

LA COMPETITIVIDAD EXTERNA DE LAS MANUFACTURAS ESPAÑOLAS: UN ANÁLISIS DINÁMICO PARA EL PERÍODO 1973-1993.*

Sara Barcenilla Visús

Universidad de Zaragoza

María Dolores Montávez Garcés.

Universidad Pública de Navarra

Resumen: El presente estudio lleva a cabo un análisis de los factores determinantes de la competitividad comercial de los sectores industriales españoles durante el período de tiempo 1973-1993, con respecto a sus principales competidores, los países integrantes de la UE, desde una perspectiva dinámica. Para ello, se estima un modelo representativo de la dinámica competitiva de los sectores industriales, utilizando técnicas de estimación de panel dinámico. A su vez, se llevará a cabo un estudio desagregado por sectores con el fin de detectar la existencia de posibles asimetrías en el comportamiento de la competitividad comercial de los distintos tipos de sectores de la industria española.

Palabras clave: Paneles Dinámicos, Comercio, Tecnología.

Códigos JEL: C23, F14, 033

* Agradecemos los comentarios y sugerencias de Oscar Bajo. Cualquier error subsistente es de nuestra entera responsabilidad.

0. Introducción

Los crecientes procesos de apertura, integración y globalización de las economías desarrolladas, han provocado un renovado interés en la literatura económica por el estudio de los factores determinantes de competitividad. Las acepciones del concepto de competitividad, como puede verse en Alonso y Barcenilla (2000), son muy diversas y van, desde la tradicional, de corte microeconómico: “la capacidad de una empresa para ganar cuota de mercado”, hasta la más amplia y reciente competitividad macroeconómica, entendida como “la capacidad de un país para crecer sin incurrir en restricciones de balanza de pagos”. El presente trabajo se centra en el estudio de un aspecto parcial de la competitividad macroeconómica, la competitividad externa, que se define como la capacidad de una nación para ganar o mantener cuotas de mercado frente a sus rivales comerciales en los mercados externos.

En el caso español, el estudio de los factores determinantes de la competitividad tiene especial relevancia por tratarse de un país tradicionalmente resguardado de la competencia externa que experimenta, ya desde los años sesenta, un intenso proceso de apertura que alcanza su punto culminante con la reciente puesta en marcha de la Unión Económica y Monetaria. Sin embargo, en un nivel empírico, es difícil encontrar estudios relativos a la competitividad externa de nuestro país, que se refieran no a la evolución mostrada por los flujos comerciales españoles considerados de forma aislada, sino a la que se observa en relación, con las corrientes comerciales de los socios. En efecto, como ha señalado Bajo (1991), el estudio del comercio exterior español se ha concentrado fundamentalmente en dos aspectos: por una parte, estudios sobre el contenido factorial del comercio que tratan de verificar el teorema de Hecksher-Ohlin utilizando la metodología input-output, y por otra parte, trabajos que utilizan la metodología econométrica y que tratan de contrastar tanto el modelo de Hecksher-Ohlin como la relación existente entre la estructura de los mercados en un contexto de competencia imperfecta y el comportamiento exportador de la industria manufacturera española. En este marco se encontraría el trabajo de Sánchez y Vicens (1994) donde se analiza, mediante un panel estático, el comportamiento competitivo de la economía española frente a sus los países de la OCDE, reflejado a través de la cuota de exportación.

En línea con lo presentado hasta el momento, nuestro trabajo se centra en el estudio de los sectores industriales españoles para llevar a cabo un análisis de los factores determinantes de la competitividad externa con respecto a sus principales competidores, la UE, si bien aquí se utiliza un período de tiempo más amplio 1973-1993, y el análisis se lleva a cabo desde una perspectiva dinámica. A su vez, se realizará un estudio desagregado por grupos de sectores con el fin de detectar la existencia de posibles asimetrías en el comportamiento de la competitividad comercial de los distintos tipos de sectores de la industria española.

