a salir al exterior. Sin embargo, la reducida cifra de negocio de estas empresas hace imposible mantener empleados y agentes en otras regiones del país o en el extranjero. La única salida posible es la firma de acuerdos con otros fabricantes no competidores, aún cuando esta opción pudiera interferir en un ulterior crecimiento a través de la diversificación (3).

#### 4. DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA

La diversificación productiva en el sector español de máquina-herramienta presenta algunas características diferenciales interesantes con respecto a la situación internacional. Actualmente, España muestra una especialización importante en algunos segmentos de mercado que no tiene lugar en ningún otro país. El sector español se ha especializado durante muchos años en la producción de fresadoras, y más recientemente en la de máquinas de electroerosión. La producción de fresadoras supone más del 23,4% del total de la facturación de la industria, frente a un 8% a nivel mundial, y las máquinas de electroerosión superan el 3,7% de las ventas, mientras que en muchos países su presencia es insignificante (4).

(3) La primera experiencia de este modelo es la formación del grupo MIL.

(4) La elevada calidad alcanzada por los cuatro fabricantes de máquinas de electroerosión se ve potenciada por su capacidad para ofrecer sus productos con control numérico. Ona Electroerosión, ubicada en Durango (Vizcaya), es la empresa líder del sector en España, y una de las más importantes de Europa. Ona exporta cerca del 70% de su producción, utiliza tecnología avanzada y destina a investigación más del 5% de su facturación.

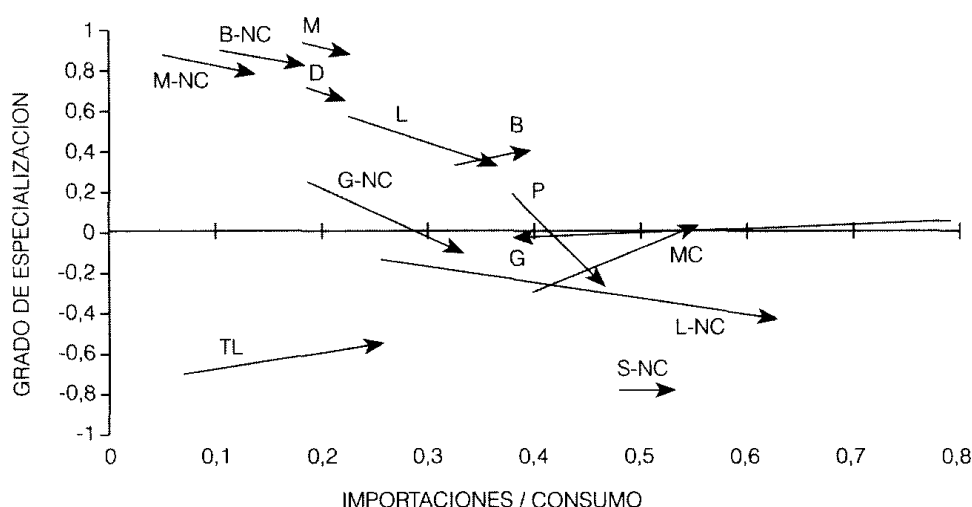
El interés especial en las fresadoras se manifiesta en el gran número de productores especializados y en la evolución temporal del sector. Durante los últimos cinco años, a pesar de que se han producido importantes cambios en la demanda mundial de máquinas herramientas, la participación de las fresadoras en la producción total no se ha modificado. Además ha aumentado la fabricación de estas máquinas con dispositivos de control numérico incorporado, alcanzando los niveles de los principales países productores.

Sin embargo la estrategia competitiva se concentra sólo en algunos segmentos del mercado, con la intención de proteger los sectores productivos más ventajosos (fresadoras y máquinas de electroerosión) e incentivar la producción de centros de mecanizado y máquinas estampadoras en general. Esta política del sector ha llevado a un descenso de la importancia de las cortadoras de chapa y en particular de las prensas, que han pasado de suponer el 18% de la producción en 1986 a sólo un 11% en 1991.

Los principales cambios que han tenido lugar en el mercado pueden deducirse de la comparación de los índices de competitividad, la propensión a importar y el grado de especialización para cada tipo de máquinas a lo largo del período 1986-1991 (5). En el gráfico n.º 5, cada

(5) La propensión a importar indica la importancia de las compras a otros países en el consumo nacional de máquinas herramientas (importaciones/consumo). Este aspecto es especialmente importante en un análisis de series temporales: de la tendencia creciente de los valores que toma este indicador se desprende un aumento de la dependencia española con respecto a países competidores. Por otra parte, el grado de especialización se define como el ratio  $(E-I)/(E+I)$ , donde E e I corresponden a las exportaciones e importaciones del producto del que se trate. Es decir, el numerador recoge el saldo comercial y el denominador el valor total de los flujos comerciales. La especialización del país vendrá determinada

Gráfico n.º 5. Índices de Competitividad (1986-1991)



Fuente: Elaborado por CERIS a partir de datos de AFM.

(\*) Las iniciales corresponden a los siguientes productos, realizándose una subdivisión según estén o no sometidos a control numérico (NC): L = tornos M = fresadoras, B = mandrinadoras, G = rectificadoras, D = taladros, MC = centros de mecanizado, TL = líneas transfer. P = prensas, S = cizallas y punzonadoras

producto se ha representado con una flecha en la que la base y la punta representan los valores correspondientes a 1986 y 1991, respectivamente. Si el grado de especialización disminuye, la flecha apunta hacia abajo, mientras que si aumenta la propensión importadora apunta a la derecha. Como se puede observar, el peso de las importaciones ha aumentado para todos los productos excepto para las esmeriladoras sin control numérico, y en algunos casos, como ocurre con los tornos sometidos a control numérico y las prensas, el aumento ha sido muy importante. El grado de especializaron solamente ha evolucionado

de manera favorable para los centros de mecanizado, mandrinadoras y líneas transfer. En este punto, conviene destacar que si en 1986 muchos de los productos nacionales aparecían como altamente competitivos (como parece desprenderse de una especialización acusada y una propensión importadora reducida) se debía en buena medida a la intensa protección arancelaria.

