

VIII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica

Sesión B4: La industria y el mercado mundial: el cambio de ventaja comparativa en perspectiva histórica

Título: *El papel de la tecnología en la competitividad de las manufacturas españolas respecto a la UE-15*

Begoña Fuster García
*Dpto. Análisis Económico Aplicado
Instituto de Economía Internacional
Universidad de Alicante*

Dirección:

Dpto. Análisis Económico Aplicado
Universidad de Alicante
Campus San Vicente del Raspeig
03080 Alicante

Teléfono: 965 90 34 00 ext: 2712

Fax: 965 90 93 22

e-mail: bfuster@ua.es

Resumen: El propósito de este trabajo es estudiar la competitividad de la industria manufacturera española en relación con la Unión Europea (UE) e investigar sus factores determinantes. Concretamente, se trata de analizar si la evolución de las exportaciones manufactureras españolas respecto a las de la UE-15 durante los últimos años responde a factores ortodoxos, ligados a costes, precios y tipos de cambio o si, por el contrario, están vinculadas a otro tipo de factores, entre los que destacan fundamentalmente los aspectos tecnológicos, que permiten que los productos españoles puedan ser competitivos en los mercados externos sin tener que recurrir a un deterioro en los salarios relativos de los trabajadores o en los márgenes de beneficios relativos de las empresas.

1. Introducción

Durante las dos últimas décadas la economía española ha vivido un intenso proceso de adaptación al marco más competitivo que implica el proceso de integración europea. La mayor exposición a la competencia exterior ha situado al sector industrial español ante la necesidad de converger en capacidad de competir respecto a los países más avanzados de la UE-15. En este contexto, el estudio de la competitividad de las manufactureras españolas, así como de sus factores determinantes, adquiere una dimensión verdaderamente relevante.

Asimismo, los cada vez más comunes procesos de apertura, integración y globalización de las economías desarrolladas han despertado un especial interés en la literatura económica por el estudio de todas aquellas variables implicadas en la posición competitiva de las naciones. En efecto, en los últimos años ha proliferado un gran número de trabajos que tratan de analizar la competitividad internacional de determinadas economías. La gran acogida que han adquirido estos estudios en la investigación de ámbito tanto teórico como empírico del comercio internacional tiene su explicación en las insuficiencias mostradas por la teoría de la ventaja comparativa para explicar las relaciones comerciales. La obtención de resultados paradójicos en sus contrastaciones empíricas, así como la existencia de ciertas realidades contradictorias que desde los años ochenta son cada vez más frecuentes, ha hecho tambalear la teoría que durante muchos años ha ocupado el núcleo central de las explicaciones del comercio internacional -la teoría de los costes comparativos-, otorgando un mayor interés a los aspectos explicativos de la *competitividad internacional* basada en el concepto de ventajas absolutas. En este sentido, DOSI *et al* (1990) argumentan que los estudios que analizan las diferencias internacionales en el seno de un sector -ventajas absolutas- han ido adquiriendo progresivamente una mayor importancia respecto a aquellos que estudian las diferencias intersectoriales dentro del mismo país -ventajas comparativas-.

Alonso (1992) afirma que si los modelos tradicionales explicasen correctamente la realidad del comercio internacional no existiría un lugar teórico para el concepto de *competitividad*, puesto que los sectores más competitivos necesariamente habrían de coincidir con

aquellos en los que el país gozase de ventaja comparativa, es decir, aquellos que presentasen menores costes relativos. Sin embargo, la evidencia empírica ha demostrado que esto no es así, lo que implica necesariamente la existencia de otros factores distintos a los precios/costes que son tanto o más importantes a la hora de explicar las relaciones comerciales entre países. Se trata de una extensa gama de atributos o características tales como la calidad, el diseño, la marca, el servicio posventa y la atención al cliente. La capacidad que presentan las naciones para competir sobre la base de estas características vinculadas a la diferenciación del producto depende fundamentalmente de las asimetrías tecnológicas entre países.

El objetivo de este trabajo es analizar el papel que desempeñan ambos factores, precios/costes relativos expresados en monedas común y capacidad tecnológica, en la evolución de las exportaciones manufactureras españolas respecto a las del conjunto de la UE-15.

La relevancia de este análisis adquiere una mayor dimensión desde enero de 1999, momento en el que España entra a formar parte de la Unión Monetaria (UM), lo que le imposibilita el recurso al tipo de cambio como instrumento para conseguir, al menos temporalmente, ganancias de competitividad. Asimismo, la importancia de este análisis se acentúa ante el avance espectacular que se está produciendo en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales permiten una significativa reducción tanto en los costes de producción como en el tiempo de los procesos productivos, sin olvidar el papel cada vez más importante que desempeña el comercio electrónico en la comercialización de los productos. Todo ello subraya el importante papel que, en el actual escenario económico y tecnológico, ocupa la variable vinculada a las innovaciones tecnológicas como determinante del comercio internacional, al permitir que las empresas, gracias a mejoras en la productividad, consigan una posición más competitiva a largo plazo en los mercados externos.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera. En el epígrafe 2 se hace una breve referencia al origen de la tecnología en las explicaciones del comercio internacional. A continuación, el epígrafe 3 recoge el análisis empírico referido al estudio de la competitividad de las manufacturas españolas en relación a los países de la UE-15 y de sus factores

determinantes. Este epígrafe se divide en dos apartados. En el primero se lleva a cabo un análisis meramente descriptivo de los principales factores relacionados con la capacidad competitiva de las manufacturas españolas en el marco europeo. En el segundo se presenta un análisis de datos de panel con el objeto de analizar la influencia de los precios/costes relativos, por un lado, y de la capacidad tecnológica relativa, por otro, sobre la evolución de las exportaciones manufactureras españolas respecto a las de una muestra de países de la UE-15. Finalmente, se ofrecen las conclusiones más relevantes extraídas a lo largo del trabajo.

2. La tecnología como factor de competitividad

La teoría propuesta por Hechscher y Ohlin rechazó la posibilidad de que fueran las diferencias tecnológicas las que explicasen las relaciones comerciales internacionales, al suponer que todos los países tenían acceso a la misma tecnología, centrandó su explicación en las dotaciones factoriales. En este contexto, el concepto de *competitividad* se identifica con el de ventaja comparativa, término según el cual el comercio internacional responde a diferencias en los precios/costes relativos. A pesar de que este enfoque ha ocupado un lugar relevante en la literatura económica, se ha puesto de manifiesto en sucesivas contrastaciones empíricas la existencia de una relación "perversa" entre costes, precios y relaciones comerciales, que ha recibido la denominación de *paradoja de Kaldor*, en honor al primer economista que la puso de manifiesto (Kaldor, 1978)¹. Estos resultados paradójicos, que han sido posteriormente confirmados en numerosos trabajos empíricos, subrayan la necesidad de introducir factores no precio como determinantes de la competitividad internacional de una economía². Este enfoque, fundamentado en las nuevas teorías del comercio internacional, evalúa la competitividad atendiendo no sólo a los precios/costes

¹ No obstante, previamente Kravis y Lipsey (1971), al analizar las relaciones comerciales entre Estados Unidos y Alemania, y entre Estados Unidos y Reino Unido, ponen de manifiesto la débil relación que existe entre la evolución de los precios y del comercio. Asimismo, Fetherston *et al* (1977), a partir de los datos de cuotas de exportación e índices de costes laborales unitarios de los seis principales países exportadores, obtienen resultados contradictorios en cinco de ellos -EEUU, Reino Unido, Alemania, Italia y Japón-.

² Los trabajos de Kellman (1983), Alonso (1992), Amendola *et al* (1994), Magnier y Toujas-Bernate (1994) y Fagerberg (1996) confirman total o parcialmente los paradójicos resultados obtenidos por Kaldor (1978).

relativos expresados en moneda común, sino también a aspectos relacionados con la diferenciación del producto, donde la variable tecnológica desempeña un papel fundamental.

La tecnología emerge como uno de los factores más importantes en la explicación del comercio internacional a raíz de los problemas que presenta la teoría de la ventaja comparativa para explicar, por sí misma, las relaciones comerciales entre países (paradojas de Leontief, comercio intraindustrial), suscitando un interesante debate en la literatura económica acerca de la relación entre innovación tecnológica y flujos comerciales. La consideración de la tecnología como factor explicativo del comercio internacional ha tenido lugar tanto dentro del esquema neoclásico como fuera de él. Por un lado, la denominada teoría de las neoproporciones factoriales trataba de superar las limitaciones mostradas por la teoría ortodoxa desde los paradójicos resultados de Leontief, mediante la incorporación de nuevos factores en la explicación del comercio internacional³. Por otro, ante el elevado grado de consenso respecto a lo poco adecuada que resulta la teoría de las proporciones factoriales han surgido planteamientos alternativos, más allá de la dotación relativa de factores, que tratan de explicar los flujos comerciales, los cuales se integran bajo la denominación de *Nuevas Teorías del Comercio Internacional*. Éstas se separan en dos grandes corrientes, por un lado, la conocida como revisionista del teorema Heckscher-Ohlin que, sin abandonar el esquema neoclásico, establece vínculos entre la organización industrial y el comercio internacional⁴, y, por otro, la denominada corriente heterodoxa, donde se encuentran las teorías neotecnológicas y evolucionistas del comercio internacional, las cuales, alejadas del paradigma neoclásico, consideran las asimetrías tecnológicas como un factor clave en la explicación de los flujos comerciales⁵. Esta última en vez de analizar las dotaciones tecnológicas de un país con el fin de

³ Baldwin (1971) y Stern y Maskus (1981) son los primeros en contrastar empíricamente la teoría de las neoproporciones factoriales, tras introducir el capital humano como tercer factor productivo, junto con el trabajo y el capital físico. Otros trabajos relevantes al respecto son Branson y Junz (1971), Branson (1971), Branson y Monoyios (1977), Maskus (1983, 1985), Niroomand (1991) y Maskus *et al* (1994).

⁴ Las principales aportaciones corresponden a Krugman (1979, 1980), Lancaster (1980), Helpman (1981, 1984), Brander y Spencer (1983), Helpman y Krugman (1985) y Grossman y Helpman (1995).

⁵ Las principales aportaciones teóricas corresponden a Posner (1961), Vernon (1966), Dosi y Soete (1983), Dosi (1984, 1991), Dosi *et al* (1990) y Cimoli y Soete (1992).

conocer su especialización comercial, centra su atención en la capacidad de innovar que presentan los distintos países en un sector concreto, poniendo de manifiesto que las ventajas absolutas dominan sobre las ventajas comparativas en la explicación de los flujos comerciales.

Al amparo de la nueva teoría del comercio internacional, nos encontramos con una amplia literatura empírica que analiza los determinantes de la competitividad internacional, contrastando modelos en los que la capacidad competitiva de un país (CX_i) depende tanto de variables relacionadas con sus costes/precios relativos (CP_i) como de indicadores que reflejan las diferencias tecnológicas entre países (CT_i), a partir de una expresión del siguiente tipo⁶:

$$CX_i = f(CP_i, CT_i)$$

donde el subíndice i denota el sector.

