

CAPACIDAD TECNOLÓGICA Y COMPETITIVIDAD EXTERNA. UNA APLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL GAP TECNOLÓGICO A LA UNIÓN EUROPEA

*Sara Barcenilla Visús**
*Pablo Lozano Chavarría**

Esta investigación somete a validación empírica la teoría del *gap* tecnológico con relación a los países de la Unión Europea y con referencia al período 1973-1993. Para hacerlo, el análisis empírico se estructura en dos partes. En una primera se analiza estadísticamente el grado de similitud que muestran las naciones europeas en la evolución de las principales variables explicativas de la competitividad externa. Realizado el análisis descriptivo, en una segunda etapa se estima un modelo de datos de panel dinámico para cada uno de los 15 sectores industriales considerados. Los resultados apoyan la hipótesis del *gap*, si bien no permiten descartar la importancia de otros factores tradicionales que condicionan vía costes la dinámica de la competencia internacional en el contexto europeo.

Palabras clave: *comercio internacional, tecnología, innovación tecnológica, competitividad, modelo con datos de panel, UE, España, 1973-1993.*

Clasificación JEL: *C23, F14, O30.*

1. Introducción

Durante la década de los ochenta, la literatura neoschumpeteriana —también llamada evolucionista o institucionalista— sobre comercio internacional (Dosi *et al.*, 1990) experimentó un sorprendente auge impulsado por las insuficiencias mostradas por el análisis neoclásico tradicional e inspirado en propuestas teóricas de corte clásico. El nuevo planteamiento liberaba al

soporte conceptual en que se apoyaba tradicionalmente la teoría del comercio de la rigidez de los supuestos de partida, a menudo responsable de la escasa validación empírica de sus prescripciones. Bajo esta nueva perspectiva, el estudio del comercio internacional se ve alterado tanto en lo relativo a sus causas, como en lo referente a sus consecuencias.

Respecto a estas últimas, se cuestiona la existencia de supuestos mecanismos de ajuste automático vía precios entre los distintos sectores de un mismo país que garanticen el pleno empleo de los recursos. Por el contrario, se supone que son las

* Universidad de Zaragoza.

cuotas de mercado de un mismo sector entre diferentes naciones las que se ajustan, lo que supone admitir la posibilidad de que el comercio altere el grado de utilización de los factores y, a la par, el nivel de actividad macroeconómica. En definitiva, el impacto y la razón de ser del comercio se valoran en términos de sus efectos sobre el crecimiento económico, no en términos de cambios en los patrones de especialización a consecuencia de la reasignación de recursos. En esta línea, la demanda externa aparece con claridad como potencial impulsor del crecimiento económico en la abundante literatura generada en torno al trabajo de Thirlwall (1979).

En segundo lugar, y en lo relativo a los factores determinantes, a los promotores del comercio internacional, se definen la diversidad, la heterogeneidad de las funciones de producción entre los distintos países, lo que implica que las capacidades técnicas son diferentes y que tales diferencias van a condicionar claramente la aptitud de las naciones y de los sectores para competir en los mercados externos. Estas disímiles capacidades tecnológicas actúan como determinante fundamental de la ventaja absoluta y, en el largo plazo, se considera que es precisamente la ventaja absoluta, y no la ventaja comparativa, la que determina la evolución del comercio internacional. Este segundo aspecto, el análisis de los factores determinantes de la competitividad internacional¹, ha suscitado gran atención en la literatura empírica²; ésta, no obstante, analiza, en la mayoría de los casos, la evidencia disponible para los países más desarrollados de la OCDE. La ausencia de estudios relativos al conjunto de países con los que España compite más directamente, los integrantes de la UE, ha inspirado esta investigación centrada en el análisis de las variables explicativas de la ventaja absoluta tal y como se manifiesta a través de la evolución de las cuotas exportadoras de los países europeos. Para hacerlo, se divide el trabajo en tres apartados.

En el primero, se efectúa una revisión de la literatura neotecnológica en torno al análisis de las ventajas absolutas. En el segundo, se lleva a cabo la aplicación empírica, concretada a su vez en dos tipos de análisis: un primer estudio estadístico trata de determinar los rasgos distintivos que muestran las naciones integrantes de la UE con relación a los factores determinantes de la competitividad; en un segundo análisis, se efectúa la estimación econométrica de un modelo explicativo de la ventaja absoluta de los distintos sectores industriales que operan en dichos países durante el período 1973-1993. El trabajo concluye con un tercer apartado en el que se comentan las principales conclusiones.

2. Ventaja absoluta y competitividad

Es en los años sesenta cuando las aportaciones de Posner (1961) y Vernon (1966) llaman la atención sobre la posibilidad de ofrecer una explicación a la razón de ser del comercio complementaria a aquella que se sustenta en la existencia de ventajas comparativas. Esta vez será la tecnología (y, más concretamente, las diferencias en los niveles tecnológicos entre países) el factor explicativo de mayor relevancia. La aportación de Posner subraya la existencia de *gaps*, o desfases tecnológicos, como consecuencia de la innovación pionera en el país más avanzado. Estas asimetrías tecnológicas constituyen un incentivo al comercio hasta el momento en que la imitación tiene lugar en el país relegado tecnológicamente. En esta misma línea, Vernon analiza las distintas fases que conforman el ciclo de vida del producto para justificar la existencia de comercio hasta que el bien deviene estandarizado, momento en el cual tenderá a producirse en el país que opere con menores costes de producción.

La distinción entre las aportaciones de Posner y Vernon no es nítida. De hecho, algunos autores como Krugman (1995) conciben la teoría posneriana del *gap* tecnológico como el preámbulo de la teoría del ciclo del producto. Quizá, las diferencias se hagan más visibles cuando se repara en los desarrollos que siguieron a estas aportaciones pioneras (Deardoff,

¹ Sobre el concepto de competitividad, véase ALONSO (1992) y ALONSO y BARCENILLA (1999).

² Una revisión de los estudios empíricos sobre competitividad puede verse en BARCENILLA VISUS (1997, capítulo 1).