La apertura gradual de las fronteras ha llevado al sector español de máquinas herramientas a un largo proceso de adaptación y de asimilación de su verdadero nivel de competitividad en el mundo. Los países más importantes tienden a una producción que atienda a buena parte de los segmentos de mercado y, por tanto, escasamente especializada (Gros Pietro, 1991) y este fenómeno está teniendo lugar también en

por el valor que tome el indicador dentro de su rango de variación entre -1 y 1. Valores positivos indican que el saldo comercial del sector es positivo y su proximidad a la unidad señala una tendencia del país a dominar los mercados en lugar de someterse a las estrategias de sus competidores.

**Cuadro n.º 2. Porcentaje de empresas en diferentes segmentos de mercado**

(En %)

Número de productos	Sin C.N.	Con C.N.
0	0,0	41,4
1	55,9	39,6
2	27,0	16,2
3	7,2	1,8
4	3,6	0,9
5	4,5	
6	0,9	
7	0,9	

*Fuente:* Elaboración de CERIS sobre datos de AFM.

España, aunque de forma paulatina y con gran dificultad, pues persiste una tendencia a favorecer sólo a determinados sectores del mercado, que se pone de manifiesto tanto en los productos más afectados por la introducción de sistemas de control numérico como por las estrategias que siguen adoptando las empresas.

Los productores españoles tienden a especializarse en unos pocos productos. El 56% de ellos se ocupa nada más que de un segmento productivo (6) y únicamente un 10% cubren más de dos

segmentos (cuadro n.º 2). Esta característica no es exclusiva de un determinado número de empresas, sino que afecta a toda la industria que estamos considerando. Sin embargo, del examen de las treinta empresas más importantes del sector, la mayor parte de las mismas altamente especializadas, no se desprende ninguna relación entre el volumen de ventas y el grado de diversificación de su producción. Las cuatro empresas que ofrecen al menos cinco tipos de productos presentan facturaciones muy divergentes (desde un mínimo de 7 a un máximo de 54 millones de dólares) y lo mismo ocurre con las tres empresas con una diversificación media (de 1,5 a 26 millones de dólares) y con las veintitrés que se dedican a un máximo de dos productos diferentes (de 1,1 a 59 millones de dólares).

La concentración industrial se acentúa todavía más cuando se considera la producción de máquinas de control numérico. El 41% de los fabricantes no

(6) Los diferentes tipos de máquinas herramientas han sido agrupados según su composición: fresadoras con máquinas pesadas, taladros con roscadoras, esmeriladoras con lapeadoras y cortadoras, unidades de trabajo con líneas de transferencia, válvulas con conformadoras. Toda la maquinaria para estampación, excepto las dobladuras, pertenecen al grupo de máquinas destinadas al tratamiento de las láminas de chapa. Tornos, núcleos de máquinas, cortadoras por transmisiones, caladoras, máquinas de electroerosión y dobladoras no se han incluido en ningún grupo.

produce ninguna máquina de este tipo y un 40% se dedica a un único segmento productivo, mientras que sólo una empresa alcanza la máxima diversificación, con cuatro tipos distintos de productos.

## 5. ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO HACIA EL EXTERIOR

En el pasado, los fabricantes españoles de máquina-herramienta dependían por entero de las patentes extranjeras en lo que a tecnología punta se refiere. Hoy en día, sin embargo, el sector dedica sumas importantes a la investigación para así desarrollar su propia tecnología.

Con el apoyo de los centros de investigación tutelados por el Gobierno Vasco, las empresas han logrado avances tecnológicos que las capacitan para competir de forma agresiva en el mercado.

Con el objetivo de mejorar su competitividad y superar los efectos negativos que se derivan de su reducida dimensión, las empresas españolas han preferido desarrollar proyectos conjuntos antes que adquirir otras empresas o suspender parcial o totalmente su actividad, como ha ocurrido en otras naciones (Rolfo, 1990). Los productores españoles de este tipo de maquinaria iniciaron hace bastante tiempo una intensa cooperación dentro de la industria sobre la base de acuerdos de producción y comercialización, destinada principalmente al desarrollo de proyectos de investigación comunes.

La iniciativa ha generado sinergias rentables entre los distintos participantes y ha hecho posibles actuaciones colectivas que no podrían haber sido llevadas a cabo por las empresas en solitario. Importantes estímulos para ello han sido la localización geográfica (todas

las participantes están ubicadas en el País Vasco), el tamaño reducido de la mayoría de las empresas y, en algunos casos, la especialización productiva. En ningún otro país se ha acometido nunca una actuación interempresarial tan amplia. De hecho, los resultados obtenidos y el elevado número de empresas implicadas hacen pensar que ésta es una de las transformaciones organizativas más destacables y peculiares a nivel europeo.

Esta cooperación, desarrollada a lo largo de la década de los ochenta, ha llevado a la creación de distintos grupos empresariales que interactúan entre sí. Entre ellos analizaremos los grupos Danobat, Fatronik y MIL, cuya facturación conjunta supone casi el 50% del total nacional. Sólomente Danobat puede ser considerado como un grupo industrial de acuerdo con la literatura económica y sólo este grupo presenta características similares a las que existen en otros países productores de máquinas herramientas (Gros-Pietro, Rolfo, 1989). En cuanto a Fatronik y MIL, aunque se recogen bajo la misma categoría, en realidad son fruto de una serie de acuerdos específicos (*joint-ventures*) que implican a un número no predeterminado de compañías. Ibarmia, empresa que pertenece a ambos grupos, puede ser tomada como ejemplo de su naturaleza asociativa. No existen relaciones significativas entre estos grupos.

### 5.1. Grupo Mil

El Grupo MIL está constituido por cuatro productores de tamaño mediano-pequeño (7) (CME, Ibarmia, Metosa y Sierras Sabi)

(7) Su facturación conjunta no alcanza el 5% de la producción nacional.

que han alcanzado acuerdos mutuos exclusivamente para la comercialización y promoción de sus productos. Son varios los elementos que han favorecido la cooperación en este caso: la ausencia de competencia entre los productos de las empresas, la especialización centrada exclusivamente en las cortadoras de chapa y el tamaño pequeño de los participantes, cercano a la media nacional en cuanto a número de empleados y volumen de ventas. Estas empresas están especializadas en un segmento productivo o como mucho dos (8) y todas están capacitadas para incorporar control numérico a sus respectivas máquinas herramientas.