La mayor parte de estos trabajos empíricos revelan la importancia de las variables vinculadas a la capacidad tecnológica como determinante de la competitividad internacional. En este sentido, se ha argumentado en reiteradas ocasiones que el incremento en la participación de un país en los mercados internacionales conseguido a través de medidas que abaraten sus productos en el mercado externo, tales como la devaluación de la moneda o la reducción del salario real, dan lugar a una mejora espuria de competitividad, al traducirse en un empeoramiento en el nivel de vida de la población. En este contexto, la tecnología desempeña un papel crucial para conseguir que, mediante mejoras en la productividad, un país pueda ser competitivo. Para ello, Porter (1990, 1999) argumenta que las empresas deben cambiar progresivamente su forma de competir, abandonando las tradicionales *ventajas comparativas* basadas en costes/precios y sustituyéndolas por las más novedosas *ventajas competitivas*, basadas en los productos y en los procesos, ya que lo que tradicionalmente ha sido considerado como una ventaja, aparece como una debilidad en los avanzados niveles de desarrollo.

⁶ Véase Dosi y Soete (1983), Fagerberg (1988, 1996), Owen y Schim van der Loeff (1989), Dosi *et al* (1990), Peretto (1990), Cotsomitis *et al* (1991), Verspagen y Wakelin (1993, 1997), Amendola *et al* (1994), Magnier y Toujas-Bernate (1994), Greenhalg *et al* (1994), Sánchez y Vicens (1994), Wolff

3. Análisis empírico

El análisis empírico que se realiza a continuación tiene por objeto, en primer lugar, analizar brevemente la posición relativa y la evolución de las principales variables implicadas en la competitividad de las manufacturas españolas en el ámbito de la UE-15. Y, en segundo lugar, estimar un modelo de datos de panel que permita profundizar en el conocimiento de la influencia que, tanto los precios y/o costes relativos en moneda común, como la capacidad tecnológica relativa, ejercen en los resultados comerciales de las manufacturas españolas frente a las del conjunto de países de la UE. Los resultados obtenidos pondrán de manifiesto la vía seguida preferentemente por las manufacturas españolas en comparación con las europeas durante el periodo analizado.

Este estudio, por razones de disponibilidad estadística, se va a acotar a nueve países de la UE-15 (Alemania, Francia, Italia, Reino Unido, España, Holanda, Dinamarca, Suecia y Finlandia), a quince sectores manufactureros de la Clasificación Internacional Uniforme (CIU, Rev. 2) de la OCDE⁷ y al periodo temporal 1985-1994. Los datos proceden de las bases de datos *Structural Analysis* (STAN) y *Analytical Business Enterprise Expenditure on R&D* (ANBERD), ambas de la OCDE, del Boletín Estadístico del Banco de España y del Ministerio de Economía y Hacienda.

3.1. Especificación de las variables

La forma más habitual de medir la capacidad competitiva de un país es a través de las cuotas de mercado y, básicamente, a través de las cuotas de exportación, al considerar que la competencia se dirige fundamentalmente en los mercados externos y, por tanto, es en ellos donde debe

(1995), Amable y Verspagen (1995), Pick *et al* (1995), Greenhalg *et al* (1996), Landesmann y Pfaffermayr (1997), Agénor (1997), Aiginger (1998), Barcenilla y Lozano (2000) y Guntín (2002).

⁷ Alimentación, Bebidas y Tabaco (3100); Textiles, Vestidos y Piel (3200); Productos de Madera y Muebles (3300); Papel, Artículos papel e Impresión (3400); Productos Químicos (3500); Productos Minerales No Metálicos (3600); Hierro y acero (3710); Metales no férreos (3720); Productos metálicos (3810); Maquinaria no eléctrica (3820); Maquinaria eléctrica (3830); Construcción y reparación naval (3841); Vehículos de motor; (3843); Objetos profesionales (3850); Otras Manufacturas (3900).

evaluarse si un país gana o pierde competitividad⁸. Se trata de un indicador *expost*, es decir, un indicador que evalúa la competitividad a partir de sus efectos, sin hacer referencia alguna a sus factores determinantes. Por tanto, se supone que, con independencia de los factores explicativos, un aumento (disminución) en la cuota de exportación de un país respecto al conjunto de referencia significa una ganancia (pérdida) de competitividad relativa de dicho país en el mercado considerado. Sin embargo, a pesar de ser éste el indicador de competitividad utilizado con más frecuencia en los estudios empíricos no ha estado exento de críticas⁹.

En lo que se refiere a la especificación de las cuotas de exportación, la mayor parte de los estudios empíricos las calculan como las exportaciones del país cuya competitividad se desea analizar respecto a las del conjunto de países considerados en el análisis, incluyendo aquel objeto de estudio¹⁰. No obstante, Magnier y Toujas-Bernate (1994) definen las cuotas de exportación eliminando del conjunto de países de referencia aquel país cuya competitividad se desea analizar. Otros autores, sin embargo, emplean cuotas de exportación bilateral¹¹. Por último, la especificación empleada por Fagerberg (1988) y Martín (1992, 1997) en sus trabajos empíricos consiste en el cociente entre las exportaciones del país objeto de estudio respecto al conjunto de importaciones efectuadas por el área de destino.

En este trabajo se opta por dos especificaciones diferentes. En primer lugar, la capacidad competitiva del sector *i* en el año *t* se especifica como el cociente entre las exportaciones reales de las manufacturas españolas ($XRESP_{it}$) respecto a las del total de países de la UE-9, incluyendo España ($XRUE9_{it}$), ambas expresadas en ecus de 1985.

$$CXR_{it} = \frac{XRESP_{it}}{XRUE9_{it}} \quad i=1 \dots 15 \quad t=1985-1994$$

⁸ Véase las razones expuestas por Kravis y Lipsey (1972) y Alonso (1992), entre otros.

⁹ Véase Buckley *et al* (1988), Francis (1990), Frölich (1989) y Dluhosch *et al* (1996).

¹⁰ Véase Soete (1981, 1987), Dosi *et al* (1990), Verspagen y Wakelin (1993), Alonso (1992), Amendola *et al* (1994), Sánchez y Vicens (1994), Wolff (1995), Amable y Verspagen (1995), Pick *et al* (1995), Landesmann y Pfaffermayr (1997) y Barcenilla y Lozano (2000) y Guntín (2002).

¹¹ Véase Owen y Schim van der Loeff (1989), Cotsomitit *et al* (1991), Verspagen y Wakelin (1993, 1997) y Wakelin (1998).

Seguidamente, se han realizado estimaciones especificando la variable dependiente como el cociente entre las exportaciones reales de las manufacturas españolas respecto a las del conjunto de países de referencia, sin incluir a España (UE-8), tal y como hacen Magnier y Toujas-Bernate (1994).

$$CXR_{it} = \frac{XRESP_{it}}{XRUE8_{it}} \quad i=1 \dots 15 \quad t=1985-1994$$

Una vez definida la variable que expresa la capacidad competitiva de los diferentes sectores manufactureros, a continuación se van a especificar sus variables explicativas. Éstas son dos, una representativa de la competitividad basada en precios/costes, vinculada a la teoría ortodoxa del comercio internacional, y otra representativa de la competitividad tecnológica, vinculada a la diferenciación del producto, que se apoya en los fundamentos de la nueva teoría del comercio internacional.

La *competitividad precio/coste* se expresa a través del índice de tipo de cambio efectivo real (TCER) de la peseta respecto a las monedas del resto de países incluidos en el análisis¹². El

¹² El tipo de cambio efectivo real (TCER) es un indicador de competitividad que expresa la evolución de los precios/costes de un país en relación con los de sus competidores, ajustados por las variaciones del tipo de cambio efectivo nominal (TCEN), es decir, por la media ponderada de los tipos de cambio bilaterales de la moneda nacional respecto a un conjunto de monedas con las que ésta se intercambia. El índice de TCER para el sector i y para el periodo t se define de la siguiente forma:

$$TCER_{it} = TCEN_t \frac{IP_{it}}{\prod_{j=1}^n [IP_{it}^j]^{w_{ij}}}$$

donde IP_{it} y IP_{it}^j expresan los índices de precios o costes del país cuya competitividad se desea analizar y del país j , respectivamente, en el periodo t y en el sector i ; w_{ij} es la ponderación que recibe cada país j en el sector i ; y $TCEN_t$ es el tipo de cambio efectivo nominal en el año t , el cual, a su vez, se expresa como:

$$TCEN_t = IP_{j=1}^n (TCN_t^j)^{w_j} \times 100$$

donde TCN_t^j representa el tipo de cambio de la moneda del país analizado respecto a la del país j (expresada en monedas de j por unidad de moneda nacional) en el año t , y w_j es la ponderación que recibe el país j .

El cálculo del TCER requiere la toma de varias decisiones. En primer lugar, la formulación matemática empleada es la media geométrica, al ser considerada por diversos autores (Arnedo, 1978 y Maycas, 1988) como la más adecuada desde el punto de vista analítico. En segundo lugar, de los tres sistemas de ponderación alternativos (multilateral, bilateral y doble ponderación) se ha optado por el sistema de ponderación bilateral, basado en la importancia relativa que tiene cada país en las relaciones comerciales de la economía para la cual se elabora el índice de competitividad. Esta ponderación, por razones de disponibilidad estadística, se ha calculado utilizando datos totales de comercio exterior. Asimismo, las ponderaciones calculadas son fijas, utilizando la media de varios años con el fin de eliminar la posible incidencia de factores transitorios.

efecto que tiene la competitividad precio sobre la cuota de exportación de las manufacturas españolas se analiza empleando dos especificaciones distintas del TCER de la peseta. En primer lugar, el indicador de competitividad se calcula utilizando un índice de precios (IP), en concreto, el deflactor del PIB de las manufacturas y, en segundo lugar, se utiliza un índice de costes (IC), concretamente, los costes laborales unitarios¹³.

$$TCERP_{it} = TCEN_t * \frac{IP^{ESPAÑA}_{it}}{IP^{UE-8}_{it}} \quad i=1 \dots 15 \quad t=1985-1994$$

$$TCERC_{it} = TCEN_t * \frac{IC^{ESPAÑA}_{it}}{IC^{UE-8}_{it}} \quad i=1 \dots 15 \quad t=1985-1994$$

La *competitividad tecnológica* constituye un concepto relativo que hace referencia a la capacidad tecnológica de un determinado país respecto a la mostrada por el conjunto de países considerados en el análisis. En lo que se refiere al indicador de tecnología que se va a emplear, no existe una medida tecnológica única o mejor que las demás, sino que todas presentan ventajas e inconvenientes¹⁴. Se ha optado por seleccionar una variable que expresa el *input* tecnológico, concretamente, los gastos en I+D de las empresas manufactureras, atendiendo a razones de disponibilidad estadística¹⁵. La utilización de datos relativos a los gastos en I+D del

$$W_i = \frac{(X_i + M_i)}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)}$$

Una elevación del TCER así definido expresa una pérdida de competitividad-precio, que puede tener su origen, bien en una apreciación de la moneda, bien en un incremento de los precios/costes nacionales mayor al de los precios/costes del conjunto de países analizado, o en una combinación de ambos efectos.