1984); y es que en ellos se advierte una clara divergencia entre las extensiones hacia el ámbito macroeconómico que se han derivado de la aportación de Posner y las esencialmente microeconómicas que se derivan de la aportación de Vernon. Tal y como señala Soete (1987), esta última perspectiva no permite extraer conclusiones ni efectuar verificaciones empíricas en un nivel macroeconómico e internacional. Por el contrario, el trabajo de Posner constituye la fuente de inspiración de los modelos denominados neorricardianos de Cimoli (1988, 1994) o Cimoli y Soete (1992) en los que, aunque se reconoce la existencia de bienes exportables en función de la ventaja comparativa —ricardianos—, se destaca la existencia de otros, los innovadores, reflejo de la presencia de asimetrías tecnológicas entre las naciones (ventaja absoluta), en la medida en que son el resultado de cierta habilidad nacional para elaborar nuevos productos, que no son capaces de producir otras naciones, y que se da con independencia de cuáles sean y a quién favorezcan las diferencias en los costes de producción. Adicionalmente, la percepción schumpeteriana del progreso técnico que se trasluce en la teoría de Posner ha sido objeto de formalización analítica en el marco de las teorías neoschumpeterianas del cambio técnico, principalmente inspiradas en la aportación pionera de Nelson y Winter (1982).

La perspectiva evolucionista del comercio internacional constituye un punto de encuentro de los desarrollos previamente citados. Concretamente, toma de las perspectivas posneriana y neorricardiana la idea de que la ventaja absoluta es un factor definitivo para explicar el comercio y la convicción de que la competencia internacional es un fenómeno esencialmente dinámico que debe ser estudiado como tal. Adicionalmente, la concepción de progreso técnico que subyace en las teorías evolucionistas del intercambio comercial encuentra su inspiración en las aportaciones neoschumpeterianas previamente mencionadas, condicionando la manera en que se concibe, se interpreta y se explica el comercio

A la hora de valorar la relevancia de las aportaciones de la literatura evolucionista del cambio técnico y sus implicaciones en el tratamiento teórico del comercio internacional, cabría des-

tacar tres cuestiones fundamentales (Metcalfe, 1989, 1995): la concepción del progreso técnico como un fenómeno *endógeno*, la existencia de información limitada disponible para los agentes económicos, lo que genera *variedad* en el patrón de tecnologías disponibles y convierte al progreso técnico en un fenómeno tácito y local y, por último, la concepción de la competencia como un fenómeno que promueve el permanente *desequilibrio* del mercado.

Como consecuencia, la perspectiva evolucionista sustituye el concepto de equilibrio de mercado por el principio de la *selección*. Lo que subyace al principio de selección es la idea de que existen diferencias en el comportamiento de los agentes —ya sean empresas o países— que les otorgan un poder competitivo también diverso; en el proceso de selección, esas disimilitudes actuarán como fuerza motriz del sistema, de tal modo que aquellos que, en virtud de su comportamiento pasado y presente, gocen de una superior capacidad competitiva verán ampliada su cuota de mercado, mientras los más débiles serán expulsados del mismo³.

La manera en que la perspectiva evolucionista —Verspagen (1993), Dosi *et al.* (1990), Boggio (1996)— traduce a una formulación analítica la idea implícita en el principio de selección, es mediante la denominada *replicator equation*, tomada de la literatura sobre selección propia de la ciencia biológica:

$$\dot{X}_i = \alpha X_i (E_i - \bar{E}) \quad [1]$$

$$\bar{E} = \sum_i E_i X_i \quad [2]$$

Donde X denota la cuota de un determinado agente i en una determinada variable, E es el vector formado por los factores determinantes de la competitividad, y una barra sobre la varia-

³ No obstante, cabe hablar de *equilibrio evolutivo* entendiendo como tal no un estado en el que las fuerzas implicadas se cancelan las unas a las otras, sino una situación en la que las presiones competitivas operan de tal manera que el sistema permanece estable. VERSPAGEN (1993) pone como ejemplo un escenario en el que un país innova constantemente y otro imita, también de forma continuada; el proceso será dinámico, en cambio continuo pero, sin embargo, las cuotas de mercado no varían.

ble denota su valor medio. Lo que nos dice la *replicator equation* es que la tasa de crecimiento de la cuota de un determinado individuo es una función lineal de la diferencia entre la competitividad individual y la competitividad media. De tal modo que aquellos agentes —países/sectores— con una competitividad por encima de la media tenderán a incrementar su presencia relativa, observándose la evolución contraria para aquellos agentes cuya competitividad se sitúe por debajo de la media.

El carácter eminentemente endógeno que se atribuye al progreso técnico —principal determinante del valor que *E* adopta en la *replicator equation*—, será el responsable de la ventaja absoluta que, mantenida en el tiempo, confiere al país innovador una posición de dominio⁴. Además, se supone que existe una clara relación entre la posición dominante en el mercado y la innovación, de tal modo que el liderazgo tecnológico y el dominio de las cuotas de mercado no sólo se mantendrá, sino que se verá incrementado en el país que muestre la ventaja tecnológica inicial y, además, será acumulativo. No obstante, como ha señalado Maggi (1993) se reconoce la existencia de mecanismos desestabilizadores, que pueden alterar el efecto de retroalimentación positiva del sistema. Dos son los candidatos fundamentales que pueden invertir la posición competitiva de las naciones: la existencia de ventajas en otros factores no tecnológicos y la difusión de la tecnología. Ambos pueden favorecer el incremento de la competitividad de los más rezagados y, en casos extremos, provocar la inversión de las posiciones competitivas de sectores y países.

La literatura empírica ha utilizado las herramientas propuestas por esta línea de investigación para analizar los factores

determinantes de la competitividad de las naciones y de los sectores que operan en ellas. La influencia del nuevo esquema teórico en los planteamientos empíricos es relevante en tres aspectos. En primer lugar, y puesto que lo que se pretende es analizar los determinantes de la ventaja absoluta, como variable explicativa aparece, en todos los casos, la cuota de mercado con diversas especificaciones: bilateral (Owen y Schim van der Loeff, 1989; Cotsomitis *et al.*, 1991; Verspagen y Wakelin, 1993, 1997; o Wakelin, 1998), respecto al total muestral (Soete, 1981, 1987; Pavitt y Soete, 1980; Dosi *et al.*, 1990, Verspagen, 1993; y Amable y Verspagen, 1995), o respecto a los principales competidores (Magnier y Toujas Bernate, 1994). En segundo lugar, y también en respuesta a las diversas propuestas teóricas, la unidad de análisis fundamental es el sector, y lo que se compara es el comportamiento de dicho sector entre diferentes países. En efecto, sólo desde la perspectiva intrasectorial es posible distinguir si efectivamente la asimetría tecnológica entre las naciones es una variable relevante en la explicación de su comportamiento en los mercados externos; a lo que hay que añadir que, dado que se asume el carácter tácito y local del progreso técnico, se supone que conviene distinguir el comportamiento que respecto a dicha variable muestran los distintos sectores. En tercer lugar, y puesto que se asume el protagonismo del progreso técnico en sus diversas manifestaciones en la determinación de la capacidad competitiva sectorial, la variable tecnológica aparece en todos los análisis⁵; lo hace, generalmente, concebida como una variable *stock*, pues es así como se reconoce el carácter acumulativo del progreso técnico, y la importancia del comportamiento pasado —*path dependence*— en la capacidad competitiva presente. Ello no impide que se incorporen otros factores representativos de otras ventajas que, en términos de costes, capacidad productiva, grado de mecanización etcétera, pueden mostrar las industrias.