## 5.2. Grupo Fatronik

Este grupo incluye desde 1986 un gran número de empresas interesadas en programas de investigación y desarrollo destinados a conseguir aumentos en la calidad. Aunque la mayoría de ellas (concretamente, dieciséis) se dedican a la producción de máquinas herramientas, el grupo incluye también una empresa dedicada a la exportación y una asociación de investigación aplicada.

Las compañías dedicadas a la producción, algunas de ellas de importancia internacional (Anayak, Extetar, Juaristi, Ona Electroerosión, Zayer), tienen una notable influencia a nivel nacional: facturan el 30% del total del sector, ocupan a 2.000 personas aproximadamente (el 20% del sector) y sus exportaciones alcanzan el 55% de las ventas, por encima del 45% de media en el sector. Por otra parte, el grupo no ha tenido en ningún momento como objetivo

la armonización de su producción. Tras seis años de cooperación, ninguna de sus empresas produce dobladoras, cortadoras ni cortadoras por transmisiones, y su presencia en el segmento de estampación de chapa es modesta. Por el contrario, existe una alta concentración en lo que respecta a fresadoras y núcleos de máquinas (nueve y siete empresas, respectivamente).

Al poco tiempo de ponerse en marcha, el grupo creó Fatronik I + D, una unidad común de investigación y desarrollo, y más tarde nació Fatronik System para hacer operativos los estudios que surgían de la unidad de I+D.

Fatronik I + D desarrolla proyectos de innovación tecnológica que son aplicados a las empresas del grupo que carecen de los recursos técnicos y humanos adecuados. Sus actividades no sólo se centran en la investigación aplicada (electrónica, informática industrial, mecánica, tecnología de producción) sino que también atiende a la formación profesional y el estudio de nuevos proyectos empresariales.

Este soporte analítico generó la idea de crear Fatronik System, una empresa experimental cuyo objetivo principal es examinar las ventajas técnicas y económicas de los sistemas de producción flexibles para transformar los proyectos de demostración desarrollados por el centro de investigación en métodos de producción operativos. Mediante la producción de bienes semiterminados y componentes, Fatronik System permite que las empresas del grupo adquieran el *know-how* necesario para adaptar sus productos a las características de los sistemas flexibles de producción y aumentar el conocimiento de sus propias capacidades reales y la forma de aplicarlas.

---

(8) La diversificación de la producción es la siguiente: CME produce fresadoras, Ibarmia taladros y núcleos, Metosa tornos y Sierras Sabi cortadoras.

### 5.3. Grupo Danobat (ex Debako)

Este grupo, líder nacional en la producción de sistemas tecnológicamente avanzados y máquinas herramientas, fue fundado a principios de 1980 por cinco empresas: Danobat (el líder del sector en nuestro país en cuanto al número de empleados y diversificación de producto, que da nombre al grupo), Izarraitz (especializada en cortadoras), Goiti (especializada en estampación de chapa), Soralue (la cuarta empresa más importante de España) y TSC (especializada en máquinas de electroerosión). En 1992 el grupo sufrió un proceso reorganizativo: Izarraitz fue absorbida por Danobat y TSC se fusionó con Soralue, mientras que Goiti fue sustituida por Lealde, especializada en tornos. La facturación del grupo alcanza el 10% del total nacional y sus exportaciones representan el 50% de su producción.

A pesar de estar constituido por un menor número de empresas, el grupo Danobat tiene una presencia significativa en casi todos los segmentos del mercado gracias a una combinación más favorable de las empresas del grupo si lo comparamos con Fatronik. En su producción sólo se echan en falta dobladoras, válvulas y cortadoras por transmisiones.

La forma legal de todas las empresas es la cooperativa y todas ellas pertenecen al Grupo Cooperativo Mondragón, que incluye además a otros fabricantes de máquinas herramientas (Fagor Arrasate, Egurko, Goiti, Ona-Pres y Ortza) y que también se ocupa de otros sectores económicos (bienes de capital, intermedios y de consumo y servicios bancarios) por lo que aparecen sinergias interesantes.

Las actividades del Grupo Cooperativo Mondragón están estructuradas por sectores productivos homogéneos con

una serie de servicios comunes (Gonzales, 1987). Dentro de los sectores industriales, las cooperativas especializadas en la producción de máquinas herramientas destinadas al cortado de chapa fueron reunidas en el Grupo Danobat, dejando fuera a las dedicadas a la estampación. En 1992 comenzó un proceso de fusión entre Arrasate, Ona-Pres y Goiti que dará lugar a la mayor empresa española de máquina-herramienta, con 450 trabajadores y un volumen de ventas de 90 millones de dólares.

El principal objetivo del Grupo Danobat es alcanzar un desarrollo equilibrado de sus empresas a través de la coordinación y la planificación de sus distintos negocios y actividades industriales y financieras. Para este fin se han desarrollado distintos servicios e iniciativas de forma colectiva:

- En lo que se refiere a la producción, el hecho más importante ha sido sin duda la unión de Danobat y Soralue para diseñar y producir máquinas especiales, líneas de transferencia y sistemas flexibles de transferencia. Esta iniciativa generó una nueva estructura corporativa: D+S.
- Para mejorar su competitividad, el grupo realizó en 1988 un importante plan trienal de inversiones por un importe de 15 millones de dólares, dirigido a poner al día las técnicas de producción.
- En el mismo período, con una inversión de alrededor de cuatro millones de dólares, se creó un centro de investigación y desarrollo (IDEKO) especializado en máquinas herramientas, promovido conjuntamente con el resto de cooperativas del Grupo Mondragón pertenecientes al mismo sector. Este centro se puso en marcha gracias a



la ayuda financiera de la Diputación Foral de Guipúzcoa, el Gobierno Vasco, la Administración Central y las entidades financieras del Grupo Cooperativo Mondragón. IDEKO coopera con otros centros de investigación vascos, principalmente para el desarrollo de tecnología mecánica, informática, industrial, electrónica, de sistemas productivos y de automatismos. Uno de los principales objetivos del centro es la estandarización, a través de procedimientos CAD, de la gran cantidad de piezas diferentes utilizadas en los procesos productivos de las cooperativas. Con esta medida se consiguen notables reducciones en los costes de producción.