¹³ Dada la imposibilidad de obtener medidas veraces sobre los costes totales, se opta por utilizar los costes laborales y, en concreto, los costes laborales unitarios, que han sido calculados como el cociente entre la remuneración por ocupado y la productividad aparente por ocupado, definida esta última en términos del valor añadido de las manufacturas a precios constantes.

¹⁴ Los indicadores de la actividad tecnológica se clasifican en dos grandes grupos: aquéllos que miden el *input* y aquellos que miden el *output* del proceso de innovación. Entre los primeros se incluyen los recursos, tanto económicos como humanos, dedicados actividades de investigación y desarrollo tecnológico, siendo consideradas las *Estadísticas de I+D* como una *proxy* veraz de las actividades de innovación, al tiempo que cuentan con la ventaja de disponer de series de datos completas y comparables a nivel internacional. Dentro de éstas se incluyen dos grupos de datos, los gastos en actividades de I+D y el personal empleado en I+D. En cuanto a los indicadores del *output* tecnológico, se suele recurrir al empleo de datos de producción científica y demanda de patentes. Discusión acerca de las ventajas e inconvenientes de cada una de las variables que con más frecuencia se utilizan para medir la actividad tecnológica puede encontrarse en Soete (1981), Pavitt (1982, 1985), Fagerberg (1987) y Patel y Pavitt (1987, 1995).

¹⁵ Las razones que justifican el empleo de los gastos en I+D en este trabajo son, por un lado, que la información estadística relativa al otro indicador frecuentemente utilizado para medir el *input* de la

sector empresarial manufacturero, que tan sólo representa en España alrededor del 40 por ciento del total de gastos en I+D, se justifica, además de por razones de disponibilidad estadística, porque, como es sabido, las empresas constituyen el agente del que depende básicamente que los avances en el conocimiento científico y tecnológico se traduzcan en innovaciones y, por tanto, en mejoras en la productividad y en la capacidad competitiva. Martín (1999a), basándose en los estudios realizados sobre la estructura de las actividades de I+D por agentes económicos en los diferentes países, pone de manifiesto la existencia de una asociación positiva entre el peso relativo de la I+D de las empresas y el desarrollo tecnológico del país. En este sentido, hay un consenso unánime en afirmar que mientras que los avances científicos de una economía están vinculados a la investigación en el sector público, concretamente en las Universidades y centros públicos de investigación, los avances tecnológicos están más asociados al ámbito privado, es decir, a las empresas.

Asimismo, cuando se analiza la importancia de las actividades de I+D desde una óptica sectorial es conveniente ajustar los gastos en I+D de cada sector por el tamaño del mismo. Para ello, se utiliza el ratio conocido como esfuerzo tecnológico, definido como el cociente entre los gastos en I+D y el VAB sectorial.

En función de lo expuesto anteriormente, la variable que representa la competitividad tecnológica se especifica de dos maneras diferentes. Por un lado, como el cociente entre los gastos en I+D de las empresas manufactureras españolas en cada sector i y para cada año t ($GIDESP_{it}$) respecto a propias del conjunto de países de referencia, incluyendo el país objeto de estudio ($GIDUE9_{it}$), ambos expresados en ecus de 1985. Y, por otro lado, como el esfuerzo

actividad tecnológica, el personal dedicado a I+D, sólo está disponible para cuatro países de la UE-15 cuando se desciende al ámbito sectorial. Por otro lado, los datos del *output* de la actividad tecnológica ajustados a las necesidades de este estudio no están disponibles. Asimismo, los datos relativos a los gastos en I+D utilizados en este trabajo se ciñen al sector empresarial porque la OCDE no ofrece información relativa al resto de agentes (Administración pública, educación superior, instituciones privadas sin ánimo de lucro). No obstante, Eurostat sí ofrece información estadística de los gastos de I+D para cada sector institucional, aunque si bien estos datos engloban conjuntamente industria y servicios, no disponiendo de datos desagregados sectorialmente, lo que imposibilita su utilización en la presente investigación.

tecnológico de las manufacturas españolas ($ETESP_{it}$) respecto a las del total de países de la UE-9 ($ETUE9_{it}$)¹⁶.

$$CID_{it} = \frac{GIDESP_{it}}{GIDUE9_{it}} \quad i=1\dots15 \quad t=1985-94$$

$$CET_{it} = \frac{ETESP_{it}}{ETUE9_{it}} \quad i=1\dots15 \quad t=1985-94$$

Asimismo, se han realizado estimaciones especificando la competitividad tecnológica sin tener en consideración al país objeto de estudio, España, entre el conjunto de países de referencia (UE-8), siguiendo el criterio de Magnier y Toujas-Bernate (1994).

$$CID_{it} = \frac{GIDESP_{it}}{GIDUE8_{it}} \quad i=1\dots15 \quad t=1985-94$$

$$CET_{it} = \frac{ETESP_{it}}{ETUE8_{it}} \quad i=1\dots15 \quad t=1985-94$$

3.2. Análisis de las principales variables implicadas en la competitividad de las manufacturas españolas

En este epígrafe se lleva a cabo un análisis esencialmente descriptivo de algunas variables implicadas en la competitividad de las manufacturas españolas en el ámbito de la UE-9. Para ello, en primer lugar, se estudia la competitividad sobre la base de la capacidad relativa de las industrias manufactureras españolas de vender en los mercados externos. Este análisis basado en el estudio comparado de los resultados comerciales se completa con el estudio de sus factores determinantes, la competitividad precio y la competitividad tecnológica.

El análisis de las cuotas de exportación pone de manifiesto que la participación española en las exportaciones de la industria manufacturera de la UE-9 se ha incrementado a una tasa media anual del 2,78% desde la integración comunitaria, pasando de representar el 4,00% en 1985 al 5,12% en 1994. No obstante, tal y como argumenta Martín (1992), este incremento fue mayor en los años que precedieron a la integración. La significativa capacidad de crecimiento

¹⁶ Landesmann y Pfaffermayr (1997) utilizan en su análisis empírico ambas especificaciones de la

diferencial que muestran las exportaciones españolas es un claro indicador de su nada despreciable capacidad competitiva.

Cuadro 1: *Tasas de variación media acumulativa de las cuotas de exportación reales, precios y costes relativos, índices de competitividad precio/coste (ICP, ICC) y cuotas de gasto en I+D, 1985-94*

	X reales Esp/UE-9	X reales Esp/UE-8	Deflactor PIB relativo	CLU relativo	ICP	ICC	Gastos I+D Esp/UE-9	Gastos I+D Esp/UE-8
300: Total de manufacturas	2,78	2,92	1,60	2,51	-0,35	0,54	6,42	6,55
3100: Alimentación, Bebidas y Tabaco	3,47	3,68	0,77	2,18	-1,17	0,22	5,01	5,23
3200: Textiles, Vestidos y Piel	1,28	1,36	-0,17	2,27	-2,09	0,30	16,30	17,00
3300: Productos de Madera y Muebles	-0,17	-0,18	1,48	3,42	-0,47	1,44	44,8	45,50
3400: Papel, Artículos papel e Impresión	0,07	0,07	2,57	6,09	0,60	4,05	6,24	6,39
3500: Productos Químicos	-1,41	-1,46	3,26	1,22	1,27	-0,73	4,85	4,95
3600: Prod. Minerales No Metálicos	4,96	5,43	0,91	1,24	-1,02	-0,70	4,69	4,90
3700: Industrias Metálicas Básicas	-1,73	-1,87	1,72	5,57	-0,23	3,54	4,16	4,29
3800: Productos Metálicos Fabricados	6,62	6,91	1,01	2,54	-0,93	0,57	7,04	7,16
3810: Productos metálicos	4,38	4,59	-1,20	1,86	-3,10	-0,10	3,86	3,97
3820: Maquinaria no eléctrica	2,13	2,18	1,66	5,96	-0,29	3,92	4,50	4,59
3830: Maquinaria eléctrica	8,62	8,89	-0,42	2,23	-2,33	0,26	10,8	11,00
3850: Objetos profesionales	10,04	10,25	-2,56	-0,81	-4,43	-2,72	14,80	15,00
3900: Otras Manufacturas	5,88	6,07	-3,12	-1,79	-4,98	-3,68	20,30	20,90

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos STAN y ANBERD de la OCDE, Boletín Estadístico del Banco de España y del Ministerio de Economía y Hacienda.

El crecimiento de las cuotas de exportación se confirma en una gran parte de las ramas manufactureras, siendo los sectores “Productos metálicos fabricados”, “Otras manufacturas”, “Productos minerales no metálicos” y “Alimentación, bebidas y tabaco” los que muestran un mayor dinamismo, creciendo a un ritmo superior a la media. En el extremo opuesto nos encontramos con algunas ramas que muestran un comportamiento regresivo, entre las que se encuentran algunos sectores manufactureros tradicionales como son “Industrias metálicas básicas”, “Productos de madera y mueble”, junto con otros tecnológicamente más complejos, como es el caso de “Productos químicos” (cuadro 1).

En lo que se refiere a las variables explicativas, en primer lugar, se hace referencia a la *competitividad precio/coste*. Para ello, se ha analizado, por un lado, la evolución del TCEN de la peseta frente al conjunto de las monedas de los países europeos considerados, obteniendo que la moneda española se depreció alrededor de un 16 por ciento respecto a las del resto de países durante el periodo 1985-94. Y, por otro, la evolución de los precios y costes relativos, variable tecnológica.

observándose un mayor crecimiento, tanto del índice de precios como de costes, en el conjunto manufacturero español, aunque si bien se observan comportamientos sectoriales dispares (cuadro 1). Asimismo, se observa que el crecimiento de los costes ha sido más acusado que el de los precios relativos, indicando un deterioro en los márgenes de beneficios relativos, con la única excepción del sector “Productos químicos” (3500).

En conjunto se observa una moderada ganancia de competitividad para el conjunto de las manufacturas españolas entre 1985-94 cuando el TCER se calcula con un índice de precios, poniendo de manifiesto que la depreciación de la peseta en el periodo analizado ha sido capaz de compensar el diferencial de inflación. Este resultado general es compartido por la mayor parte de las ramas manufactureras, a excepción de “Papel, artículos de papel e impresión” (3400) y “Productos químicos” (3500), quienes muestran una pérdida de competitividad-precio (cuadro 1). Por su parte, cuando el TCER se calcula con un índice de costes (CLU), la favorable evolución del TCEN no ha podido compensar el peor comportamiento de los costes de las manufacturas españolas, dando lugar a una moderada pérdida de competitividad en costes, que no puede extenderse a todos los sectores, puesto que “Productos químicos” (3500), “Productos minerales no metálicos” (3600) y “Otras manufacturas” (3900) han registrado ganancias de competitividad, aunque con diferente intensidad (cuadro 1). La diferencia entre los resultados obtenidos, según se emplee un índice de precios o de costes, se explica atendiendo a que el crecimiento diferencial en costes entre España y el resto de países de la UE-9 es más pronunciado que el diferencial de inflación, lo que pone de manifiesto que, en conjunto, el sector manufacturero español ha registrado una reducción en sus márgenes de beneficios relativos desde 1985, con el fin de evitar una peor evolución competitiva respecto a sus competidores. Esto es extensible a la mayor parte de los sectores manufactureros, a excepción de “Productos químicos” (3500), rama cuyo diferencial de inflación ha sido más acentuado que el de costes, aumentando sus márgenes relativos de beneficios.