Soete (1981, 1987), Dosi *et al.* (1990) y Daniels (1993) serán los primeros en contrastar modelos intrasectoriales, utilizando

⁴ En el trabajo de DOSI *et al.* (1990) este proceso «evolutivo» toma forma dentro del esquema evolucionista de la *replicator equation* mediante la especificación de la variable *E*, representativa de la competitividad sectorial, en función de tres factores: la ventaja/desventaja tecnológica, los costes laborales y las formas de organización industrial. Siguiendo la taxonomía propuesta por PAVITT (1984), será sobre todo en los sectores basados en ciencia y, en menor medida en los intensivos en economía de escala, donde la variable tecnológica actuará como determinante fundamental de la competitividad sectorial, de modo que los restantes sectores pueden intentar recuperar su ventaja competitiva por otras vías.

⁵ El más amplio conjunto de indicadores es el utilizado por DANIELS (1993, véase página 220).

para ello datos de corte transversal referidos a un momento dado del tiempo. Una limitación inherente a estos modelos de corte transversal es su carácter estático que, en principio, resulta inadecuado para contrastar una teoría esencialmente dinámica. Tal limitación es superada en los restantes estudios ya citados que, o bien plantean un modelo de series temporales, o bien compatibilizan el corte transversal con aquéllas formando paneles de datos.

Aun a riesgo de generalizar en exceso, los resultados de estas investigaciones confirman claramente la relevancia de la tecnología en el comportamiento competitivo sectorial; con todo, cabe hacer precisiones de interés. La competitividad tecnológica puede no resultar significativa en sectores de alta tecnología, lo cual no significa que el factor tecnológico no sea relevante, sino que la modalidad precisa de progreso técnico que promueve la competitividad del sector no es aquélla que queda recogida en el indicador específico de progreso técnico utilizado. Adicionalmente, puede afirmarse que en ningún caso es evidente que los sectores de alta tecnología no compitan en costes y precios. El que la competitividad tecnológica condicione efectivamente la evolución de la cuota exportadora de dichos sectores no obsta para que los factores que delimitan la competitividad-precio también desempeñen su papel. De forma paralela, tampoco puede afirmarse categóricamente que en los sectores de bajo contenido tecnológico la competitividad dependa sólo de factores coste-precio.

3. Estimación empírica

En este apartado se efectúa un análisis empírico que persigue un doble objetivo. En primer lugar, se pretende ofrecer una visión panorámica de los rasgos que definen las posiciones competitivas de las naciones objeto de estudio y demostrar que se trata de un conjunto de naciones con patrones de comportamiento diferentes y con estructuras productivas disímiles que condicionan su comportamiento en los mercados externos. Tales diferencias en las estructuras productivas son las que confieren entidad al análisis intraindustrial que se adopta en el pre-

sente trabajo en el que, seguidamente, se lleva a cabo la estimación de un modelo en el que se analizan los factores determinantes de la capacidad competitiva de 15 sectores industriales⁶. Para hacerlo, se utilizan datos relativos al período 1973-1993 y a nueve países de la Unión Europea para los que se dispone de información de todas las variables consideradas. Se trata de Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Suecia y Reino Unido.

En la presente investigación, de todas las posibles especificaciones que puede adoptar la cuota X , la elegida es la cuota de exportaciones sobre el total muestral ($CUOX$), que definimos como el cociente:

$$CUOX = \frac{x_{ij}}{\sum_i x_{ij}}$$

donde X_{ij} representa las exportaciones del país i en el sector j .

Así expresada, la capacidad competitiva de cada sector quedará explicada por tres factores determinantes representativos de la variable E : la capacidad tecnológica, los costes laborales unitarios y la inversión. Estas dos últimas variables se introducen con objeto de valorar la influencia de otros factores distintos al tecnológico que tradicionalmente se consideran claros determinantes de la dinámica comercial. Lógicamente los costes laborales son una medida de la competitividad precio, mientras que la inversión es representativa, al igual que la tecnología, de la competitividad estructural. Todas las variables independientes vienen expresadas en términos relativos, ya que lo que pretendemos valorar, la competitividad sectorial, es en esencia un concepto comparativo que hace referencia a la capacidad de un agente, pero siempre con relación a la observada por sus competidores tal y como expresa la *replicator equation*.

La variable tecnológica es una variable de input tecnológico, gastos de I+D, que viene representada en términos relativos como el cociente:

⁶ Véase el Anexo para una descripción precisa de los mismos.

$$TECR = \frac{id_{ij}}{\sum_i id_{ij}}$$

donde id_{ij} representan los gastos en I+D efectuados por el país i en el sector j .

La variable representativa de la dotación de capital físico diferencial $INVR$, se define como el cociente entre la formación bruta de capital fijo del país, $fbcf_{ij}$ y la del conjunto de países considerados:

$$INVR = \frac{fbcf_{ij}}{\sum_i fbcf_{ij}}$$

Finalmente, la variable costes laborales unitarios relativos $CLUR$ se define como el cociente:

$$CLUR = \frac{\frac{sal_{ij}}{prod_{ij}}}{\left(\frac{\sum_i \frac{sal_{ij}}{prod_{ij}}}{n} \right)}$$

donde clu_{ij} representa los costes laborales unitarios reales del país i en el sector j , mientras que en el denominador figuran los costes laborales unitarios reales medios que se observan, para dicho sector en el conjunto de países considerados, $clum_j$. Tales costes, a su vez, se definen como el cociente entre el nivel de salarios medios del sector, sal_{ij} y la productividad aparente del factor trabajo, $prod_{ij}$. Esta última se calcula como la ratio entre el valor añadido bruto y el empleo.