- Los acuerdos cooperativos no se han restringido al grupo. En los últimos años Danobat ha empezado a colaborar con otras empresas nacionales y extranjeras, destacando el acuerdo con Renault Automation (Francia) para la comercialización en el país vecino de los productos Danobat y la producción en España del Robot Acma de la compañía francesa, y el convenio con Fagor Automoción, miembro del Grupo Cooperativo Mondragón, para la aplicación de la tecnología del láser a cizallas, trefiladoras, perforadoras y cortadoras. Además, Danobat ha llegado a un acuerdo con Matrix Churchill (Gran Bretaña) para la comercialización mutua de sus productos.

## **6. POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y APOYO INSTITUCIONAL**

Un aspecto que merece la pena destacarse cuando se analiza el sector

español de máquina-herramienta es la atención prestada a las políticas de desarrollo tecnológico por las empresas y las organizaciones de nuestro país. Estas políticas están destinadas a favorecer la introducción de innovaciones a través de la sustitución de los medios de producción y a generar las condiciones que permitan a las empresas promover las innovaciones por sí mismas (Escorsa, 1986).

A principios de los años ochenta se puso en marcha un amplio proyecto para estimular y apoyar la innovación tecnológica en todos los sectores industriales, con especial incidencia en el País Vasco, donde se localiza la mayor parte de la fabricación de máquinas herramientas (Arrieta, 1987). El principal resultado de esta iniciativa ha sido una mejora importante en la participación de los gastos en investigación y desarrollo dentro del Producto Nacional Bruto. Este ratio se sitúa en el País Vasco en torno al 1%, el más alto de España, aunque está todavía lejos de la media del 2,5% correspondiente a los países europeos tecnológicamente más avanzados.

El nivel tecnológico ha cambiado profundamente en pocos años; como en el caso de las máquinas herramientas, ha sido posible incorporar gradualmente los elementos esenciales típicos de las secciones de tecnología electrónica y de información, cambiando las características de los bienes producidos de ser exclusivamente mecánicos a incorporar una variada gama de tecnologías.

Los limitados recursos financieros de estas empresas, debido a su reducida dimensión y a su dirección de tipo familiar o de tipo cooperativo, favorecieron la creación de centros de investigación y persuadieron al gobierno central y a la administración autonómica para que

estableciesen diferentes métodos de intervención. Los productores de máquinas herramienta se beneficiaron de ayudas directas (fondos para estimular la demanda y el apoyo de los centros de investigación) e indirectas (fondos para incrementar la demanda y utilización de infraestructuras y servicios).

### 6.1. Los centros de investigación locales

Uno de los instrumentos adoptados especialmente por el Gobierno Vasco ha sido el apoyo ofrecido a los centros de investigación de su comunidad autónoma (CEIT, INASMET, LABEIN, IKERLAN y TEKNIKER); su actividad cubre en su conjunto todas las principales áreas de innovación que las autoridades autonómicas consideran esenciales desde el punto de vista estratégico (automatización, nuevos materiales, electrónica, química, medio ambiente, energía).

IKERLAN y TEKNIKER están interesados principalmente en el desarrollo tecnológico del sector de máquina-herramienta y ambos se encuentran implicados en proyectos financiados por la CE.

IKERLAN pertenece al grupo cooperativo Mondragón y sigue con particular interés los sistemas de control de proceso industrial, CAD/CAM/CAE, robótica, transporte automático, visión artificial, Redes Locales la integración de tecnologías. En este aspecto, merece la pena resaltar la cooperación con el grupo DANOBAT que condujo a la consecución de una celda flexible para la fabricación de piezas microscópicas.

TEKNIKER, aunque fue fundada en 1981, aspira a convertirse en el centro de investigación de máquinas herramientas

más importante de España gracias a su cooperación con el grupo Fatronik. Está particularmente interesada en algunas características peculiares e intrínsecas a las máquinas herramientas tales como: el control de calidad de los fallos que ocurren con pequeña probabilidad, el manejo de herramienta, el análisis y evaluación del ruido de las máquinas y la fabricación de cabezas de alta velocidad. Además los proyectos para la automatización de procesos tales como el Sistema Fatronik (expuesto en el anterior capítulo) son esenciales.

La actitud de cooperación que caracteriza al sector de máquinas herramienta se puede encontrar también entre varios centros de investigación y entre éstos y algunos productores. En realidad, antes de adoptar cierto producto o innovaciones en el proceso, se supone que llevan a cabo un esfuerzo común para resolver adecuadamente los problemas y para aunar trabajo y recursos.

El centro tecnológico ROBOTIKER para la difusión de robótica y automatización, se sitúa en una posición intermedia entre los centros de investigación ya mencionados y los grupos cooperativos de empresas (FATRONIK y Grupo DANOBAT). Es una asociación sin ánimo de lucro apoyada por la Diputación Foral de Vizcaya y por 55 empresas pertenecientes a diferentes sectores industriales. Sus principales áreas de interés son: investigación, servicio de empresa y formación a través de la promoción constante dirigida a favorecer la introducción de automatización y a subrayar las ventajas que ello conlleva en términos de flexibilidad. El propósito es persuadir a las empresas para que desarrollen y adopten sistemas de producción enteramente computerizados (CIM). Por esta razón Robotiker participa en múltiples programas

de la Comunidad Económica Europea tales como Esprit, Drive, Famos-Eureka y Comett.

## **6.2. Organismos para la promoción industrial y la reconversión**

Para facilitar el avance de las empresas hacia los cambios tecnológicos continuos, casi todas las Comunidades españolas han creado organismos para la promoción industrial (IFA en Andalucía, IFR en Asturias, CIDEM en Cataluña, IMPIVA en la Comunidad Valenciana, SPRI en el País Vasco, IMADE en la Comunidad de Madrid, etc.). Estos organismos creados al amparo de la legislación autonómica, se dirigen al mantenimiento y creación de nuevos empleos y a favorecer el desarrollo y crecimiento de las actividades industriales.

Los tipos de intervención pueden ser muy diferentes y ofrecen múltiples oportunidades a las empresas. Pretenden apoyar las estrategias de desarrollo industrial a nivel financiero, tecnológico y formativo, promocionar las empresas españolas a escala internacional y crear infraestructuras industriales esenciales. Lo más importante entre las últimas medidas es la creación de Parques científicos y tecnológicos (el parque tecnológico de Zamudio en el País Vasco, el parque tecnológico del Valles en Cataluña, el parque tecnológico de Madrid, el parque tecnológico de Valencia y el parque tecnológico de San Ciprián de Viñas en Galicia).