Después de haber analizado la competitividad de las manufacturas españolas respecto a los países de la UE-9, tanto a través de sus resultados comerciales como de los indicadores de

competitividad basados en precios/costes, a continuación se analiza en qué medida los resultados obtenidos en sendos análisis conducen a conclusiones similares. Para ello, se presenta el cuadro 2, en el que los cuadrantes (1) y (4) incluyen aquellos sectores en los que ambos tipos de indicadores llevan a conclusiones coincidentes en lo que se refiere a la evolución de la competitividad sectorial, mientras que los cuadrantes (2) y (3) incluyen aquellas ramas que presentan comportamientos dispares según se siga un indicador u otro.

Cuadro 2: *Relación entre las tasas de crecimiento de las cuotas de exportación España/UE-9 y las de los índices de competitividad basados en precios/costes*

		Índice de competitividad con precios/costes			
		ICP		ICC	
Cuotas de exportación Xesp/Xue-9	Mejor que la media	Mejor que la media	Peor que la media	Mejor que la media	Peor que la media
		3100		3100	
	3600		3600		
	3800		3900		
Peor que la media	3900 (1)	(2)	(1)	(2)	
	3200	3400	3200	3300	
3300	3500	3500	3400		
	(3)	3700 (4)	(3)	3700 (4)	

3100: Alimentación, Bebidas y Tabaco; 3200: Textiles, Vestidos y Piel; 3300: Productos de Madera y Muebles; 3400: Papel, Artículos papel e Impresión; 3500: Productos Químicos; 3600: Productos Minerales No Metálicos; 3700: Industrias Metálicas Básicas; 3800: Productos Metálicos Fabricados; 3900: Otras Manufacturas

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2 se pone de manifiesto la existencia de sectores en los que la evolución en la competitividad precio/coste no conduce a conclusiones coincidentes a las obtenidas a partir de la evolución de sus resultados comerciales, lo cual ratifica la idea expuesta en otros estudios sobre la competitividad de las manufacturas españolas de que, además de los costes/precios relativos expresados en moneda común, existen otros factores determinantes de la competitividad¹⁷. Concretamente, se trata de aquellos factores vinculados a la diferenciación del producto, estrechamente relacionados con la capacidad tecnológica.

El análisis de la *competitividad tecnológica* muestra que las empresas manufactureras españolas han presentado desde 1985 un comportamiento más dinámico que las del conjunto de países de referencia, aumentando sus gastos en I+D a una tasa anual media del 8,6 por ciento

¹⁷ Véase Alonso (1992) y Martín (1992).

frente al 4,7 por ciento de la UE-9 (cuadro 3). Este mayor dinamismo ha permitido que España incremente su cuota en los gastos en I+D del sector empresarial manufacturero de la UE-9. Concretamente, en 1985 representaba el 1,9 por ciento y diez años más tarde el 2,7 por ciento, porcentaje que, no obstante, contrasta significativamente con el que presentan las empresas manufactureras alemanas (33,6%), francesas (22,1%), británicas (16,5%) e italianas (9,0%), a pesar de no haber incrementado ninguna de ellas, con la única excepción de Francia, su participación desde mediados de los ochenta. El menor gasto en I+D realizado por las empresas manufactureras españolas se explica, en parte, por el alto porcentaje de pequeñas y medianas empresas que hay en nuestro país. La evidencia empírica demuestra la existencia de una relación positiva entre el tamaño empresarial y la realización de actividades de I+D¹⁸.

Una medida más correcta del esfuerzo tecnológico de un sector productivo consiste en relacionar sus gastos en I+D con su VAB. En este sentido, cabe señalar, en primer lugar, que el sector empresarial manufacturero español presenta el esfuerzo tecnológico más bajo de todos los países de la UE (cuadro 3). Las empresas manufactureras españolas dedican durante el periodo analizado, en término medio, el 1,41 por ciento de su VAB a las actividades de I+D, frente al 4,75 por ciento correspondiente al conjunto de países de la UE-9. En segundo lugar, es preciso destacar el notable incremento registrado por dicho ratio desde mediados de los ochenta, lo que ha permitido acercarnos a los niveles medios de la UE, aunque todavía estamos lejos de alcanzarlos.

Cuando se desciende al análisis sectorial (cuadro 4) se pone de manifiesto que los sectores que más gastan en actividades de I+D son “Productos metálicos fabricados” y “Productos químicos”, que representan conjuntamente en 1995 el 88,5 y el 93,79 por ciento del

¹⁸ Cohen y Klepper (1996) demuestran que la relación directa existente entre el tamaño empresarial y la realización de actividades de I+D es común a todos los países. Entre los estudios que analizan dicha relación en España destacan Gumbau (1994), Buesa y Molero (1998a,b), Urraca (1998), y González y Rodríguez (1999). Urraca (1998) argumenta, al respecto, que los indicadores de I+D captan imperfectamente las actividades tecnológicas de las pequeñas y medianas empresas, las cuales utilizan *inputs* diferentes a la I+D. Patel y Pavitt (1995) afirman, asimismo, que las actividades de innovación de las empresas de menor dimensión se encuentran infravaloradas cuando se miden a partir de las estadísticas de I+D. A pesar de los problemas señalados, en este trabajo hay que recurrir a este indicador tecnológico por razones de disponibilidad estadística.

total de los gastos de I+D invertidos por las empresas manufactureras en España y en la UE-9, respectivamente. En el otro extremo, se encuentran las actividades manufactureras tradicionales, tales como “Textil, vestido y piel”, “Productos de madera y mueble”, “Papel, artículos de papel e impresión” y “Alimentación, bebidas y tabaco”, que, conjuntamente, tan sólo representan el 6,7 por ciento de todos los gastos en I+D del sector empresarial manufacturero español y el 3,3 por ciento del de la UE-9. En estos datos se pone claramente de manifiesto que España dedica un mayor porcentaje de su gasto en I+D a dichas actividades tradicionales en comparación con la media europea. Además, estas últimas se encuentran entre las que han presentado un comportamiento más dinámico en nuestro país desde 1985.

Cuadro 3: *Evolución de los gastos en I+D y del esfuerzo tecnológico de las empresas manufactureras*

	Gastos en I+D (mill. \$)					Esfuerzo tecnológico ^a			
	1985	%	1995	%	TVMA ^b	1985	1990	1995	Media 1985-95
España	780,1	1,87	1.780,4	2,70	8,60	0,95	1,73	1,37	1,41
Dinamarca	346,5	0,83	837,5	1,27	9,23	3,06	4,11	4,28	3,91
Finlandia	473,7	1,14	1.196,1	1,81	9,71	3,64	4,74	5,78	4,66
Francia	8.685,5	20,87	14.566,2	22,09	5,31	5,58	6,29	6,53	6,19
Alemania^c	15.217,1	36,56	24.164,1	36,64	4,73	5,87	6,22	6,32	6,22
Italia	3.866,1	9,29	5.943,0	9,01	3,59	2,39	3,02	2,56	2,79
Países Bajos	1.789,7	4,30	2.717,6	4,12	4,27	5,92	5,41	5,02	5,65
Suecia	1.878,5	4,51	3.861,9	5,86	7,47	8,02	8,61	10,59	9,18
R. Unido	8.588,2	20,63	10.883,0	16,50	3,14	6,16	6,05	5,67	5,83
UE-9	41.625,4	100	65.949,8	100	4,69	4,43	4,91	4,76	4,75

(a): El esfuerzo tecnológico se calcula como el cociente entre los gastos en I+D y el VAB de las empresas manufactureras (en porcentajes); (b): Tasa de variación media anual acumulativa entre 1985-95 de los gastos corrientes en I+D de las empresas manufactureras expresados en dólares; (c): Los datos de Alemania integran a Alemania del Este desde 1991; (d): La UE-9 comprende España, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Suecia y Reino Unido.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos STAN y ANBERD de la OCDE.

Cuando se analiza, desde una perspectiva comparada, el nivel de esfuerzo tecnológico de las diferentes ramas manufactureras se observa que la situación de retraso tecnológico que caracteriza a las empresas españolas es extensible a todos y cada uno de los sectores manufactureros, y significativamente más notable en los de mayor contenido tecnológico¹⁹. Precisamente en todos los sectores considerados como de alta intensidad tecnológica, España es el país de la UE-9 que presenta el menor ratio de esfuerzo tecnológico, afirmación que no puede extenderse al resto de agrupaciones sectoriales.

¹⁹ A esta misma conclusión llega Martín (1999a).

Cuadro 4: Gastos en I+D y Esfuerzo tecnológico^a de los sectores manufactureros en España y UE-9

Cód. CIU, Rev.2 ^c	ESPAÑA						UE-9 ^b					
	Gastos en I+D			Esfuerzo tecnológico ^a			Gastos en I+D			Esfuerzo tecnológico ^a		
	1985 (%)	1995 (%)	Tvma 85-95	1985	1995	Media 85-95	1985 (%)	1995 (%)	Tvma 85-95	1985	1995	Media 85-95
TOTAL	100	100	12,02	0,95	1,37	1,41	100	100	5,25	4,75	5,11	5,09
<i>Sectores de contenido tecnológico ALTO</i>												
3500	27,2	25,6	11,34	1,25	1,36	1,56	23,88	25,30	5,86	6,59	6,89	7,23
3800	61,0	62,9	12,36	2,14	3,03	3,30	69,54	68,49	5,09	8,28	8,89	8,79
<i>Sectores de contenido tecnológico MEDIO</i>												
3600	2,5	1,9	8,79	0,36	0,33	0,39	1,07	0,98	4,32	1,12	1,03	1,03
3700	3,5	2,1	6,60	0,57	0,77	0,66	1,98	1,54	2,64	1,64	1,47	1,59
3900	0,2	0,8	28,32	0,13	0,83	0,53	0,29	0,34	6,92	1,12	1,59	1,38
<i>Sectores de contenido tecnológico BAJO</i>												
3100	4,3	3,9	10,94	0,21	0,29	0,28	1,83	1,85	5,35	0,68	0,76	0,75
3200	0,5	1,4	23,89	0,05	0,33	0,17	0,48	0,57	7,04	0,27	0,45	0,33
3300	0,0	0,5	52,88	0,01	0,23	0,15	0,28	0,30	6,01	0,35	0,39	0,32
3400	0,8	0,9	13,37	0,14	0,21	0,21	0,64	0,62	4,98	0,40	0,41	0,40

(a): El esfuerzo tecnológico se calcula como el cociente entre los gastos en I+D de las empresas y el VAB (en porcentajes); (b): La UE-9 integra a Alemania, Francia, Italia, España, Reino Unido, Dinamarca, Países Bajos, Finlandia y Suecia; (c): 3100: Alimentación, bebidas y tabaco; 3200: Textil, vestidos y piel; 3300: Productos de madera y mueble; 3400: Papel, artículos de papel e impresión; 3500: Productos químicos; 3600: Productos minerales no metálicos; 3700: Industrias metálicas básicas; 3800: Productos metálicos fabricados; 3900: Otras manufacturas.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos STAN y ANBERD de la OCDE

El escaso esfuerzo tecnológico que caracteriza a la economía española en comparación con la UE se pone también de manifiesto al analizar los resultados (*output*) de la actividad tecnológica, tanto a través de las publicaciones científicas como de la demanda de patentes (cuadro 5). Ambos indicadores muestran que, a pesar de los positivos avances científicos y tecnológicos que han tenido lugar en España desde mediados de los ochenta como respuesta al mayor número de recursos empleados en las actividades de I+D, todavía existe una importante brecha tecnológica con el conjunto de países de la UE-15.