Tres son, en definitiva, los rasgos que conviene destacar en relación a este enfoque. En primer lugar, no se está analizando la capacidad de un país para exportar, sino la capacidad de la nación para exportar más que sus competidores, esto es, para ganar cuota de exportaciones. En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que analizar los factores determinantes de la evolución de las cuotas comerciales supone analizar los factores de oferta que hacen competitiva a una economía, mientras que las condiciones de demanda se suponen dadas, e iguales para todos los rivales. Finalmente, y en tercer lugar, cabe resaltar cómo en la literatura teórica y empírica, entre los diversos factores promotores de la competitividad hay uno, la superioridad tecnológica, que se perfila como principal protagonista en el largo plazo. Estas tres características guiarán un análisis empírico que pretende, además, contrastar modernas especificaciones del comportamiento competitivo de nuestra economía utilizando la literatura más reciente sobre estimación dinámica con datos de panel.

Con tal objetivo este estudio se estructura en cuatro epígrafes. En el primero, se ofrece una revisión de las principales aportaciones teóricas y empíricas de la literatura evolucionista en torno al estudio de la competitividad. En el segundo se presenta el modelo dinámico y se explica la metodología utilizada para estimar dicho modelo. En el tercer epígrafe se estima dicho modelo aplicado al caso español y se presenta asimismo la estimación del modelo utilizando una desagregación sectorial de la industria española. Finalmente, en el cuarto epígrafe, se exponen las principales conclusiones del trabajo.

1. Ventaja Absoluta y Competitividad: propuestas teóricas y empíricas

Tras la década de los ochenta, prolífica en el desarrollo del pensamiento evolucionista, la obra *The Economics of Technical Change and International Trade* [Dosi *et al* (1990)], constituye un hito en esta corriente de pensamiento que aúna, en un único y complejo modelo explicativo de la competitividad, propuestas teóricas previas en relación a los factores determinantes y las previsibles consecuencias de la evolución del comercio internacional.

La competitividad macroeconómica de las naciones, entendida como la capacidad de un país para incrementar sus niveles de renta sin incurrir en restricciones de balanza de pagos [Fagerberg (1988)] se erige como un concepto que, en definitiva, hace referencia a las relaciones que vinculan la tecnología, el comercio y el crecimiento económico.

El primero de los nexos citados, aquel que vincula el progreso técnico con el comercio internacional fue reconocido en las aportaciones pioneras de Posner (1961) y Vernon (1966) y más recientemente en modelos neotecnológicos como el de Krugman (1979). En ellos, la tecnología aparece como un factor clave para explicar la ganancia de cuotas comerciales en determinado tipo de productos, aquellos que, por ser especialmente novedosos, no pueden ser elaborados por todos los países implicados a través del comercio y por tanto no se comercian en virtud de la ventaja comparativa, sino en virtud de la ventaja absoluta que la nación exportadora muestra en la producción de dicho bien. Estos serían los denominados *bienes innovadores* en la reciente literatura neorricardiana de Cimoli (1988, 1994) y Cimoli y Soete (1992).

Adicionalmente, el vínculo entre la evolución del comercio internacional y el crecimiento económico se justifica, en línea con las aportaciones de Kaldor (1970, 1971), reconociendo la demanda externa como posible motor del crecimiento económico, de modo que la ganancia de cuotas comerciales tendrá su adecuado reflejo en la relajación de la restricción que las dificultades de balanza de pagos imponen sobre el incremento en los niveles de renta [Thirlwall (1979), Fagerberg (1988)].

Finalmente, se reconoce la existencia de mecanismos kaldorianos de retroalimentación positiva [Dixon y Thirlwall (1975)], a través de los cuales ese mayor crecimiento se traducirá en progreso técnico. Así, Verspagen (1993), Amable (1993) y Cimoli (1994) plantean mecanismos de causalidad acumulativa de corte kaldoriano en los que el mecanismo de retroalimentación positiva del sistema tiene su origen en la denominada ley Verdoorn [Verdoorn (1949), Kaldor (1966)], en virtud de la cual todo incremento del output se traduce en una mejora de la productividad. Fagerberg (1988) y Amable (1993) plantean otro tipo de efecto feedback que opera, no a través de los costes, sino a través de otros factores determinantes de la competitividad no precio o competitividad estructural.