## **6.3. Inversión Pública**

La legislación española proporciona muchas oportunidades para ayudar financieramente a las empresas de máquina-herramienta. Los subsidios

dependen mayoritariamente de las características de la intervención programada y del tipo de empresa a la cual van asignadas.

En general, considerando la naturaleza industrial de estas empresas, se pueden beneficiar de incentivos para adoptar nuevas tecnologías o para incrementar sus actividades de investigación y desarrollo. Por el lado de la oferta, los productores de estos bienes se beneficiarán de los planes de apoyo específicos para su industria. En cuanto a los otros métodos de financiación, su principal objetivo es incrementar la demanda y la difusión de bienes industriales específicos para mejorar así las condiciones comerciales. En este caso, los productores se benefician indirectamente de la acción del gobierno. Otro aspecto a destacar procede del sistema de promoción. La adopción de una estructura administrativa caracterizada por una fuerte descentralización posibilita que las distintas Comunidades Autónomas realicen una intervención diferente dentro de la esfera de la política industrial. Tales intervenciones están integradas dentro de las medidas nacionales y, en algunos casos, anticipan sus acciones a las del gobierno central. Las más importantes son las ayudas que favorecen la demanda.

### **6.3.1. Planes de alcance nacional**

El plan PEIN II (la segunda parte del plan nacional de electrónica e informática) asignó alrededor de 48.000 millones de pesetas durante el período 1988-90 para: Desarrollar el campo de la alta tecnología; promover su expansión internacional; desarrollar la explotación de los grandes mercados institucionales, y finalmente, desarrollar las

infraestructuras para ayudar a la realización de los tres puntos anteriores.

El PAUTA (Plan para la automatización industrial avanzada), que está ahora en su tercera edición, proporciona subvenciones para la automatización de los sistemas de producción. En la edición precedente, de un total de 48 proyectos aprobados, 11 concernieron a sistemas de producción flexibles y 5 a la incorporación de robótica. En el PAUTA II, la intervención estatal cubrió el 40% de los costes de inversión mientras que el plan PAUTA III sólo cubrirá el 25%.

### 6.3.2. *Planes de alcance autonómico*

En 1983 y 1985 fueron aprobados en el País Vasco dos planes para ayudar a la adquisición de maquinaria herramienta con control numérico incorporado (CN-110). Los fondos asignados a ambos planes iban a ser de 100 millones de pesetas, pero la inversión alcanzó 2.400 millones de pesetas. El gran éxito obtenido por este plan de carácter autonómico, ha llevado al gobierno central a extender el plan a todo el país, incluyendo el País Vasco, con un presupuesto total de 1.000 millones (CN-1000).

Las comunidades autónomas de Cataluña y el País Vasco han promovido planes de ayuda financiera para la difusión de la automatización flexible en sus territorios. En Cataluña, a través del CIRIT, el plan FOMENTO (durante el período 1989-92) proporcionará dinero para financiar el desarrollo de sistemas de producción flexibles con un presupuesto total de 3.695 millones de pesetas. El CIDEM, también ubicado en Cataluña, ha organizado un plan (AUTOMAT) para ayudar a las empresas a realizar estudios

preliminares y análisis sobre las condiciones necesarias para la introducción de automatización. En el País Vasco, el SPRI ha formulado un plan permanente para financiar la introducción en las empresas de equipos productivos tecnológicamente avanzados (ECTA). En 1988, se aprobaron 160 solicitudes por un importe de 307 millones de pesetas, mientras que las inversiones emprendidas alcanzaron la cifra de 1.844 millones.

## 7. EVOLUCIÓN

La producción mundial de máquina herramienta ha crecido a una tasa media más elevada que otros sectores industriales; se multiplicó por siete, pasando de 6.500 millones de dólares en 1968 a 41.000 en 1991 (ambas cifras a precios corrientes). Este largo período de crecimiento se extendió hasta 1980, comenzando una nueva fase de desarrollo ininterrumpido en 1984, que no mostró signos de decrecimiento hasta 1991. Este desarrollo favorable se debió al crecimiento económico positivo y especialmente a las inversiones realizadas por los principales países industrializados para reestructurar sus sistemas de producción (Calabrese, 1990).

El sector de maquinaria herramienta en España, como en el resto del mundo, ha reflejado la gran recuperación que comenzó en 1984, pero con tasas medias de crecimiento superiores a las de otros países. España, de hecho, ha conseguido una cuota del mercado mundial mayor tanto en términos de producción como de exportaciones en los últimos siete años. El porcentaje cubierto por las máquinas fabricadas en España se ha duplicado por lo que a la producción se refiere, pasando de un 1,1% en 1984 (cantidad ésta muy

similar a la de 1980) a un 1,9% en 1990; por otra parte la participación española en el mercado mundial de exportación ha crecido en un 60%, pasando de un 1,3% en 1984 a un 2,0% en 1991. El crecimiento medio anual ha superado las previsiones del BIPE (Bureau d'Information et Prévisions Economiques) que atribuían a la industria española un crecimiento medio anual del 5% a precios corrientes para el período 1988-93, mientras que hasta 1990 la tasa media de crecimiento anual fue de 13,4% y sólo en 1991 hubo una inversión en la tendencia debido a la crisis económica generada por la Guerra del Golfo.

El gran aumento experimentado por el consumo nacional es una de las principales razones que han determinado la consecución de estos resultados. De acuerdo con el informe de Cecchini, en el futuro esta tendencia continuaría ya que el 62% de la empresas españolas tiene intención de invertir en maquinaria y equipamiento.