Cuadro 5: Resultados de la actividad científica y tecnológica en España y la UE

	Producción Científica		Patentes concedidas por la Oficina Europea de Patentes					
	1986 (%)	1995 (%)	1989	(%)	1996	(%)	Coeficiente innovador	
							1989	1995
Alemania	19,8	20,1	12.963,60	43,46	14.517,0	40,81	2,089	1,722
Austria	1,8	2,0	711,7	2,39	785,7	2,21	0,929	0,990
Bélgica	3,1	3,1	604,7	2,03	892,8	2,51	0,608	0,939
Dinamarca	2,8	2,6	403,2	1,35	672,4	1,89	0,786	1,194
España	3,6	6,2	224,1	0,75	477,7	1,34	0,058	0,121
Finlandia	2,0	2,2	387,1	1,3	850,6	2,39	0,780	1,723
Francia	15,4	16,0	4.982,40	16,7	5.640,6	15,86	0,883	0,954
Grecia	0,9	1,2	22	0,07	40,7	0,11	0,022	0,041
Irlanda	0,6	0,7	50,2	0,17	134,7	0,38	0,143	0,373

Italia	8,3	9,8	2.133,70	7,15	2.815,7	7,92	0,371	0,459
Luxemburgo	-	-	33,5	0,11	36,5	0,1	0,889	0,712
Países Bajos	6,3	6,5	1.639,70	5,5	2.047,7	5,76	1,104	1,157
Portugal	0,3	0,6	7,6	0,03	11,2	0,03	0,008	0,016
Reino Unido	29,4	24,0	4.547,00	15,24	4.766,8	13,4	0,794	0,789
Suecia	5,8	5,1	1.118,90	3,75	1.882,3	5,29	1,317	1,993
UE-15	100	100	29.829,40	100	35.572,4	100	0,859	0,923

NOTA: *Coefficiente innovador*: Demandas de residentes/10.000 habitantes

Fuente: Eurostat y elaboración propia

A pesar de que la generación propia de tecnología a partir de las actividades de I+D constituye una de las vías más importantes mediante las cuales los países acceden a la tecnología, ésta no es la única. Se ha argumentado en múltiples ocasiones que el sistema nacional de innovación no es autosuficiente, por lo que es necesario recurrir a la importación de tecnología. En España es ampliamente conocido el crucial papel desempeñado por la importación de tecnología como consecuencia del bajo esfuerzo tecnológico que tradicionalmente ha caracterizado a nuestra economía. La balanza de pagos tecnológicos, que mide los pagos e ingresos en concepto de compra-venta de tecnología no incorporada al exterior, muestra la existencia de un déficit permanente, reflejo de la debilidad tecnológica española²⁰. A pesar de que la tasa de cobertura ha mostrado una tendencia creciente desde mediados de los ochenta, situándose en 1995 en un 63,4%, todavía presenta niveles muy bajos si se compara con la de otros países de la UE, como Reino Unido (119,5%), Alemania (77,9%), Italia (77,2%) y Francia (72,1%). La distancia es abismal si se compara con la balanza tecnológica de EEUU (396%) o Japón (143,5%)²¹.

Cuadro 6: Balanza de pagos tecnológicos española (miles de millones de pesetas)

	Valores corrientes				Valores constantes (base 1986)		
	Ingresos	Pagos	Saldo	Tasa de cobertura (%)	Ingresos	Pagos	Saldo
1985	23,38	101,9	-78,52	22,94	25,98	113,22	-87,24
1986	24,99	103,82	-78,83	24,07	24,99	103,82	-78,83
1987	20,29	111,09	-90,80	18,26	19,18	105,00	-85,82
1988	21,22	160,65	-139,43	13,21	18,98	143,69	-124,71
1989	34,19	190,45	-156,26	17,95	28,54	158,97	-130,43
1990	40,78	221,85	-181,07	18,38	31,74	172,65	-140,91

²⁰ Análisis de la situación tecnológica española a través de la balanza de pagos pueden encontrarse en Sánchez (1990, 1992), Casado (1995) y Martín (1999, a,b).

²¹ Véase Buesa y Molero (2000).

1991	66,66	236,54	-169,88	28,18	48,41	171,78	-123,37
1992	90,44	357,84	-267,40	25,27	61,48	243,26	-181,78
1993	240,55	393,30	-152,75	61,16	156,71	256,22	-99,51
1994	271,27	432,20	-160,93	62,77	169,97	270,80	-100,83
1995	307,90	488,67	-180,77	63,01	184,04	292,09	-108,05
1996	353,01	552,19	-199,18	63,93	204,52	319,92	-115,40
1997	428,96	676,14	-247,18	63,44	243,59	383,95	-140,36

Nota: A partir de 1993 se produce una ruptura de la serie, incluyéndose en los conceptos correspondientes, además de asistencia técnica y *royalties*, derechos de autor, publicidad, servicios jurídicos, traducción y seguridad.

Los valores constantes se han calculado deflactando por el índice de precios implícito del PIBpm con base 1986.

Fuente: Elaboración propia a partir del Banco de España

3.3. Estimación y Resultados del modelo de datos de panel

Con el objeto de identificar los factores determinantes de la competitividad de las manufacturas españolas respecto a las del conjunto de países de referencia, se han estimado varias ecuaciones en las que la cuota de exportación, en términos reales, se trata de explicar a partir de la competitividad precio y de la competitividad tecnológica, empleando las distintas especificaciones de cada una de las variables previamente definidas.

$$\text{Ln}(\text{CXR})_{it} = \beta_1 \text{Ln}(\text{TCERP})_{it} + \beta_2 \text{Ln}(\text{CID})_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (1)$$

$$\text{Ln}(\text{CXR})_{it} = \beta_1 \text{Ln}(\text{TCERC})_{it} + \beta_2 \text{Ln}(\text{CID})_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (2)$$

$$\text{Ln}(\text{CXR})_{it} = \beta_1 \text{Ln}(\text{TCERP})_{it} + \beta_2 \text{Ln}(\text{CET})_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (3)$$

$$\text{Ln}(\text{CXR})_{it} = \beta_1 \text{Ln}(\text{TCERC})_{it} + \beta_2 \text{Ln}(\text{CET})_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (4)$$

donde $i=1, \dots, 15$ representa las 15 ramas manufactureras de la CIIU, Rev.2 de la OCDE consideradas en el análisis y $t= 1985-94$.

Puesto que, como se ha analizado anteriormente, los diferentes sectores manufactureros no presentan un comportamiento homogéneo, sino que se observan notables diferencias entre ellos, se considera relevante, a la hora de estimar el modelo, tener en cuenta la existencia de efectos individuales específicos de cada sector y constantes a lo largo del tiempo, que inciden sobre el modo de actuación de cada rama manufacturera. Por ello, se estima un modelo de error compuesto para la perturbación aleatoria, donde uno de los componentes representa los efectos específicos de cada sector invariables en el tiempo (μ_i) y el otro hace referencia al resto del término de error, que varía tanto con los sectores como a lo largo del tiempo (u_{it}).

En principio, cabe esperar que la cuota de exportación dependerá negativamente de los precios y costes relativos expresados en moneda común, de manera que cuanto más se encarezcan

los productos nacionales en comparación con los del conjunto de países de referencia más dificultades tendrán las manufacturas españolas para ganar competitividad y, por tanto, aumentar su cuota de exportaciones. Por su parte, el signo esperado para la variable representativa de la competitividad tecnológica es positivo, tal y como prevé la teoría.

Para cada ecuación se presentan en el cuadro 6 los resultados obtenidos mediante distintos métodos de estimación. En primer lugar, se han obtenido estimadores intragrupos que resultan de tomar desviaciones respecto de la media en el modelo original. El estadístico F que, como es sabido, es un contraste de significación global de los coeficientes, nos indica que el modelo de efectos fijos estimado es significativo en todos los casos. En segundo lugar, y puesto que los estimadores intragrupos, a pesar de ser consistentes, no son eficientes, dado que tienen en cuenta sólo la variación que tiene lugar entre las observaciones de un mismo sector, pero no la que tiene lugar a lo largo de los diferentes sectores considerados en el análisis, se aplican MCG al modelo original, lo que permite obtener estimadores lineales, insesgados de mínima varianza. Para informar acerca de la significatividad conjunta del modelo de efectos aleatorios, dadas las propiedades asintóticas del estimador de efectos aleatorios, más que un estadístico F debe utilizarse el estadístico de Wald, que se distribuye asintóticamente como una χ^2_k bajo la hipótesis nula. La obtención de dicho estadístico pone de manifiesto que el modelo estimado es significativo en todas las ecuaciones estimadas.

A continuación, se han realizado varios contrastes de hipótesis con la intención de seleccionar el método de estimación más adecuado para el panel de datos de que se dispone en cada caso. Dado que, en presencia de efectos individuales para cada sector, la aplicación de MCO a las ecuaciones anteriores da lugar a estimadores sesgados e inconsistentes, en primer lugar, se ha contrastado la existencia de heterogeneidad en los coeficientes, mediante la obtención de estadísticos F, basados en el análisis de la covarianza. La hipótesis nula de que los efectos individuales de cada sector son iguales es rechazada al nivel de significatividad del 1% en todas las ecuaciones estimadas (cuadro 7), lo que pone de manifiesto, como era de esperar, la existencia

de efectos específicos de cada rama manufacturera, por lo que el estimador intragrupos es preferido al estimador MCO, al ser este último inconsistente.

Cuadro 7: *Contrastes para determinar la existencia de efectos específicos de cada sector*

	CXR (España/UE-9)		CXR (España/UE-8)	
	<i>Test F</i> (Valor F)	<i>Test Breusch Pagan</i> (Valor χ^2_1)	<i>Test F</i> (Valor F)	<i>Test Breusch Pagan</i> (Valor χ^2_1)
Ecuación (1)	53,28 (0,00)	277,76 (0,00)	52,50 (0,00)	281,31 (0,00)
Ecuación (2)	43,22 (0,00)	307,08 (0,00)	41,41 (0,00)	299,26 (0,00)
Ecuación (3)	64,86 (0,00)	391,29 (0,00)	52,48 (0,00)	275,37 (0,00)
Ecuación (4)	55,68 (0,00)	396,61 (0,00)	42,59 (0,00)	303,38 (0,00)

Nota: entre paréntesis se indica el valor de la probabilidad

En segundo lugar, se ha efectuado el contraste multiplicador de Lagrange (LM) para el modelo de efectos aleatorios, conocido como test de Breusch y Pagan, en el que se contrasta la hipótesis nula de que la varianza de los efectos individuales es igual a cero. Bajo dicha hipótesis nula, el estadístico LM obtenido se distribuye asintóticamente como una χ^2_1 . En todas las estimaciones realizadas, la hipótesis nula es rechazada al 1% de significatividad, por lo que el estimador de efectos aleatorios es preferible al estimador MCO (cuadro 6).