Una vez descritas las variables explicativas se procede, seguidamente al análisis de la información que proporcionan

Análisis del comportamiento competitivo de las naciones europeas durante el período 1973-1993

En este apartado se va a analizar la posición relativa y la evolución de los nueve países objeto de estudio, a través de las cuatro

variables explicativas, cuota de exportaciones, cuota de formación bruta de capital, cuota de I+D y costes laborales unitarios relativos.

Por lo tanto, dos aspectos nos interesan en este análisis, por un lado, cuáles son las economías que cuantitativamente tienen una mayor o menor importancia respecto a cada variable. Por otro lado, la evolución de estos países en cada una de las variables. Para el primer objetivo, se han calculado los valores medios de cada variable para los primeros y últimos cinco años. La evolución en el tiempo vendrá dada por la tasa de crecimiento de las variables entre ambos subperíodos.

Como se puede observar en el Cuadro 1, el país que ha mostrado, y muestra, un liderazgo indiscutible es Alemania, con valores en sus diferentes cuotas de exportaciones, de gasto de I+D o de inversión situados entre el 30 y el 50 por 100. En un segundo plano, y con valores entre el 10 y el 20 por 100 se sitúan Francia y Reino Unido. El resto de los países, salvo Países Bajos con cuotas algo mayores, rara vez muestran participaciones superiores al 10 por 100 sobre el total, si bien la evolución de las variables permite advertir cambios importantes en las posiciones relativas.

En cuanto a la evolución de la cuota de exportaciones, entre el primero y el último de los períodos considerados llama la atención el fortísimo crecimiento de las cuotas española e italiana, frente a un crecimiento moderado del resto de países, y la pérdida de posiciones relativas de Alemania y Países Bajos. El cambio en la posición relativa es especialmente evidente en dos países. Por un lado Países Bajos, que pasa de ser el segundo país con mayor cuota exportadora en el período 1973-1977 a ser quinto en el último subperíodo considerado. Por el contrario, España, que ocupaba el último lugar a principios de los setenta, se sitúa 20 años después por delante de Dinamarca y Finlandia.

Los cambios que se advierten en la cuota de inversión no son tan pronunciados como los observados en la cuota de exportación. De nuevo Alemania y Países Bajos son los países con una mayor pérdida de cuota (con una reducción que ronda el 30 por 100 de su valor inicial), y España e Italia los países con un creci-

CUADRO1
COMPORTAMIENTO TENDENCIAL DE LOS PAISES

País	C. exportaciones			C. inversiones			C. tecnología			C. costes lab. unit.		
	Cuota 73-78	Cuota 89-93	Variación	Cuota 73-78	Cuota 89-93	Variación	Cuota 73-78	Cuota 89-93	Variación	Cuota 73-78	Cuota 89-93	Variación
Alemania	45,40	31,15	-31,37	42,00	30,84	-26,56	51,90	37,94	-26,89	0,88	1,10	25,52
Dinamarca	2,34	2,51	7,79	1,67	1,60	-4,44	0,84	1,16	38,29	1,05	1,16	10,35
España.....	1,40	4,51	222,74	2,25	5,74	155,21	0,62	2,47	297,62	0,62	0,75	21,34
Finlandia.....	1,89	2,32	22,78	2,54	2,26	-11,12	0,75	1,75	133,82	0,85	0,80	-4,82
Francia	12,56	15,95	27,04	18,09	19,94	10,23	16,84	21,29	26,46	0,86	0,90	4,55
Países Bajos.....	13,84	9,50	-31,37	6,55	4,39	-33,03	7,37	3,68	-50,05	1,08	0,93	-13,72
Italia	6,54	14,51	121,84	11,73	19,43	65,70	2,90	10,07	247,61	0,74	0,76	1,90
Suecia.....	4,09	4,85	18,74	3,93	3,49	-11,30	3,51	5,88	67,61	2,21	1,66	-25,18
Reino Unido	11,95	14,69	22,89	11,24	12,31	9,55	15,29	15,75	3,04	0,72	0,95	31,70

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de las estadísticas STAN y ANBERD.

miento más acentuado. A pesar de ello, este último país no modifica su posición relativa pero sí lo hace España, que experimenta un importante ascenso y pasa a ser el quinto país más inversor.

Las alteraciones más destacadas se observan en la evolución de la cuota de gasto en I+D. También en este ámbito Alemania y Países Bajos aparecen como las únicas naciones con una sustancial pérdida de cuota, mientras España, Italia, y Finlandia son los países con un incremento más evidente. En el caso español y finlandés, no obstante, la débil —irrisoria— posición de partida justifica en parte lo abultado de este incremento. Sea como fuere, España asciende desde el noveno hasta el séptimo puesto, mientras Italia se sitúa en un destacado cuarto lugar, por detrás de los tradicionales líderes tecnológicos Alemania, Francia y Reino Unido.

Por último, respecto al valor real de los costes laborales unitarios relativos, en 1993 tres países —Suecia, Alemania y Dinamarca— figuran por encima de la media. Los cambios más pronunciados se observan en Reino Unido y Alemania, con un crecimiento del 32 por 100 y el 25 por 100, respectivamente, y en España con un incremento de 21 por 100.

Cuando se analiza la relación existente entre la evolución de los distintos factores determinantes de la competitividad y la

mostrada por la cuota de exportaciones se observan resultados interesantes. En primer lugar, la holgada posición de partida que muestra Alemania permite que la pérdida de cuota en todas las variables no implique la pérdida de posición dominante. No ocurre así en Países Bajos, donde la fuerte caída en el esfuerzo inversor —tanto en I+D como en FBCF— sí se ha traducido en una pérdida de posición competitiva externa importante. En otros países, como Finlandia, Dinamarca o Suecia, el incremento en el esfuerzo tecnológico se traduce en un aumento de la cuota exportadora, a pesar de la pérdida de posiciones relativas en la tasa de inversión en capital fijo. El apático comportamiento de Reino Unido, con un tímido incremento en el esfuerzo inversor —tanto en I+D, como en capital— no ha impedido que se incremente la cuota de exportación, aunque lo hace moderadamente. También la cuota francesa aumenta como respuesta a los incrementos observados en las variables explicativas, al igual que ocurre con España e Italia, naciones en las que se observan los más elevados incrementos en todos los ámbitos.