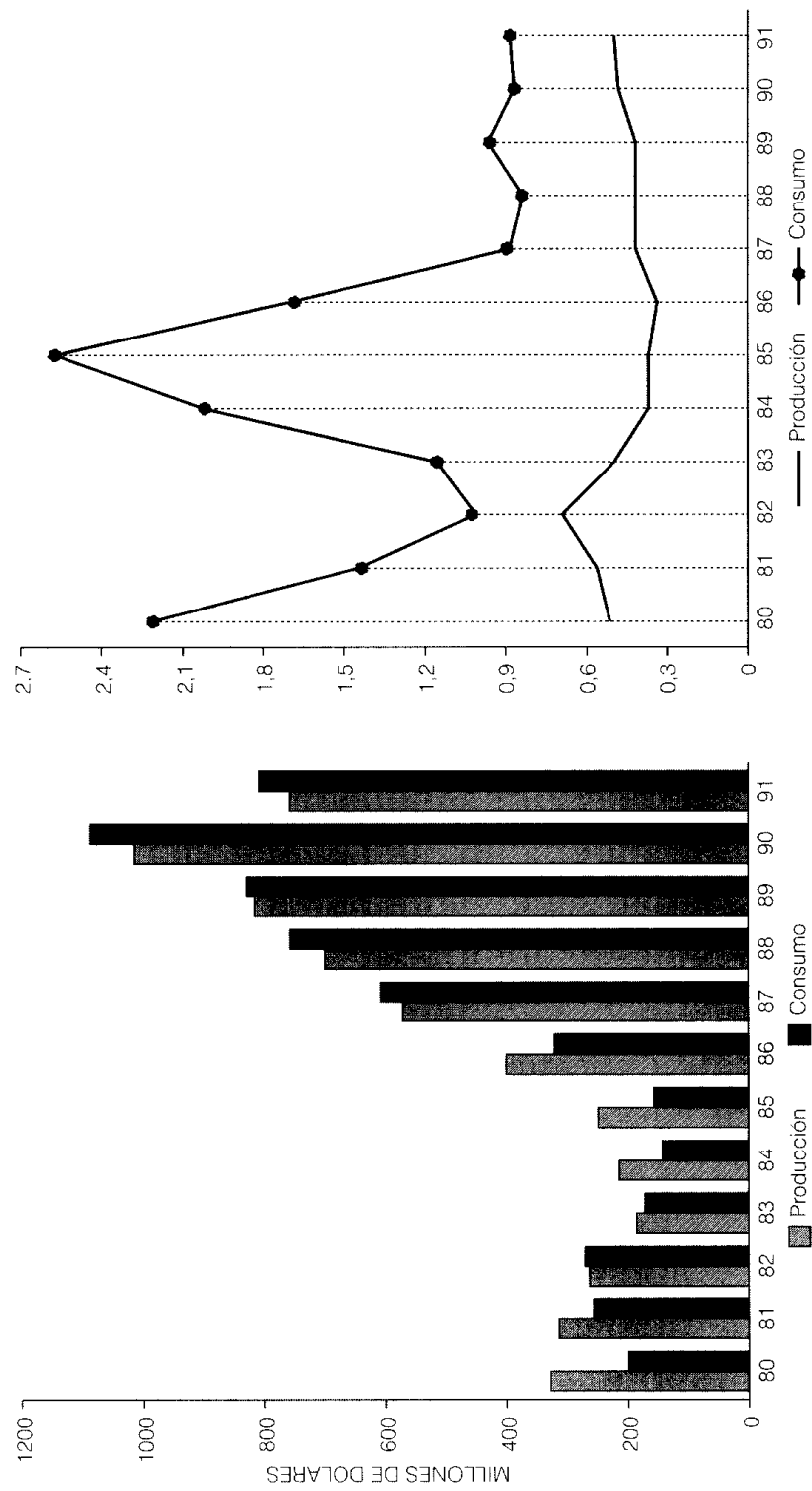
La progresiva recuperación de la crisis, durante la cual las inversiones fueron escasas, y la necesidad de reemplazar la maquinaria obsoleta han favorecido a todos los productores de bienes de capital. Sin embargo, todos los cambios descritos, unidos a las transformaciones políticas más importantes y a la adhesión de España a la Comunidad Europea, han sido tan significativos que los fabricantes españoles de maquinaria herramienta no han sido capaces de responder a la nueva demanda de bienes de producción, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Aunque España ha incrementado su oferta interior, con grandes esfuerzos y con una ayuda considerable por parte de la Administración, lo cual le ha permitido conseguir una elevada cuota del mercado mundial, se está transformando

lentamente pasando de ser una nación autosuficiente a ser un país dependiente de la producción extranjera. Como se muestra en el gráfico n.º 6, a partir de 1987 el consumo de máquinas herramienta ha pasado a ser más alto que la cantidad realmente producida por España; además, el ratio exportación/importación y la propensión a importar han empeorado considerablemente en los últimos años. En la primera mitad de los 80, las exportaciones españolas de este tipo de maquinaria fueron en todo momento mayores que las importaciones, en algunas ocasiones incluso han llegado a ser el doble, mientras que en los últimos años son ligeramente inferiores. El ratio exportación/importación, ha decrecido a un valor menor que uno, mostrando un déficit en la balanza comercial con otros países. La competencia extranjera ha asumido una importancia creciente para la demanda nacional. El índice que muestra la propensión a la importación en el momento de la adhesión de España a la CEE, ha crecido considerablemente: de menos de un tercio en 1986 a casi un medio en 1991.

Para las máquinas con control numérico, el sector tecnológicamente más avanzado, se ha notado igualmente un empeoramiento de los indicadores de intercambio con el exterior. Durante los mismos años, el ratio exportaciones/importaciones, sólo para estos productos, ha decrecido de 1,6 a 0,9, mientras el índice que muestra la tendencia a importar ha crecido de 0,25 a 0,42. De cualquier modo, los indicadores de relaciones comerciales referidos a máquinas herramientas con control numérico presentan mejores resultados que los correspondientes a la totalidad del sector.