Finalmente, para elegir entre el estimador intragrupos o el de efectos aleatorios se aplica el test de Hausman, en el que se contrasta la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas del modelo. Este contraste está basado en las diferencias entre los estimadores intragrupos y los estimadores del modelo de efectos aleatorios. Bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas, el estadístico Wald se distribuye asintóticamente como una χ^2_2 y no es significativo, por lo que la hipótesis nula no se rechaza. Ante ausencia de correlación, el estimador de efectos aleatorios es preferido al de efectos fijos, al ser el primero no sólo consistente sino también eficiente.

3.4. Resultados de la estimación del modelo de datos de panel

En todas las ecuaciones estimadas, los coeficientes presentan los signos esperados y son significativos (cuadro 8). Mientras que los coeficientes de las variables representativas de la competitividad precio/coste presentan un signo negativo, indicando que aumentos en los precios/costes relativos expresados en moneda común se traducen en un deterioro de la competitividad de las manufacturas españolas, las variables que representan la competitividad tecnológica presentan un signo positivo, reflejando el efecto favorable que esta variable tiene sobre la competitividad de los productos manufactureros españoles.

El primer resultado relevante que se obtiene en esta investigación es la influencia negativa de las variables que representan los precios/costes relativos sobre la cuota de exportación de las manufacturas españolas, resultado ampliamente contrastado en la literatura empírica para los principales países de la OCDE en los estudios de Fagerberg (1988), Amendola *et al* (1994), Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amable y Verspagen (1995), Landesmann y Pfaffermayr (1997) y Guntín (2002). Asimismo, Barcenilla y Lozano (2000) llegan a la misma conclusión para un conjunto de nueve países de la Unión Europea. No obstante, este resultado difiere del obtenido en los trabajos de Peretto (1990), en los que la variable relativa a los costes o no resulta significativa o lo hace con signo positivo, resultado contrario al esperado a priori. El autor lo justifica exponiendo que unos mayores costes laborales pueden ser interpretados como una superior dotación en capital humano.

Aunque los coeficientes que resultan de las dos especificaciones empleadas en este trabajo para representar la competitividad precio/coste –una basada en un índice de precios y otra en un índice de costes- son negativos y significativos, los resultados muestran una diferente sensibilidad de las cuotas de exportación ante variaciones en ambos índices de competitividad. En todos los casos se pone de manifiesto que las cuotas de exportación son más sensibles a variaciones en los precios que en los costes relativos. Esto se explica atendiendo a la dificultad

que presenta el sector manufacturero para trasladar incrementos en los costes a incrementos en los precios, debido al freno que ejerce la competencia exterior²².

El segundo resultado a destacar en esta investigación es que los coeficientes obtenidos para las distintas especificaciones de la variable tecnológica vienen a corroborar las nuevas teorías del comercio internacional que conceden una gran importancia a la diferenciación del producto como factor determinante de la competitividad. Ahora bien, aunque las dos especificaciones utilizadas presentan coeficientes positivos y estadísticamente significativos, el grado de sensibilidad de las cuotas de exportación hacia la variable tecnológica no es la misma en ambos casos, sino que se pone de manifiesto una mayor elasticidad para la cuota de gastos en I+D que para el esfuerzo tecnológico relativo. En este sentido, Magnier y Toujas-Bernate (1994) argumentan que en el caso de la diferenciación vertical, donde el número de variedades producidas por cada sector industrial es independiente de su tamaño, el volumen de gastos en I+D refleja mejor el contenido tecnológico o la calidad de cada variedad que en el caso de dividir dichos gastos por el VAB sectorial. Por ello, se considera que el total de gastos en I+D de un sector es un mejor indicador de la calidad media de sus productos.

La clara influencia de las variables tecnológicas en la evolución de las cuotas de exportación ha sido, igualmente, puesta de manifiesto en los trabajos empíricos realizados, tanto para la mayor parte de los países de la UE-15 por Barcenilla y Lozano (2000), como para los principales países de la OCDE por Soete (1981, 1987), Fagerberg (1988), Dosi *et al* (1990), Daniels (1993), Amendola *et al* (1994), Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amable y Verspagen (1995), Landesmann y Pfaffermayr (1997) y Guntín (2002). Estos resultados contrastan, no obstante, con los obtenidos por Cotsomititis *et al* (1991) y Verspagen y Wakelin (1993), en los que la variable tecnológica no desempeña un papel relevante.

A continuación, la atención se centra en ver cuál de las dos variables explicativas constituye el principal factor determinante. En todas las ecuaciones estimadas se observa que la

²² Raymond (1992) pone de manifiesto el importante papel que, en el sector industrial español, desempeña la competencia externa a la hora de explicar el desfase existente entre la evolución de los

elasticidad es mayor para la variable relacionada con la competitividad-precio que para aquella vinculada a la diferenciación del producto, por lo que, como cabría esperar, la cuota de exportación de las manufacturas españolas responde con más intensidad ante variaciones en los precios/costes relativos expresados en moneda común que ante variaciones en la capacidad tecnológica relativa. Por ello, se puede afirmar que las manufacturas españolas en su conjunto compiten fundamentalmente en precios y, en menor medida, en diferenciación del producto, corroborando los resultados obtenidos por Martínez Zarzoso (1999), quien utilizando los valores unitarios de exportación e importación para discriminar entre mercados en los que la cantidad comerciada depende de la competencia en precios y aquellos en los que depende principalmente de otros factores como la calidad o el grado de sofisticación, obtiene que España compite en precios en un mayor número de industrias de lo que lo hace en calidades.

Los resultados obtenidos en este trabajo para el caso español son extensibles a otros países. En los trabajos de Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amable y Verspagen (1995) y Guntín (2002) la variable vinculada a la competitividad precio se manifiesta como el factor más importante en la explicación del comportamiento exportador de los principales países de la OCDE, detectándose, no obstante, fuertes disparidades entre países y sectores. Resultado similar es obtenido por Barcenilla y Lozano (2000) para el caso de nueve países de la UE. Sin embargo, los resultados anteriores contrastan con los obtenidos, por un lado, en los estudios sectoriales llevados a cabo por Dosi y Soete (1983) y Dosi *et al* (1990), en los que se obtiene un claro dominio de las variables tecnológicas frente a las de costes en la explicación de la competitividad internacional de los principales países de la OCDE y, por otro lado, con los del análisis agregado de Fagerberg (1988), para quien el principal factor que afecta a diferencias en la competitividad internacional y al crecimiento entre países es la competitividad tecnológica, presentando la variable costes una menor significatividad.

La notable disparidad existente en el comportamiento de las diferentes ramas manufactureras justifica que se haya procedido a estimar las ecuaciones (1), (2), (3) y (4) para

precios y los costes en dicho sector.

tres agrupaciones diferentes de sectores manufactureros: sectores de baja, media, y alta intensidad tecnológica. Concretamente, se han llevado a cabo estimaciones intragrupos y de efectos aleatorios para cada agrupación sectorial definida. Asimismo, se han realizado los oportunos contrastes para seleccionar el método de estimación más adecuado en cada caso. A partir de los resultados obtenidos en el test LM de Breusch y Pagan, que es decisivo para contrastar la existencia de efectos específicos de sector, y en el test de Hausman, que indica que los efectos aleatorios están incorrelacionados con los regresores, se puede concluir que en todas las regresiones, aunque tanto los resultados del modelo de efectos fijos como los del modelo de efectos aleatorios son consistentes, sólo los segundos están basados en un estimador eficiente.

Al comparar los resultados de dichas estimaciones se observan significativas diferencias en las elasticidades, tanto de las variables representativas de la competitividad-precio como de las de la competitividad tecnológica (cuadro 8). Como era de esperar, los sectores cuya cuota de exportación es más sensible a variaciones en la competitividad precio/costes son los sectores tradicionales o de menor contenido tecnológico, al tiempo que aquellos que muestran mayor sensibilidad a la variable vinculada a la diferenciación del producto son los de alta tecnología. En este sentido, no hay que olvidar que los primeros son los más representativos de la estructura productiva española, presentando los segundos un bajo porcentaje del valor añadido de las manufacturas, a diferencia de lo que ocurre en los principales países de la UE, en los que las ramas de alto contenido tecnológico presentan un mayor desarrollo relativo.

Los sectores manufactureros españoles de bajo contenido tecnológico compiten básicamente en precios/costes, siendo la variable tecnológica muy poco relevante en la explicación de su capacidad competitiva, lo que se explica atendiendo a que se trata de producciones más estandarizadas en las que la capacidad tecnológica no es un factor decisivo de la competitividad. En las ramas manufactureras de contenido tecnológico medio, aunque los precios/costes son el factor fundamental en la explicación de su capacidad competitiva, la variable tecnológica también desempeña un papel relevante. Por último, los resultados de las ramas manufactureras de alta tecnología muestran que estos sectores son los más sensibles a la

competitividad tecnológica, aunque la evolución de los precios relativos también desempeña un papel importante en la evolución de sus cuotas de exportación²³.

La mayor relevancia que va adquiriendo la variable tecnológica como factor determinante de la capacidad competitiva conforme se pasa de sectores de menor a mayor contenido tecnológico ha sido puesto de manifiesto en otros trabajos empíricos como Soete (1987) y Dosi *et al* (1990) para los principales países de la OCDE.

4. Conclusiones

Aunque la teoría ortodoxa del comercio internacional identifica la competitividad con la ventaja comparativa, es decir, con los precios/costes relativos, son muchas las evidencias empíricas que ponen en entredicho esta relación. Estas insuficiencias de la teoría convencional han dado lugar a la aparición de numerosas aportaciones, desde ámbitos tanto teóricos como empíricos, que introducen nuevos factores explicativos en el análisis de la competitividad internacional, subrayando la importancia que, en este contexto, desempeña la variable tecnológica.

En este trabajo, tras analizar la evolución competitiva de las manufacturas españolas en la UE, tanto a través de sus resultados comerciales, como de los precios/costes relativos, se pone de manifiesto que sendos análisis no conducen a conclusiones coincidentes para todos los sectores manufactureros. Este resultado ratifica la idea de que, además de los precios/costes relativos expresados en moneda común, existen otros factores que influyen en la evolución de las cuotas de mercado. Por ello, se introduce en el análisis de la competitividad de las manufacturas españolas, junto con los precios/costes relativos, factores vinculados a la diferenciación del producto, concretamente la capacidad tecnológica relativa. Se trata de ver qué papel desempeñan ambos factores en la evolución de las cuotas de exportación de la industria manufacturera española en la UE, así como cuál de ellos es más importante.