Bajo estas premisas, el modelo admite la existencia de círculos virtuosos de crecimiento: el liderazgo tecnológico permitirá incrementar la elasticidad renta de la demanda de exportaciones y disminuir la elasticidad renta de la demanda de importaciones, como consecuencia, la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de balanza de pagos se incrementará ante elevaciones de la renta externa; y ese mayor crecimiento, conforme a los modelos de causalidad acumulativa kaldorianos, promoverá el avance técnico.

El factor clave, por tanto, lo constituye el análisis de las cuotas de exportación, por ser, al menos en parte, reflejo o consecuencia de las capacidades técnicas, e impulsoras del crecimiento económico. Formalmente, el análisis de los determinantes de la cuota exportadora se lleva a cabo tomando como referencia la *replicator equation*, inspirada en la literatura evolucionista propia de la ciencia biológica [Verspagen (1993, pág.71), Dosi *et al* (1990, pág.162)]

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

$$\bar{E} = \sum_i E_i X_i \quad (2)$$

donde X_i es la competitividad de un determinado agente i expresada por la evolución de una determinada variable, en este caso la cuota de exportaciones de un determinado país; un punto refleja la derivada respecto al tiempo de dicha variable; E es un vector de variables determinantes de su evolución; y una barra sobre la variable denota su valor medio. Lo que nos dice la *replicator equation* es que la tasa de crecimiento de una variable, la cuota comercial en este caso, es una función lineal de la diferencia entre el comportamiento individual y el comportamiento medio de los agentes en todos los factores determinantes la misma. De este modo, aquellos agentes -países- con un comportamiento más dinámico que la media tenderán a incrementar su presencia relativa, observándose la evolución contraria para aquellos agentes que, comparativamente, se comportan peor¹.

Implícitos en la *replicator equation* están los rasgos fundamentales que definen la evolución del comercio internacional desde la perspectiva evolucionista. En primer lugar, la superioridad de la ventaja absoluta (con origen fundamentalmente en el liderazgo tecnológico) sobre la ventaja comparativa (con origen en los ajustes que operan vía costes y precios) en la determinación de la evolución del comercio internacional. En segundo lugar, la relevancia del comportamiento pretérito -*path dependence*- dado que se asume

¹ 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 economías de escala,

que el progreso técnico es un resultado del propio proceso productivo, que se perfecciona mediante el aprendizaje y que evoluciona en el marco de unos paradigmas [Dosi (1982, 1984)] y unas trayectorias tecnológicas [Nelson y Winter (1977)] dados. Finalmente, el carácter dinámico y evolutivo de la competencia internacional, que aleja el análisis del comercio de supuestas posiciones estáticas de equilibrio en el largo plazo. En efecto, tal y como se expresa en la *replicator equation*, para la lógica evolucionista [Boggio (1996) y Verspagen y Wakelin (1997)], la senda de equilibrio nunca se alcanza. La economía se encuentra en permanente proceso de ajuste, de modo que para observar un cambio en las cuotas de mercado no es necesario que se produzcan cambios en las condiciones subyacentes, bastará con que existan diferencias en las condiciones de calidad y precio para que se observen cambios en la posición competitiva de las naciones, esto es, en su cuota comercial.

A nivel empírico, el requisito indispensable que debe cumplir un estudio que trate de explicar la competitividad externa de una nación, es el de especificar la variable representativa del comportamiento comercial mediante la cuota que el país muestra respecto a sus competidores, y el de incluir una medida de la competitividad tecnológica especificada de forma análoga. Es así como queda empíricamente contrastado el primer rasgo antes señalado de la perspectiva evolucionista: la importancia de la ventaja absoluta y de la superioridad técnica como determinante de la misma. No obstante, la mayoría de los autores incluyen otros factores explicativos que, o bien tratan de complementar la información dada por la variable tecnológica o bien aportan información adicional no incluida en el indicador tecnológico. Así, junto con la variable tecnológica, se introducen otro tipo de variables explicativas que pueden ser relativas al nivel de desarrollo de un país o a su tamaño [Wolff (1995), Dosi *et al* (1990)], otras variables representativas de la competitividad estructural como la inversión en capital físico o la capacidad de abastecimiento [(Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amendola *et al* (1993), Verspagen y Wakelin (1993), Amable y Verspagen (1995)], u otras reflejo de la competitividad precio como los costes laborales unitarios [Amendola *et al* (1993), Amable y Verspagen (1995), Landesmann y Pfaffermayr (1997)], o los precios relativos [Magnier y Toujas-Bernate (1994), Sánchez y Vicens (1994)]. En este sentido, los autores adoptan una posición ecléctica, al introducir variables propias del paradigma de las neoproporciones factoriales.