Especialmente interesante resulta la observación de la evolución mostrada por los costes laborales unitarios relativos y su relación con la cuota exportadora. En cuatro de los nueve países considerados —Dinamarca, España, Francia y Reino

Unido— se verifica la denominada «paradoja de Kaldor», esto es, aumenta la cuota exportadora aunque también lo hayan hecho los costes laborales unitarios reales. Países Bajos muestra el comportamiento paradójico inverso: dicha cuota disminuye a pesar de la caída de los costes. El resto de los países reflejan la evolución esperada: la cuota aumenta al caer los costes en Finlandia y Suecia y cae al elevarse aquéllos en Alemania. La variación observada por la variable costes en Italia es desdeñable.

Por último, es interesante plantearse si existen evoluciones similares entre los países que permitan clasificarlos en grupos. Para ello se utiliza el análisis *cluster*, una técnica estadística de análisis multivariante que permite clasificar en grupos homogéneos a una serie de individuos según sea su comportamiento respecto a unas variables determinadas. En nuestro caso tendremos en cuenta el comportamiento de los nueve países considerados con relación a las cuatro variables objeto de estudio entre los primeros y últimos cinco años del período considerado. El análisis *cluster* examina la distancia o similitud entre cada uno de los datos y en función de ello los agrupa basándose en su «cercanía». Existen diferentes formas de definir esta distancia, en nuestro caso se utilizó la «distancia euclídea al cuadrado», que es la medida más aceptada. Respecto al método de combinación de los datos en grupos, se utilizó el método de Ward.

El análisis *cluster* dividió los nueve países en tres grupos formados como sigue:

- a) Alemania y Países Bajos.
- b) España e Italia
- c) Dinamarca, Finlandia, Suecia, Francia y Reino Unido.

Los resultados son bastante lógicos, a la vista de los datos antes analizados. En un primer grupo se sitúan Alemania y Países Bajos, países que mantienen posiciones destacadas, pero que sufren una paulatina pérdida de cuotas durante el período. En un segundo grupo aparecen España e Italia, países que a lo largo del período han mejorado su situación de manera más espectacular debido, en parte, al esfuerzo realizado y, en parte, a los bajos niveles de partida. En un tercer grupo, figuran los

tres países nórdicos de nuestro estudio, junto con Reino Unido y Francia; en común tienen su comportamiento moderado, lo que les permite mantener o incrementar ligeramente su cuota comercial sin mostrar actitudes extremas en el resto de las variables.

Nos encontramos, por tanto, ante economías claramente diferentes en sus capacidades y estructuras productivas. Y son precisamente tales diferencias las que hacen especialmente interesante el análisis intrasectorial que se efectúa en el siguiente epígrafe.

Un modelo explicativo de la competitividad sectorial en la Unión Europea

En el presente epígrafe se lleva a cabo la elaboración de un modelo de datos de panel en el que se combina información relativa a nueve países de la UE y 21 años. La gran ventaja de la metodología de datos de panel es que permite tener en cuenta la existencia de efectos individuales específicos de cada individuo —país— considerado que no son incorporados en las variables explicativas y que pueden estar correlacionados con éstas. Adicionalmente, el dinamismo que caracteriza a la competencia internacional puede ser también considerado empíricamente gracias a los modernos desarrollos econométricos en relación con la estimación de paneles dinámicos. De entre las diversas especificaciones dinámicas que puede adoptar la *replicator equation*, se ha optado aquí por plantear un modelo de datos de panel autorregresivo:

$$y_{it} = \alpha + \beta \cdot y_{it-1} + \chi \cdot x_{it} + v_{it} \quad [3]$$

donde y_{it} representa la variable dependiente, x_{it} es el vector de variables explicativas y v_{it} es el término de error. Más concretamente, en nuestro caso el modelo queda especificado como sigue:

$$y_{it} = \alpha + \beta_0 \cdot y_{it-1} + \beta_1 \cdot c_{it} + \beta_2 \cdot is_{it} + \beta_3 \cdot ts_{it} + v_{it} \quad [4]$$

donde y_{it} e y_{it-1} representan la cuota de exportaciones contemporánea y retardada un período, respectivamente; is_{it} y ts_{it} denotan los *stocks* de la tasa de inversión en capital fijo y en capital tecnológico y han sido calculados siguiendo un proceso de medias móviles —Amendola *et al.* (1995), Amable y Verspagen (1995)— en el que el *stock* en un momento t , s_t , viene dado por:

$$s_t = (x_{t-1})^{0,3} (x_{t-2})^{0,4} (x_{t-3})^{0,3} \quad [5]$$

siendo x_t el valor que la variable representativa de la tasa de inversión en capital fijo o en I+D adopta en el momento t . Por último, c_{it} es la variable representativa de los costes laborales unitarios relativos, variable contemporánea, por ser un factor que opera en el corto plazo y que condiciona la evolución de la competitividad en el momento presente (véase Amendola *et al.*, 1995).

En principio, los signos esperados de las variables son bastante claros: positivo para la tasa de inversión en I+D y en capital físico, por ser factores que refuerzan la capacidad de la oferta para abastecer la demanda externa, y negativo para los costes laborales unitarios, que encarecen los costes de producción y merman la competitividad precio. No obstante, no es sólo posible, sino también fácilmente justificable un signo para cada una de las variables contrario al inicialmente esperado. El progreso técnico no siempre, o no necesariamente, lleva asociada una reducción de costes y precios. Nada impide que, por el contrario, suponga un aumento de los mismos como consecuencia de la mejora en la calidad o la aparición de un nuevo producto, lo cual lógicamente puede originar una caída en la cuota comercial teniendo en cuenta que éstas vienen expresadas en términos reales. Por otra parte, la tasa de inversión puede interpretarse por el lado de la demanda como representativa del efecto «absorción interna de la economía», en cuyo caso mostraría una relación negativa con la cuota exportadora. Finalmente, si los costes reflejan la cualificación del capital humano, su relación con la competitividad externa puede ser positiva.

Respecto a la técnica econométrica utilizada, es sabido que la estimación de paneles dinámicos mediante MCO da lugar a estimadores sesgados e inconsistentes, como consecuencia de la correlación existente entre la variable explicativa y el término de error. Las más recientes investigaciones —Judson y Owen (1999)— abogan por la utilización del modelo de efectos fijos frente a estimaciones alternativas⁷, cuando se dispone de una muestra equilibrada con un número de años en torno a 20 en un panel de datos de corte macroeconómico como el que aquí se utiliza. Por ello se ha estimado el modelo intragrupos con variables instrumentales utilizando como instrumentos las desviaciones de los regresores estrictamente exógenos respecto a la media (contemporáneas y retardadas dos períodos).