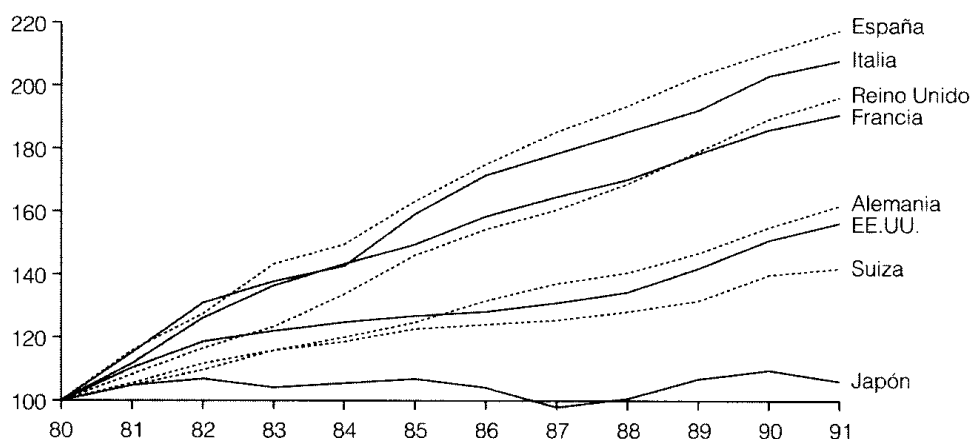
Este hecho indica que la tendencia negativa es originada principalmente por

Gráfico n.º 6. Evolución del Sector de Máquina-Herramienta en España



Fuente: Elaborado por CERIS a partir de datos de AFM.

Gráfico n.º 7. **Máquina-Herramienta. Evolución del índice de precios**



Fuente: Elaboración de CERIS sobre datos de CECIMO

las máquinas herramienta que no incorporan dicho control. El desarrollo de los productores tecnológicamente más avanzados es menos crítico. Sin embargo, es importante recordar que la generalización del control numérico en este tipo de maquinaria en España comenzó más tarde que en otros países (9) (Malero, 1986), por lo que para una evaluación temporal correcta es mejor considerar la variación de la tendencia que simplemente hacer comparaciones con datos generales. De esta forma, encontramos que, en los últimos años, los indicadores relevantes para estos productos han pasado a ser mucho peores en comparación con los de las máquinas herramienta tradicionales.

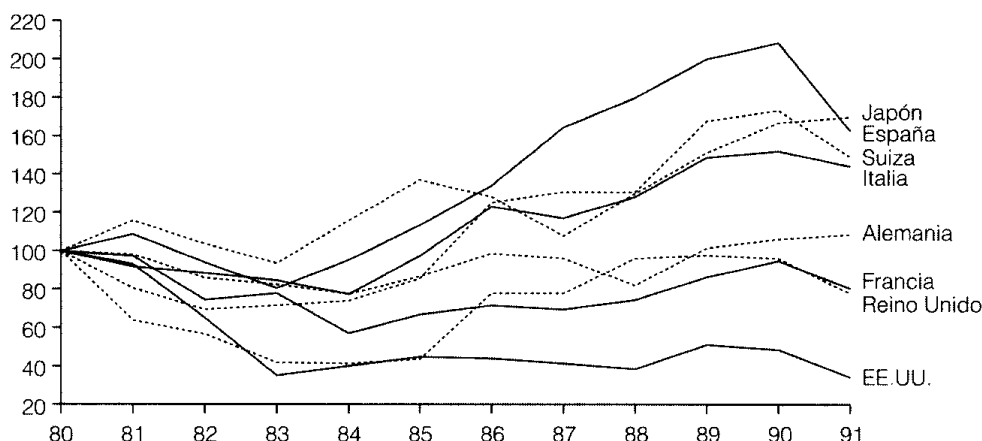
El deterioro de la competitividad se debe principalmente a dos factores. Por una parte, la apertura comercial a los mercados internacionales ha conducido a

un abandono progresivo e inevitable de las políticas proteccionistas, que ha hecho imposible ocultar de forma artificial la amplia brecha tecnológica que separa a las empresas nacionales de las extranjeras. Por otra, el índice español de precios de la máquina-herramienta (gráfico n.º 7) se ha situado de forma continuada por encima del de otros países, reduciendo parcialmente la ventaja competitiva derivada de la disponibilidad de una de las fuerzas de trabajo más baratas de Europa, manteniendo el nivel tecnológico constante. A pesar de ello, es necesario destacar el importante progreso llevado a cabo por la industria española de maquinaria herramienta. El gráfico n.º 8 muestra que, entre los países en los que este sector está más desarrollado, es España quien presenta la mayor tasa de crecimiento de la producción a precios constantes en la última década. Tomando 1980 (10) como año base, se pueden

(9) La primera máquina herramienta que incorporaba control numérico fue fabricada por DANOBAT en 1976 mientras que en Italia las primeras máquinas fueron producidas por FIAT en 1961.

(10) La elección de 1980 como año base no es casual. Se debe a que poco después comenzó una breve recesión que tocaría a su fin en 1984.

Gráfico n.º 8. **Evolución de la producción de máquina-herramienta a precios constantes**



Fuente: Elaborado por CERIS a partir de datos de CECIMO

distinguir en el caso español dos etapas de desarrollo diferenciadas. En la primera mitad de los ochenta el sector compartió la tendencia recesiva de los países más importantes (11), pero a partir de 1985 ha crecido constantemente, de forma que la producción real en 1990 alcanzó un valor de 194, casi el doble del valor de 1980, lo que contrasta con lo ocurrido en otros países. Así en Gran Bretaña, Francia y Estados Unidos, la producción de máquinas herramienta está por debajo de los niveles de 1980, mientras que Alemania apenas ha sobrepasado ese valor.

Los esfuerzos para mejorar la posición tecnológica han sido notables (12). La producción con control numérico creció alrededor de un 40% en 1986 y en torno a un 62% en 1991 y las exportaciones

pasaron de un 25% a un 47% del total. Además, los núcleos de máquinas, que son las máquinas herramienta más sofisticadas, aumentaron su importancia dentro del sector del cortado de chapa: a principios de los ochenta esta rama era prácticamente inexistente mientras que en 1990 representa un 6,3% de la producción total (13). Las previsiones del BIPE para el período 1988-1993 se han visto también totalmente desbordadas en este punto.