Adicionalmente y en línea con el segundo de los rasgos propios de la propuesta teórica evolucionista, para incorporar el carácter *cumulativo* del progreso técnico y la importancia del comportamiento pretérito, la mayoría de los autores representan el factor tecnológico como una variable stock definida de forma más o menos compleja con datos

donde la variable tecnológica actuará como determinante fundamental de la competitividad sectorial, de modo que los restantes sectores pueden por otras vías intentar recuperar su ventaja competitiva.

de input o de output tecnológico. Finalmente, el carácter esencialmente dinámico de la competencia internacional queda también reconocido en la literatura empírica, pues la mayoría de los estudios adoptan un perspectiva dinámica, ya sea introduciendo consideraciones dinámicas en los estudios de corte transversal [Owen y Schim van der Loeff (1989)], ya sea mediante la utilización de datos de series temporales [Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amendola *et al* (1993), Verspagen y Wakelin (1993), Amable y Verspagen (1995), Landesmann y Pfaffermayr (1997), Wolff (1995)]. En efecto, los análisis estáticos compatibilizan difícilmente con el carácter esencialmente dinámico de la teoría de la brecha tecnológica y de sus extensiones en el marco de la teoría evolucionista. Hablar de competencia tecnológica, supone hablar de un proceso esencialmente dinámico, en el que la diversidad observada en la capacidad técnica de empresas, sectores y países tiene su reflejo en un comportamiento comercial también continuamente cambiante. Por ello el presente estudio se centra en el análisis de las diferentes representaciones dinámicas de la *replicator equation* con referencia a la cuota exportadora de las manufacturas españolas y al período 1973-1993.

2. El modelo

Como se ha señalado, el objetivo principal del presente trabajo es la estimación de una función representativa de la dinámica competitiva de los diferentes sectores industriales de la economía española; para ello se procederá a la formulación de la expresión (1) en función del vector E , representativo de la competitividad sectorial. Este vector comprende, a su vez, tres variables:

$$E_i=(T_i,C_i,I_i) \quad (3)$$

donde E_i representa la competitividad externa del sector i , T_i sería la variable tecnológica, expresada mediante la cuota de gasto en I+D, C_i mide los costes laborales unitarios relativos, y finalmente, I_i es la variable representativa de la tasa de inversión en capital fijo. Estas dos últimas variables se introducen con objeto de valorar la influencia de otros factores, distintos al tecnológico, tradicionalmente considerados determinantes de la dinámica comercial. Los costes laborales se incorporan como 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 respecto al comportamiento de esa misma variable por parte de los países competidores. El objetivo de todo ello es valorar la competitividad sectorial, que es en esencia un concepto comparativo que definiremos como la capacidad exportadora de un agente en relación a la observada por sus competidores, tal y como expresa la *replicator equation*. La definición precisa de las variables puede verse en el Apéndice A.

Frente al planteamiento estático de la estimación de la función de competitividad que caracterizó a los primeros estudios empíricos [Dosi *et al.* (1990)] en este trabajo se opta por una especificación dinámica de la relación planteada en la expresión (1). Es así como se reconoce el carácter eminentemente dinámico de la competencia internacional y es así como puede captarse la posible existencia de retardos en la incorporación de las innovaciones al proceso productivo o de costes de ajuste.