Los resultados obtenidos para los 15 sectores considerados figuran en el Cuadro 2. En la primera columna aparece, junto a la denominación del sector, el grupo al que pertenece según la clasificación de Pavitt (1984): intensivo en conocimiento científico (CC), en diferenciación de producto (DP), en economías de escala (EE), en mano de obra (MDO), o en recursos naturales (RN). En principio cabe esperar que la variable tecnológica resulte especialmente significativa en sectores intensivos en conocimiento científico y diferenciación de producto, la variable inversión en los intensivos en economías de escala y la variable costes en los que los son en mano de obra y recursos naturales⁸.

A la vista de los resultados, en primer lugar, se advierte una clara evidencia a favor de la hipótesis del *gap* tecnológico. Las diferencias nacionales en capacidades tecnológicas son claros

⁷ Sobre distintos métodos de estimación de paneles dinámicos, puede verse un excelente panorama en SEVESTRE y TROGNON (1996). Véase también BALTAGI (1995, capítulo 8).

⁸ DOSI *et al.* (1990) proponen una clasificación sectorial alternativa en función de las características técnicas del sector distinguiendo tres grupos: intensivos en proveedores, intensivos en producción y basados en ciencia. En principio, se espera que la variable costes resulte especialmente significativa en el primero de estos sectores, la variable inversión en el segundo y la variable tecnológica en el tercero. Véase al respecto AMABLE y VERSPAGEN (1995).

CUADRO 2
COMPETITIVIDAD SECTORIAL EN LA UNIÓN EUROPEA
(Modelo de efectos fijos. Estimación intragrupos con variables instrumentales)

Sector	CLUR	INVR	TECR	CUOEXR	R ²
Alimentos, bebida y tabaco (RN)	-0,32 (-3,99)*	0,27 (3,33)*	0,01 (0,57)	0,56 (4,82)*	0,67
Textil (RN)	-0,27 (-4,88)*	0,17 (3,75)*	-0,02 (-1,86)	0,77 (10,97)*	0,86
Madera y muebles (RN)	-0,35 (-5,70)*	0,01 (0,42)	0,02 (2,46)*	0,59 (6,66)*	0,77
Papel e impresión (EE).....	-0,23 (-4,65)*	0,11 (3,15)*	0,01 (0,76)	0,65 (7,31)*	0,73
Química industrial (EE; CC)	-0,12 (-1,98)**	-0,04 (-1,07)	0,33 (4,55)*	0,40 (3,10)*	0,76
Petróleo y carbón (RN)	-0,24 (-2,20)**	-0,10 (-2,52)*	0,21 (2,84)*	0,61 (4,82)*	0,71
Caucho y plástico (EE)	-0,27 (-4,29)*	0,14 (2,27)**	-0,01 (-0,48)	0,49 (3,09)*	0,67
Minerales no metálicos (EE; RN).....	-0,52 (-6,28)*	0,12 (2,92)*	0,06 (2,17)**	0,42 (3,80)*	0,59
Hierro y acero (EE).....	-0,15 (-2,04)**	0,05 (1,02)	0,11 (2,25)**	0,39 (1,93)	0,70
Metales no féreos (RN)	-0,05 (-1,13)	0,14 (3,59)*	0,04 (1,57)	0,60 (5,13)*	0,71
Productos metálicos (MDO).....	-0,33 (-4,62)*	0,06 (1,25)	0,02 (1,08)	0,70 (7,18)*	0,69
Maquinaria no eléctrica (CC).....	-0,22 (-2,73)*	-0,02 (-0,35)	0,02 (0,37)	0,86 (4,00)*	0,72
Maquinaria eléctrica (DP)	-0,24 (-3,70)*	0,07 (1,25)	0,14 (2,64)*	0,57 (4,60)*	0,80
Transporte (EE, CC).....	-0,15 (-1,74)	-0,04 (-0,65)	-0,00 (0,06)	0,89 (5,89)*	0,67
Equipos profesionales (CC)	-0,07 (-1,57)	0,02 (0,59)	0,10 (2,88)*	0,66 (5,17)*	0,78

NOTAS: * Significatividad al 1 por 100; ** Significatividad al 5 por 100.

determinantes de la presencia relativa de sus sectores en los mercados internacionales. Así, la variable tecnológica resulta claramente significativa en siete de los quince sectores considerados; dentro de ellos se incluyen tres intensivos en conocimiento científico y diferenciación de producto —química industrial, maquinaria eléctrica y equipo profesional—, dos intensivos en economías de escala —minerales no metálicos y hierro y acero— y dos que lo son en recursos naturales —petróleo y carbón, y madera y muebles—. Por tanto, y en línea con los resultados obtenidos por otros autores (Magnier y Toujas-Bernate, 1994; Verspagen y Wakelin, 1993; Wakelin, 1998; Greenhalgh *et al.*, 1994), no se puede defender la existencia de una relación evidente entre intensidad tecnológica del sector y la relevancia de la variable tecnológica. La hipótesis de la brecha tecnológica se cumple para algunos sectores intensivos en tecnología, pero también para otros que no lo son. A la inversa, en dos sectores intensivos en tecnología —transporte y maquinaria no eléctrica— la variable cuota de gasto en I+D no resulta significativa. En el caso del transporte, el resultado se justifica por la inevitable heterogeneidad de los productos que se incluyen en este

sector (desde ciclomotores hasta el sector aeroespacial). Greenhalgh *et al.* (1996) argumentan, con relación a este resultado, que se trata de un sector dominado por multinacionales en el que la localización de la producción se encuentra «divorciada» de la localización del gasto en I+D; en lo que respecta a la maquinaria no eléctrica, la indiscutible relevancia que la capacidad técnica tiene a la hora de competir en este sector no ha quedado adecuadamente recogida en la variable cuota de gasto en I+D⁹.

La tasa de inversión en capital físico también resulta significativa en siete de los quince sectores considerados, todos ellos intensivos en economías de escala y recursos naturales. Una observación detallada de los resultados permite advertir que entre los productos en los que esta variable no resulta significativa

⁹ La no significatividad de la variable tecnológica cuando ésta se calcula con datos de I+D en el sector de maquinaria no eléctrica es frecuente en la literatura (MAGNIER y TOUJAS-BERNATE, 1994; VERSPAGEN y WAKELIN, 1993, 1998). Por el contrario, cuando el indicador tecnológico se construye con patentes, la variable tecnológica suele resultar significativa en dicho sector (véase WAKELIN, 1998).

tiva se encuentran, sin excepción, todos los intensivos en conocimiento científico y diferenciación de producto, de lo que cabe deducir que en los mercados de productos de alta tecnología la dotación de equipo capital no es un factor distintivo de la capacidad competitiva de los países. Tampoco lo es en el único sector considerado intensivo en mano de obra donde, lógicamente, sólo los costes resultan significativos.