²³ Esta afirmación sólo es cierta en una de las cuatro ecuaciones estimadas (ecuación 1).

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las dos variables explicativas de la competitividad influyen en la evolución de las cuotas de exportación de las manufacturas españolas, tal y como prevé la teoría. Mientras que los precios/costes relativos influyen negativamente, la capacidad tecnológica relativa lo hace de manera positiva. Asimismo, se obtiene que las manufacturas españolas compiten básicamente vía precios. No obstante, se aprecian diferencias sectoriales significativas en la importancia que ambos factores presentan en la explicación de las cuotas de mercado. Mientras que la tecnología es un factor relevante en la explicación de la capacidad competitiva de los sectores de alto contenido tecnológico, dicha relación se va debilitando conforme se desciende en el grado de intensidad tecnológica, siendo prácticamente marginal en los sectores tradicionales, los cuales presentan una elevada sensibilidad a variaciones en los precios relativos.

Referencias Bibliográficas:

- Agénor, P. (1997): "Competitiveness and external trade performance of the french manufacturing industry", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol 133, nº 1, pp. 103-135.
- Aiginger, K. (1998): "A framework for evaluating the dynamic competitiveness of countries", *Structural Change and Economics Dynamics*, vol. 9, pp. 159-188
- Alonso, J.A. (1992): "Ventajas comerciales y competitividad: Aspectos conceptuales y empíricos", *Información comercial española*, nº 705, mayo, pp 38-76.
- Alonso, J.A. y S. Barcenilla (1999): "Retorno a la competitividad: nuevos desarrollos", *Ekonomiaz*, nº 44, pp. 16-51.
- Amable, B. y B. Verspagen (1995): "The role of technology in market shares dynamics", *Applied Economics*, vol. 27, pp. 197-204.
- Amendola, G., G. Dosi y E. Papagni (1994): "The dynamics of International Competitiveness", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 130, pp 451-471.
- Amendola, G., P. Guerrieri y P.C. Padoan (1998): "International patterns of technological Accumulation and trade", en D. Archibugi y J. Michie (eds), *Trade, Growth and Technical Change*, Cambridge, University Press, pp. 141-167.
- Arnedo, M.A. (1978): "Formulación de un índice de posición efectiva de la peseta mediante medias geométricas", *Banco de España, Estudios Económicos*, nº 16.
- Balwin, R. (1971): "Determinants of the commodity structure of U.S. trade", *American Economic Review*, vol. 61, marzo, pp. 126-146.
- Balwin, R. (1979): "Determinants of trade and foreign investment: further evidence", *Review of Economics and Statistics*, vol. 61, nº 1, marzo, pp. 40-48.
- Barcenilla, S. y P. Lozano (2000): "Capacidad tecnológica y competitividad externa. Una aplicación de la teoría del *gap* tecnológico a la Unión Europea", *Información Comercial Española*, nº 788, pp. 133-145.
- Brander, J. y B. Spencer (1983): "International R&D rivalry and industrial strategy", *Journal of International Economics*, vol. 14, pp. 225-235.
- Branson, W. (1971): "U.S. comparative advantage: some further results", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 3, pp. 754-759.

- Branson, W. y H. Junz (1971): "Trends in U.S. trade comparative advantage", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 2, pp. 285-319.
- Branson, W. y N. Monoyios (1977): "Factor inputs in U.S. trade", *Journal of International Economics*, vol. 7, mayo, pp. 111-131.
- Buckley, P., C. Pass y K. Prescott (1988): "Measures of international competitiveness: a critical survey", *Journal of Marketing Management*, vol. 4, n° 2, pp. 175-200.
- Buesa, M. y J. Molero (1998a): *Economía Industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*, Civitas, Madrid.
- Buesa, M. y J. Molero (1998b): "Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española", *Información Comercial Española*, n° 773, pp. 155-173.
- Buesa, M. y J. Molero (2000): "Innovación y cambio tecnológico", en J.L. García Delgado (dir.), *Lecciones de Economía Española*, 4ª edición, Civitas, Madrid, pp. 131-156.
- Carrera, M. (1992): "Los factores tecnológicos en la explicación del comercio", *Información Comercial Española*, n°705, pp 109-123.
- Casado, m. (1995): "La capacidad tecnológica de la economía española: un balance de la transferencia internacional de tecnología", *Información Comercial Española*, n° 740, pp. 153-170.
- Cimoli, M. y L. Soete (1992): "A Generalized Technology Gap Trade Model" *Economie Appliquée*, vol. 45, n° 3, pp. 33-54.
- Cohen, W. y Klepper (1996): "The anatomy of industry R&D intensity distributions", *American Economic Review*, 82, pp. 773-788.
- Cotsomitis, J., C. Debresson y A. Kwan (1991): "A re-examination of the technology gap theory of trade: some evidence from times series data for OECD countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 127, n° 4, pp. 792-800.
- Daniels, p. (1993): "Research and development, human capital and trade performance in technology-intensive manufactures: A cross-country analysis", *Research Policy*, vol. 22, pp. 207-241.
- Dluhosch, B., A. Freytag y M. Krüeger (1996): *International competitiveness and the balance of payments*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Dosi, G. (1984): *Technical Change and Industrial Transformation*, Londres, Macmillan.
- Dosi, G. (1991): "Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva evolucionista de la innovación, el comercio y el crecimiento", *Pensamiento Iberoamericano*, n°20, pp 167-191.
- Dosi, G. y L. Soete (1983): "Technology gaps and cost-based adjustment: some explorations on the determinant of interntional competitiveness", *Metroeconomica*, vol. 35, n° 3, pp. 197-222.
- Dosi, G., K. Pavitt y L. Soete (1990): *The economics of technical change and international trade*, New York, University Press.
- Fagerberg (1987): "A technology gap approach to why growth rates differ", *Research Policy*, vol. 16, pp. 87-99.
- Fagerberg, J. (1988): "International competitiveness", *The Economic Journal*, 98, Junio, pp. 355-374.
- Fagerberg, J. (1996): "Tecnology and competitiveness", *Oxford Review Economic Policy*, vol. 12, n° 3, pp. 39-51
- Fagerberg, J., P. Hansson, L. Lundberg y A. Melchior (1997): *Technology and international trade*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Fetherston, M., B. Moore, y J. Rhodes (1977): "Manufacturing export shares and cost competitiveness of advanced industrial countries", *Cambridge Economic Policy Review*, n°3, pp. 87-99.
- Francis, A. (1990): "The concept of competitiveness" en A. Francis y P.K.M. Tharankan (eds.), *The competitiveness of european industry*, Routledge, Londres pp. 5-20.

- Fröhlich, H.P. (1989): "International competitiveness: alternative macroeconomic strategies and changing perceptores in recent years" en A. Francis y P.K.M. Tharankan (eds.): *The competitiveness of european industry*, Londres, Routledge, pp. 21-40.
- Gil, S. y J. Mañez (1996): "Determinants of Spanish manufacturing exports to the European Union: a panel data analysis", *Investigaciones Económicas*, vol. XX, nº2, pp. 177-193.
- González, X. y L. Rodríguez (1999): "Importación y generación de tecnología en la industria manufacturera española", *Papeles de Economía Española*, nº 81, pp. 115-126.
- Greenhalgh, C., G. Mavrotas y R. Wilson (1996): "Intellectual property, technological advantage and trade performance of UK manufacturing industries", *Applied Economics*, vol. 28, pp. 509-519.
- Greenhalgh, C., P. Taylor y R. Wilson (1994): "Innovation and export volumes an prices. A disaggregated study", *Oxford Economic Paper*, vol. 46, nº 1, pp. 102-134.
- Grossman, G. y E. Helpman (1995): "Technology and trade", en G. Grossman y K. Rogoff (ed.), *Handbook of international economics*, vol. 3, Amsterdam, North-Holland, pp. 1279-1337.
- Gumbau, M. (1994): "Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa", *Información comercial española*, nº 726.
- Guntín, X. (2002): "El factor tecnológico en los flujos comerciales: Evidencia empírica para los países industrializados de la OCDE", *Información Comercial Española*, nº 796, pp. 77-86.
- Helpman, E. (1981): "International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and mopolistic competition. A Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach", *Journal of international economics*, vol. 11, pp. 305-340.
- Helpman, E. (1984): "Increasing returns, imperfect markets and trade theory", en R. Jones y P. Kenen (ed.): *Handbook of international economics*, vol. 1, Amsterdam, North-Holland, pp. 325-365.
- Helpman, E. y Krugman, P. (1985): *Markes structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition and yhe international economy*, Cambridge, The MIT Press.
- Kaldor, N. (1978): "The effect of devaluations on trade in manufactures", en *Futher essays on applied economics*, Londres, Duckworth.
- Kellman, M. (1983): "Relative prices and international competitiveness: an empirical investigation", *Empirical Economics*, vol. 8, pp 125-138.
- Kravis, I. y R. Lipsey (1971): *Price competitiveness in world trade*, New York, National Bureau of Economic Research.
- Krugman, P. (1979): "Increasing returns, monopolistic competition and international trade", *Journal of international economics*, vol. 9, pp. 469-479.
- Krugman, P. (1980): "Scale economies, product differentiation and the pattern of trade", *American Economic Review*, vol. 70, nº 5, pp. 950-959.
- Krugman, P. (1994): "Competitiveness: a dangerous obsession", *Foreign affairs*, marzo/abril, pp. 29-44.
- Krugman, P. (1996): "Making sense of the competitiveness debate", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 12, nº 3, pp. 17-25.
- Lancaster, K. (1980): "Intra-industry trade under perfect monopolistic competition", *Journal of international Economics*, vol. 10, nº 2, pp. 151-175.
- Landesmann, M. y M. Pfaffermayr (1997): "Technological competition and trade performance", *Applied Economics*, vol. 29, pp. 179-196.
- Magnier, A. y J. Toujas-Bernate (1994): "Technology and trade: empirical evidences for the major five industrialized countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 130, nº 3, pp. 494-520.
- Martín, C. (1992): "La competitividad de la industria española frente a la CEE: Un análisis sectorial", *Información Comercial Española*, nº705, mayo, pp 95-108.
- Martín, C. (1997): *España en la nueva Europa*, Madrid, Alianza Economía.
- Martín, C. (1999a): "La situación tecnológica: cambio técnico y política tecnológica", en J.L. García Delgado (dir): *España, Economía: Ante el siglo XXI*, Madrid, Espasa, pp. 355-376.