Todos estos hechos han ocasionado un cambio importante en el comercio con otros países, pero por encima de todo han invertido el saldo comercial, que ha pasado de ser positivo a reflejar un déficit. Además, la apertura de las fronteras ha modificado los principales países con los que se mantienen relaciones comerciales. Comparando las cifras de 1986, año en el que España se incorporó a la Comunidad Europea, con

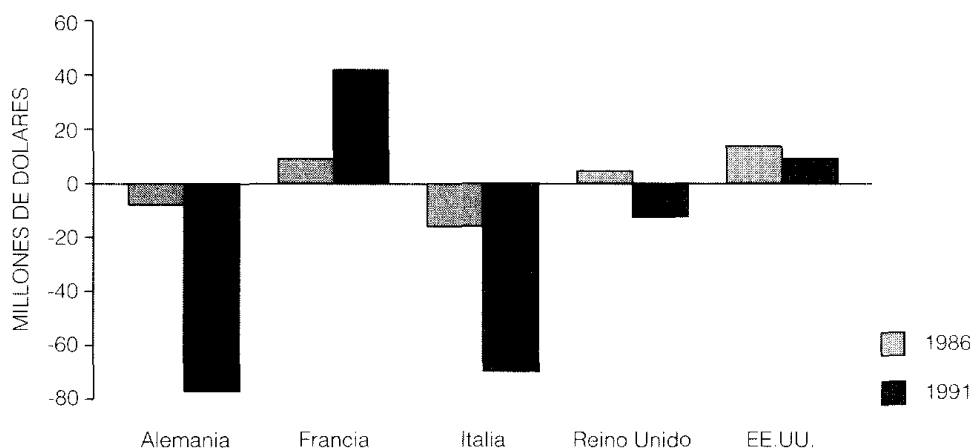
(11) La única excepción es Japón, que sólo registró valores inferiores a los de 1980 tres años más tarde.

(12) El 85% de los controles numéricos utilizados por las industrias nacionales han sido producidos en España por Aurki Fagor Automoción.

(13) Sin embargo, el porcentaje es inferior al de otros países con nivel tecnológico similar.



Gráfico n.º 9. **Máquina-Herramienta. Saldo comercial de España con los principales países**



Fuente: Elaborado por CERIS a partir de datos de AFM.

las de 1991, cabe destacar que las exportaciones se han dirigido a los países más desarrollados económicamente, especialmente a Francia, y se ha reducido la importancia de las ventas a los países sudamericanos, con los que España ha mantenido siempre un trato preferente, y a otros países de menor importancia estratégica (14). En cuanto a las importaciones, se han concentrado en los países europeos con liderazgo en el sector: Alemania, con más del 30% del total, e Italia. La importancia relativa del resto de países con los que España mantiene intercambios en el sector de

maquinaria herramienta ha influido en los saldos comerciales bilaterales. Como se puede observar en el gráfico n.º 9, sólo ha cambiado el signo del saldo comercial con Gran Bretaña, mientras que el importe del resto de saldos se ha incrementado. Bajo la hipótesis de que la relación entre importaciones y exportaciones en un determinado período puede ser un indicador de la capacidad del sector nacional para competir con otros países, se explica que haya aumentado el saldo negativo existente frente a los líderes europeos (Alemania e Italia), y que haya mejorado positivamente con respecto a Francia y Estados Unidos, países con una vieja tradición en la producción de máquinas herramienta, pero con menores tasas de crecimiento del nivel tecnológico.

(14) Es importante destacar la reducción significativa de las cifras correspondientes al grupo de «otros» países.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSIN, J. (1991): *Pasado, presente y futuro de la herramienta de corte en España*, en «CIM», 19.
- ARRIETA, J.I. (1987): *El sector público vasco ante la nueva tecnología*, en «Cambio social y actual y estructura de las empresas», Bilbao: Deusto.
- BELZA, J., PÉREZ, J.M. (1991): *Accesorios y componentes de máquina herramienta*. Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarra, Vitoria.
- BIPE (1988): *Les marches de la productique en Espagne*.
- BIPE (1988): *Les machines-outils à commande numerique en Espagne*.
- CALABRESE, G. (1990): *Il mercato mondiale della macchina utensile: complessità e specializzazioni*, en «Quaderni Ceris», 2.
- CARLSSON, B. (1990): *Small-scale industry at a crossroads: U.S. machine tools in global perspective*, en Z.J. Acs e D.B. Audretsch (eds.). The economics of small firms. An European challenge, Norwell. Kluwer Academic Publishers.
- CASTELL, M. (1986): *Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España*. Madrid, Alianza Editorial.
- ESCORSA, P. (1986): *La Spagna a un anno dalla sua integrazione nella Comunità Economica Europea*, en «L'industria», 4.
- FINA, L. (1987): *Unemployment in Spain: its causes and the policy response*, en «Labour», 3.
- GONZALES, J.L. (1987): *Democracia industrial: la experiencia de Mondragón*, en «Cambio social actual y estructura de las empresas», Bilbao, Deusto.
- GROS-PIETRO, G.M. ROLFO, S. (1989): *Flexible Automation and firm size: some empirical evidence on the italian case*, en «Technovation», n.º 9.
- GROS-PIETRO, G.M. (1991): *Automazione ed economia d'impresa: fondamenti teorici e motivazioni della ricerca*, en Camagni, R., Gros-Pietro, G.M. (eds.), *Automazione integrata e successo industriale*, Milano: Franco Angeli.
- HOYOIS, A. (1989): *L'Espagne en mouvement*, en «Politique industrielle», Printemps.
- MARTÍNEZ MÉNDEZ, P. (1982): *El proceso de ajuste de la economía española: 1973-80*, en Banco de España, Servicio de Estudios. «Estudios Económicos», 23.
- MELERO, J. (1986): *Automatización*, en Nuevas Tecnologías, economía y sociedad en España. Madrid, Alianza Editorial.
- METALWORKING (1991): *1990 evolution in Spanish machine tool industry*.
- PETITBO, A.J. (1988): *Note sull'industria spagnola*, en «L'industria», 1.
- ROLFO, S. (1990): *L'industria europea delle macchine utensili: una struttura in evoluzione*, en «Quaderni Ceris», 2.
- SPRI (1991): *El sector de máquina-herramienta*, Bilbao.
- SURIS, J.M. (1986): *La empresa industrial española ante la innovación tecnológica*, Barcelona, ESADE.
- URDANGARIN, C. (1990): *La industria de máquina herramienta en 1989*, en «Novamaquina 2000», extra num.
- VITALI, G. (1990): *L'industria delle macchine utensili in Giappone: sviluppo e ruolo delle esportazioni*, en «Quaderni Ceris», 2.
- VIZCAÍNO, J.M. (1987): *Incidencia de las nuevas tecnologías en la configuración socioindustrial del País Vasco*, en «Cambio social y actual y estructura de las empresas», Bilbao, Deusto.