Por otra parte, en la práctica totalidad de los sectores en los que la variable tasa de inversión aparece con un signo positivo y resulta significativa no lo era la cuota de gasto en I+D. A este respecto, cabe señalar que algunos autores (Dosi *et al.*, 1990; Amable y Verspagen, 1995) consideran ambas variables complementarias en la medida en que la primera sería reflejo de cierto tipo de progreso técnico, el incorporado en el equipo capital, mientras que el gasto de I+D sería la expresión del progreso técnico no incorporado. Según esta interpretación no cabe deducir de nuestros resultados que en los sectores de alimentos, bebidas y tabaco, textil, calzado y muebles, papel e impresión, caucho y plástico o metales no ferreos la capacidad técnica no sea relevante: lo es la incorporada en el equipo capital. Finalmente, en otro sector, petróleo y carbón, la tasa de inversión resulta significativa y muestra un signo negativo, por lo que en tal caso la variable parece recoger el efecto absorción interna de la economía.

Otro resultado evidente a la luz de nuestra investigación es la relevancia de los costes laborales unitarios, medidos en términos reales, como factor determinante de la cuota comercial en los mercados europeos. La variable es significativa en 12 de los 15 sectores considerados, intensivos tanto en conocimiento científico, como en economías de escala y recursos naturales. En todos ellos muestra, además, un signo negativo, lo que pone de manifiesto que la adecuada interpretación de esta variable es la interpretación tradicional: variable representativa de la competitividad precio y no, como se ha considerado en alguna ocasión, del nivel de cualificación de los trabajadores (capital humano), en cuyo caso la variable debiera afectar positivamente a la competitividad.

Por último, otra de las prescripciones de la teoría neoschumpeteriana del comercio internacional, la importancia del com-

portamiento pasado, de las capacidades competitivas pretéritas, a la hora de determinar las presentes, queda corroborada a la luz de nuestros resultados, pues en la práctica totalidad de los casos —con la tímida excepción de hierro y acero— la cuota de exportaciones retardada resulta claramente significativa.

4. Conclusiones

La literatura neoschumpeteriana sobre comercio internacional comparte con otras propuestas teóricas la convicción de que la disimilitud técnica entre las naciones constituye un factor clave en la evolución del comercio internacional y la idea de que los efectos del intercambio comercial trascienden a la asignación de recursos para condicionar su grado de utilización y, por ende, el nivel de actividad macroeconómica. Tres peculiaridades la distinguen de otras propuestas teóricas: el protagonismo que se concede a la ventaja absoluta en dicho proceso competitivo, la concepción del progreso técnico como un proceso microeconómico objeto de estudio *per se*, y la consideración de la competencia internacional como un fenómeno esencialmente dinámico que debe ser estudiado como tal.

Estas prescripciones teóricas han guiado un análisis empírico en el que se analiza la ventaja absoluta a través de la evolución de las cuotas comerciales de un mismo sector productivo entre diferentes países, los integrantes de la Unión Europea. Concretamente, se dispone de datos relativos a nueve naciones, 15 sectores industriales y 21 años, los que transcurren entre 1973 y 1993. Dichas cuotas se expresan en función de tres factores, dos de ellos —la capacidad tecnológica relativa y la tasa de inversión— representativos de la competitividad estructural, y un tercero —los costes laborales unitarios reales— expresión de la competitividad precio.

Los resultados apoyan la hipótesis neotecnológica en, al menos, la mitad de los sectores considerados y en la práctica totalidad de los casos, si se acepta la interpretación de la tasa de inversión como variable representativa del progreso técnico incorporado. No obstante, no cabe deducir de esta investigación

que los factores tradicionales no representen su papel. Muy al contrario, las manufacturas europeas compiten en costes y lo hacen de forma generalizada, confirmando la posición ecléctica que con frecuencia adoptan los estudios empíricos sobre competitividad.

La ausencia de datos sectoriales ha impedido incorporar en este estudio variables representativas de la inversión extranjera directa, sin duda un factor explicativo importante de la evolución de las cuotas comerciales en el exterior, que deberá ser tenido en cuenta en futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