- Martín, C. (1999b): “La posición tecnológica de la economía española en Europa. Una evaluación global”, *Papeles de Economía Española*, nº 81, pp. 2-20.
- Martín, C. y L. Moreno (1993): “Determinantes de las exportaciones intracomunitarias de las industrias españolas” en J. Dolado, C. Martín y L. Rodríguez, *La industria y el comportamiento de las empresas españolas (Homenaje a Gonzalo Mato)*, Alianza Economía, pp 197-210.
- Martín, C. y Velásquez (2002): “Determinants of net trade flows in the OECD: new evidence with special emphasis on the former communist members”, *Review of International Economics*, vol. 10, nº 1, febrero.
- Martínez Zarzoso, I. (1999): “Competitividad internacional de la industria española”, *Información Comercial Española*, nº 781, pp. 143-156.
- Maskus, K. (1983): “Evidence on shifts in the determinants of the structure of U.S. manufacturing foreign trade, 1958-1976”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 65, pp. 415-422.
- Maskus, K. (1985): “A test of the Heckscher-Ohlin-Vanek theorem: the Leontief commomplace”, *Journal of international Economics*, vol. 19, nº 3/4, pp. 201-212.
- Maskus, K., C. Sveikauskas, y A. Webster, (1994): “The composition of the human capital stock and its relation to international trade; evidence from U.S. and Britain”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 130, nº 1, PP. 50-76.
- Maycas, J. (1988): “Índices de tipo de cambio efectivo: aspectos metodológicos e índices comparados de la peseta”, *Boletín Económico del Banco de España*, julio-agosto, pp. 21-52.
- Moreno, L. (1997): “The determinants of Spanish industrial exports to the European Union”, *Applied Economics*, vol. 29, nº 6, junio, pp. 723-732.
- Myro, R. (1992): “Competitividad y especialización de la industria española”, *Fundación para la Investigación Económica y Social (FIES)*, DT nº81/92.
- Niroomand, F. (1991): “Factor inputs and U.S. manufacturing trade structure: 1963-1980”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 127, nº 4, pp. 745-763.
- Owen, R. y S. Schim Van Der Loeff (1989): “A dynamic perspective on R&D as a determinant of japanese and american trade flows: a disaggregate analysis”, Documento de trabajo nº 205, *The Institute of Social an Economic Research, Osaka University*.
- Patel, P. y K. Pavitt (1987): “Is Western Europe losing technological race?”, *Research Policy*, vol. 16, pp. 59-85.
- Patel, P. y K. Pavitt (1995): “Patterns of technological activity: their measurement and interpretation”, en Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovative and Technological Change*, Oxford, Blackwell.
- Pavitt, K. (1982): “R&D, patenting and innovative activities”, *Research Policy*, vol. 11, pp. 35-51.
- Pavitt, K. (1985): “Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems”, *Scientometrics*, vol. 7, nº 1-2, pp. 77-99.
- Peretto, P. (1990): “Technology, learning opportunity and international competitiveness: some empirical evidence with panel data”, *Giornale degli economisti e annali di economia*, vol. 49, pp. 219-244.
- Pick, D., C. Arnade y U. Vasavada (1995): “Technology gaps and trade in agriculture”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 131, nº 3, pp. 509-525.
- Porter, M. (1990): *The competitive advantage of nations*, The Free Press. A division of New York, Mcmillan.
- Porter, M. (1999): “Microeconomics competitiveness: Findings from the 1999 Executive survey”, en World Economic Forum: *Global Competitiveness Report*, pp. 30-52.
- Posner, M. (1961): “International trade and technical change”, *Oxford Economics Papers*, vol. 13.
- Raymond, J.L. (1992): “La inflación dual en España: comportamiento de los precios en los sectores industriales y de servicios”, *Papeles de Economía Española*, nº 52/53, pp. 46-63.
- Sánchez, P. (1990): “Una nota a la balanza de pagos tecnológicos en 1989”, *Boletín Semanal de Información Comercial Española*, nº 2241, pp: 2703-2710.

- Sánchez, P. (1992): “La balanza de pagos tecnológicos. Un indicador de ciencia y tecnología en peligro de extinción”, *Boletín Económico de ICE*, nº 2324, pp. 1503-1510.
- Sánchez, P. y J. Vicens (1994): “Competitividad exterior y desarrollo tecnológico”, *Información Comercial Española*, nº 726, pp 99-115.
- Soete, L. (1981): “A general test of technological gap trade theory», *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 117, nº 4, pp. 638-660.
- Soete, L. (1987): “The impact of technological innovation on international trade patterns: The evidence reconsidered”, *Research Policy*, vol. 16, pp. 101-130.
- Stern, R. y K. Maskus (1981): “Determinants of the structure of U.S. foreign trade, 1958-76”, *Journal of International Economics*, vol. 11, nº 2, pp. 207-224.
- Urraca, A. (1998): “I+D y recursos alternativos a la innovación en la industria española”, *Economía Industrial*, nº 319, pp. 90-104.
- Vernon, R. (1966): “International investment and international trade in the product cycle”, *Quartely Journal of Economics*, mayo, pp. 190-207.
- Verspagen, B. y K. Wakelin (1993): “International competitiveness and its determinants”, Documento de trabajo, *Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT)*.
- Verspagen, B. y K. Wakelin (1997): “Trade and technology from a Schumpeterian perspective”, *International Review of Applied Economics*, vol. 11, nº 2, pp. 181-194
- Wakelin, K. (1997): *Trade and Innovation. Theory and Evidence*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Wakelin, K. (1998): “The Role of Innovation in Bilateral OECD Trade Performance”, *Applied Economics*, vol. 30, nº 10, octubre, pp. 1334-1346.
- Wolff, E. (1995): “Technological change, capital accumulation, and changing trade patterns over the long term”, *Structural change and economic dynamics*, vol. 6, pp. 43-70.

Cuadro 8: Resultados de las estimaciones de la cuota de exportación

		15 sectores de la CIU. Rev.2				S. contenido tecnológico BAJO				S. contenido tecnológico MEDIO				Sectores contenido tecnológico ALTO			
		España/UE-9		España/UE-8		España/UE-9		España/UE-8		España/UE-9		España/UE-8		España/UE-9		España/UE-8	
	Variable	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG	E.A.	IG
Ecuación (1)	TCERP	-0,55* (-4,409)	-0,58* (-4,825)	-0,56* (-4,360)	-0,60* (-4,770)	-1,59* (-5,132)	-1,07* (-6,487)	-1,63* (-5,11)	-1,12* (-6,460)	-0,58* (-2,732)	-0,67* (-3,480)	-0,59* (-2,641)	-0,69* (-3,385)	-0,49* (-2,795)	-0,52* (-2,954)	-0,52* (-2,787)	-0,54* (-2,944)
	CID	0,13* (4,394)	0,12* (4,215)	0,13* (4,417)	0,12* (4,232)	0,06*** (4,394)	-0,01 (-0,717)	0,06*** (1,684)	-0,01 (-0,690)	0,18* (3,133)	0,16* (3,048)	0,18* (3,101)	0,16* (3,004)	0,34* (5,420)	0,33* (5,347)	0,35* (5,403)	0,34* (5,326)
	F(2,34)		20,51*		20,25*		21,85*		21,63*		15,48*		14,86*		17,10*		16,85*
	Wald test	38,94*		38,59*		28,20*		27,83*		24,86*		23,91*		34,53*		34,11*	
	R ²		0,25		0,25		0,56		0,56		0,44		0,43		0,42		0,42
Nº obser.		141		141		40		40		46		46		55		55	
Ecuación (2)	TCERC	-0,28** (-2,404)	-0,27** (-2,248)	-0,30** (-2,378)	-0,28** (-2,214)	-0,57* (-3,926)	-0,45* (-3,433)	-0,60* (-3,921)	-0,47* (-3,416)	-0,14 (-0,982)	-0,14 (-1,007)	-0,14 (-0,942)	-0,15 (-0,965)	-0,21 (-0,880)	-0,18 (-0,748)	-0,21 (-0,857)	-0,18 (-0,721)
	CID	0,14* (4,627)	0,13* (4,336)	0,15* (4,634)	0,14* (4,336)	0,04 (1,386)	0,02 (0,736)	0,04 (1,416)	0,02 (0,761)	0,22* (3,921)	0,22* (3,829)	0,23* (3,884)	0,22* (3,788)	0,33* (4,946)	0,32* (4,721)	0,33* (4,907)	0,32* (4,677)
	F(2,34)		10,29*		10,24*		6,38*		6,30*		7,89*		7,69*		11,15*		10,95*
	Wald test	23,55*		23,52*		15,58*		15,52*		16,49*		16,13*		24,46*		24,08*	
	R ²		0,14		0,14		0,27		0,27		0,29		0,29		0,32		0,32
Nº obser.		141		141		40		40		46		46		55		55	
Ecuación (3)	TCERP	-0,53* (-4,223)	-0,54* (-4,315)	-0,54 (-4,144)	-0,56* (-4,233)	-1,07* (-6,692)	-1,07* (-6,513)	-1,12* (-6,679)	-1,11* (-6,486)	-0,66* (-3,236)	-0,70* (-3,452)	-0,69* (-3,182)	-0,73* (-3,368)	-0,30 (-1,576)	-0,31 (-1,587)	-0,30 (-1,506)	-0,31 (-1,516)
	CET	0,08* (2,713)	0,09* (2,802)	0,09* (2,708)	0,09* (2,808)	-0,01 (-0,016)	-0,01 (-0,865)	-0,01 (-0,875)	-0,01 (-0,853)	0,14** (2,321)	0,13** (2,250)	0,14** (2,215)	0,13** (2,144)	0,29* (3,660)	0,31* (3,841)	0,30* (3,696)	0,32* (3,885)
	F(2,34)		14,73*		14,43*		22,11*		21,92*		12,42*		11,70*		9,66*		9,75*
	Wald test	28,16*		27,52*		46,70*		46,49*		23,35*		22,20*		17,92*		18,01*	
	R ²		0,19		0,19		0,57		0,56		0,39		0,38		0,29		0,29
Nº obser.		141		141		40		40		46		46		55		55	
Ecuación (4)	TCERC	-0,25** (-2,047)	-0,24** (-1,988)	-0,25** (-2,017)	-0,25** (-1,958)	-0,48* (-3,523)	-0,44* (-3,375)	-0,48* (-3,490)	-0,46* (-3,350)	-0,18 (-1,231)	-0,18 (-1,198)	0,18 (-1,189)	-0,18 (-1,156)	-0,07 (-0,294)	-0,07 (-0,264)	-0,07 (-0,274)	-0,06 (-0,241)
	CET	0,11* (3,382)	0,12* (3,462)	0,12* (3,383)	0,12* (3,477)	0,02 (0,648)	0,01 (0,573)	0,02 (0,625)	0,01 (0,582)	0,20* (3,367)	0,20* (3,266)	0,21* (3,264)	0,20* (3,168)	0,30* (3,699)	0,33* (4,005)	0,31* (3,738)	0,34* (4,057)
	F(2,34)		6,84**		6,85**		6,23*		6,14*		5,85*		5,49*		8,02*		8,24*
	Wald test	13,39*		13,3*		13,48*		13,28*		12,42*		11,66*		13,68*		13,97*	
	R ²		0,10		0,10		0,27		0,27		0,23		0,22		0,26		0,26
Nº obser.		141		141		40		40		46		46		55		55	

Nota: entre paréntesis se indica el valor del estadístico t de student de los coeficientes estimados.

E.A.: Efectos aleatorios; IG: Intragrupos; (*):significativa al 1%; (**):significativa al 5%; (***): significativa al 10%