Siguiendo el planteamiento presentado por Amendola, *et al.* (1993), en su versión más general, la especificación dinámica de la *replicator equation* adopta la forma de un modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ADL). Este tipo de modelos considera retardos de todas las variables implicadas, pudiendo adoptar muy diversas especificaciones -formuladas en el trabajo de Hendry *et al.* (1984)- según cuáles sean las restricciones que se imponen sobre los coeficientes. Tal y como señalan Wickens y Breusch (1988), la estructura de la dinámica a corto plazo del modelo se muestra mediante la siguiente especificación:

$$X_{it} = \lambda_i + \sum_{l=1}^k \alpha_l X_{it-l} + \sum_{l=0}^f \beta_{1l} T_{it-l} + \sum_{l=0}^g \beta_{2l} C_{it-l} + \sum_{l=0}^h \beta_{3l} I_{it-l} + z_{it} \quad (4)$$

donde los subíndices i , t hacen referencia al sector considerado y al tiempo respectivamente. El término λ_i recoge el comportamiento específico de cada sector y z_{it} es el término de error.

No obstante, el interés principal del presente trabajo reside en el estudio de la relación existente entre las variables en el largo plazo, información que no nos ofrece directamente la estimación del modelo anterior. Para ello, se reformula a continuación la expresión (4), en la forma propuesta por Wickens y Breusch (1988), con el fin de obtener estimadores de las relaciones a largo plazo considerando simultáneamente los efectos a corto:

$$X_{it} = \phi\lambda_i - \phi \sum_{l=1}^k \alpha_l (X_{it} - X_{it-l}) + \Theta_1 T_{it} - \phi \sum_{l=1}^f \beta_{1l} (T_{it} - T_{it-l}) + \Theta_2 C_{it} - \phi \sum_{l=1}^g \beta_{2l} (C_{it} - C_{it-l}) + \Theta_3 I_{it} - \phi \sum_{l=1}^h \beta_{3l} (I_{it} - I_{it-l}) + \phi z_{it} \quad (5)$$

donde $\phi = \left(1 - \sum_{l=1}^k \alpha_l\right)^{-1}$. $\Theta_j = \phi \sum_{l=0}^m \beta_{jl}$ son los multiplicadores a largo plazo de cada una de las variables independientes, siendo $j=1,2,3$ y $m=f,g,h$.

El modelo ADL descrito supone una expresión general de formulaciones alternativas, frecuentemente utilizadas en la literatura de modelos dinámicos. Entre ellas, cabe destacar el modelo de ajuste parcial (AP), que considera únicamente el primer componente autorregresivo de la variable dependiente, lo que supondría un caso particular de la ecuación (4) para $k=1$ y $f=g=h=0$.

$$X_{it} = \lambda_i + \alpha X_{it-1} + \beta_1 T_{it} + \beta_2 C_{it} + \beta_3 I_{it} + v_{it}$$

Tras sencillas transformaciones, se llegaría a la siguiente ecuación:

$$X_{it} = \frac{\lambda_i}{1-\alpha} + \frac{-\alpha}{1-\alpha} \Delta X_{it} + \frac{\beta_1}{1-\alpha} T_{it} + \frac{\beta_2}{1-\alpha} C_{it} + \frac{\beta_3}{1-\alpha} I_{it} + \frac{1}{1-\alpha} v_{it} = \\ = \varphi_i + \phi \Delta X_{it} + \theta_1 T_{it} + \theta_2 C_{it} + \theta_3 I_{it} + w_{it}$$

donde $\theta_j = \frac{\beta_j}{1-\alpha}$ es el multiplicador de largo plazo para cada una de las variables explicativas consideradas ($j=1,2,3$) y Δ es la expresión de la variable en primeras diferencias.

Una tercera formulación dinámica alternativa que pudiera plantearse, sería un Modelo de Corrección del Error (MCE), que también resultaría tras ciertas reformulaciones, un caso particular de (4). Se comprueba fácilmente como partiendo de un

Modelo de corrección del error sin restringir y tras algunas transformaciones se llega a:

$$X_{it} = \lambda_i + (\alpha_0 + 1)X_{it-1} + \gamma_1 T_{it-1} + \gamma_2 C_{it-1} + \gamma_3 I_{it-1} + \beta_1 T_{it} + \beta_2 C_{it} + \beta_3 I_{it} + e_{it}$$

lo cual supone un caso particular de (4) donde $\gamma_j = (\alpha_j - \beta_j)$, y $k=f=g=h=1$.