- [1] ALONSO, J. A. (1992): «Ventajas comerciales y competitividad: aspectos conceptuales y empíricos», *Informacion Comercial Española. Revista de Economía*, número 705, páginas 38-76.
- [2] ALONSO, J. A. y BARCENILLA, S. (1999): «Retornando a la competitividad: nuevos desarrollos», *Ekonomiaz*, volumen 44, páginas 16-51.
- [3] AMABLE, A. y VERSPAGEN, B. (1995): «The Role of Technology in Market Shares Dynamics», *Applied Economics*, volumen 27, páginas 197-204.
- [4] BALTAGI, H. B. (1995): *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, Sussex.
- [5] BARCENILLA VISUS, S. (1997): «Tecnología, comercio y crecimiento en la Europa de los Doce. Una aplicación al período 1979-1993», Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- [6] BOGGIO, L. (1996): «Growth and International Competitiveness in a "Kaldorian" Perspective», *Structural Change and Economic Dynamics*, volumen 7, páginas 299-320.
- [7] CIMOLI, M. (1988): «Technological Gaps and Institutional Asymmetries in a North-South Model with a Continuum of Goods», *Metroeconomía*, volumen 39, número 3, páginas 245-274.
- [8] CIMOLI, M. (1994): «Lock-in and Specilization (Dis)Advantages in a Structuralist Growth Model», en FAGERBERG, J.; VERSPAGEN, B. y VON TUNZELMANN, N. (eds.), *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*, Edward Elgar, Aldershot, páginas 75-97.
- [9] CIMOLI, M. y SOETE, L. (1992): «A Generalized Technology Gap Trade Model», *Economie Appliquée*, volumen 45, número 3, páginas 33-54.
- [10] COTSOMITIS, J.; DEBRESSON, C. y KWAN, A. (1991): «A Re-examination of the Technology Gap Theory of Trade: Some Evidence from Time Series Data for OCDE Countries», *Weltwirtschaftliches Archiv*, volumen 127, número 4, páginas 792-799.
- [11] DANIELS, P. (1993): «Research and Development, Human Capital and Trade Performance in Technology-Intensive Manufactures: A Cross-Country Analysis», *Research Policy*, número 22, páginas 207-214.
- [12] DEARDOFF, A. V. (1984): «Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows», en JONES, R. W. y KENEN, P. B. (eds.), *Handbook of International Economics*, Elsevier-North-Holland, Amsterdam, páginas 549-680.
- [13] DOSI, G.; PAVITT, K. y SOETE, L. (1990): *The Economics of Technical Change and International Trade*, Harvester Wheatsheaf, Londres.
- [14] GREENHALGH, C.; TAYLOR, P. y WILSON, R. (1994): «Innovation and Export Volumes and Prices- A Disaggregated Study», *Oxford Economic Papers*, número 46, páginas 102-134.
- [15] GREENHALGH, C., MAVROTAS, G. y WILSON, R. (1996): «Intellectual Property, Technological Advantage and Trade Performance of UK Manufacturing Industries», *Applied Economics*, volumen 28, número 5, páginas 509-519.
- [16] JUDSON, R. A. y OWEN, A. L. (1999): «Estimating Dynamic Panel Data Models: A Guide for Macroeconomist», *Economics Letters*, número 65, páginas 9-15.
- [17] KRUGMAN, P. R. (1995): «Increasing Returns, Imperfect Competition and The Positive Theory of International Trade», en GROSSMAN, G. y ROGOFF, K. (eds.), *Handbook of International Economics*, MIT, Cambridge (Mass.), páginas 231-337.
- [18] MAGGI, G. (1993): «Technology Gap and International Trade: An Evolutionary Model», *Evolutionary Economics*, volumen 3, páginas 109-126.
- [19] MAGNIER, A. y TOUJAS-BERNATE, J. (1994): «Technology and Trade: Empirical Evidences for the Major Five Industrialized Countries», *Weltwirtschaftliches Archiv*, volumen 130, número 3, páginas 494-529.
- [20] METCALFE, J. S. (1989): «Trade, Technology and Evolutionary Change», en COOBHAM, D.; HARRINGTON, R. y ZIS, G. (eds.), *Money, Trade and Payments*, Manchester University Press, Manchester, páginas 210-234.
- [21] METCALFE, J. S. (1995): «The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives», en STONEMAN (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Basil Blackwell, Oxford, páginas 409-512.
- [22] NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- [23] OCDE (1995): *Sectoral Trade Analytical Database (STAN)*.
- [24] OCDE (1996): *Analytical Business Expenditure in I+D Database (ANBERD)*.

- [25] OWEN, R. F. y SCHIM VAN DER LOEFF, S. (1989) : «A Dynamic Perspective on R&D as a Determinant of Japanese and American Trade Flows», *Working Paper*, University of Limburg.
- [26] PAVITT, K. y SOETE, L. (1980): «Innovative Activities and Export Share: Some Comparisons Between Industries and Countries», en PAVITT (ed.), *Technical Innovation and British Economic Performance*, Macmillan, Londres, páginas 38-66.
- [27] PAVITT, K. (1984): «Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and the Theory», *Research Policy*, volumen 13, número 6, páginas 343-373.
- [28] POSNER, M. V. (1961): «International Trade and Technical Progress», *Oxford Economic Papers*, volumen 13, número 3, páginas 323-341.
- [29] SEVESTRE, P. y TROGNON, A. (1996): «Dynamic Linear Models» en MÄTYAS, L. y SEVESTRE, P. (eds.), *The Econometrics of Panel Data*, segunda edición, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers., páginas 120-144.
- [30] SOETE, L. (1981): «A General Test of the Technologycal Gap Trade Theory», *Weltwirtschaftliches Archiv*, volumen 117, número 4, páginas 638-66.
- [31] SOETE, L. (1987): «The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns: The Evidence Reconsidered», *Research Policy*, volumen 16, números 2-4, páginas 101-130.
- [32] THIRLWALL, A. P. (1979): «The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences», *Banca Nazionale del Lavoro Quaterly Review*, número 128, marzo, páginas 45-53.
- [33] VERNON, R. (1966): «International Investments and International Trade», *The Quarterly Journal of Economics*, volumen 80, páginas 190-207.
- [34] VERSPAGEN, B. (1993): *Uneven Growth between Interdependent Economies. The Evolutionary Dynamics of Growth and Technology*, Averbury, Aldershot.
- [35] VERSPAGEN, B. y WAKELIN, K. (1993): *International Competitiveness and its Determinants*, Documento de Trabajo, Masstricht Economic Research Institute on Innovation and Technology, 1993.
- [36] VERSPAGEN, B. y WAKELIN, K. (1997): «Technology, Employment and Trade: Perspectives on European Integration», en FAGERBERG, J. et al. (eds.), *Technology and International Trade*, Cheltenham, Edward Elgar, 1997, páginas
- [37] WAKELIN, K. (1997): *Trade and Innovation. Theory and Evidence*, Edward Elgar, Cheltenham.
- [38] WAKELIN, K. (1998): «The Role of Innovation in Bilateral Trade OCDE Performance», *Applied Economics*, 1998, número 30, páginas 1335-1346.

ANEXO

Variables y fuentes de datos para el cálculo de la competitividad sectorial

A) Los datos relativos a las variables exportaciones, formación bruta de capital fijo, empleo, valor añadido bruto y salarios se obtuvieron en la base de datos STAN de la OCDE. Las exportaciones, inversión y valor añadido vienen expresados en millones de dólares de 1990. Los salarios están en dólares corrientes.

B) Los datos relativos a la variable I+D se obtuvieron en la base de datos ANBERD de la OCDE y vienen expresados en millones de dólares de 1990.

C) Los sectores para los cuales se dispone de información son los siguientes:

- 31. Alimentos, bebidas y tabaco
- 32. Textiles, calzado y piel
- 33. Madera y muebles

- 34. Papel e impresión
- 351+352. Química industrial
- 353+354. Refino de petróleo
- 355+356. Caucho y plástico
- 36. Cerámica y vidrio
- 371. Metales férreos
- 372. Metales no férreos
- 381. Productos metálicos
- 382. Maquinaria no eléctrica
- 383. Maquinaria eléctrica
- 384. Transporte
- 385. Equipos profesionales.