Manipulando esta expresión se obtendría:

$$X_{it} = \frac{\lambda_i}{-\alpha_0} - \frac{\alpha_0 + 1}{-\alpha_0} \Delta X_{it} + \Phi_1 T_{it} + \Phi_2 C_{it} + \Phi_3 I_{it} - \varphi_1 \Delta T_{it} - \varphi_2 \Delta C_{it} - \varphi_3 \Delta I_{it} + u_{it}$$

donde $\Phi_j = \frac{\beta_j + \gamma_j}{-\alpha_0} = \frac{\alpha_j}{-\alpha_0}$ y $\varphi_j = \frac{\gamma_j}{-\alpha_0} = \frac{\alpha_j - \beta_j}{-\alpha_0}$ para $j=1,2,3$; lo cual sería a su vez una

especificación particular de (5).

Se observa de esta forma, cómo el modelo presentado en este trabajo comprende varios aspectos interesantes: por una parte, recoge la estructura de otros modelos dinámicos planteados en la literatura, y por otra, discrimina entre la estructura a corto y a largo plazo de la relación entre las variables estudiadas.

3. Una aplicación empírica a los sectores industriales españoles: 1973-1993

En el presente epígrafe se lleva a cabo la estimación del modelo presentado en el apartado anterior y donde se analizan desde un punto de vista dinámico los factores determinantes de la capacidad exportadora de 16 sectores productivos de la economía española (véase Apéndice B). Para ello, se utilizan datos relativos a los nueve países de la Unión Europea de los que se dispone de información para todas las variables consideradas: Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Suecia y Reino Unido.

Como se ha señalado, la capacidad competitiva de cada sector queda explicada por tres factores determinantes representativos del vector “ E ”: la capacidad tecnológica relativa, T_{it} , los costes laborales unitarios relativos, C_{it} y la cuota de inversión en capital físico, I_{it} . Todas ellas vienen expresadas en cuotas o ratios lo que contribuye a matizar el problema de posible falta de estacionariedad que pudiese surgir al trabajar con series económicas temporales [Amendola *et al.* (1993)]. Las variables utilizadas han sido posteriormente transformadas en logaritmos, lo que nos permite interpretar los coeficientes estimados de las variables como elasticidades. El periodo muestral considerado ha sido 1973-1993, con periodicidad anual. La base de datos de referencia ha sido ANBERD para los datos de I+D y STAN para el resto de las variables, ambas elaboradas por la OCDE (1995, 1996).

Respecto a la estimación de los modelos presentados anteriormente, no existe en la literatura unanimidad en el método adecuado. La estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) da lugar a estimadores sesgados e inconsistentes debido a la correlación existente entre el valor retardado de la endógena y el término de error². No obstante, como demuestran Judson y Owen (1999), si se dispone de una muestra suficientemente elevada -veinte años según los autores- el estimador de efectos fijos puede considerarse el más adecuado para estimar la ecuación (4). En el caso de las de la ecuación (5), se ha utilizado el método de variables instrumentales (VI), siguiendo a Wickens y Breusch (1988), que tiene en cuenta la posible existencia de correlación entre los regresores y los términos de error³.

Los resultados para el conjunto de sectores industriales españoles se presentan en la tabla 1. Como puede comprobarse, resulta significativa la influencia a largo plazo de la variable tecnológica y costes, ambas con el signo esperado de su multiplicador, sobre la

² El problema queda claramente descrito en Nerlove (1999).

³ Los instrumentos utilizados en la estimación han sido retardos de las variable dependiente e independientes.

cuota de exportaciones de la economía española, no siéndolo la influencia de la inversión en capital.

Este primer resultado, la clara significatividad de la variable tecnológica, vendría a corroborar por lo tanto la teoría de la brecha tecnológica que aboga por la relevancia de la disimilitud técnica como factor determinante de la capacidad competitiva de las naciones en el largo plazo. Un resultado, por otra parte, ampliamente verificado en la literatura empírica para los países grandes de la OCDE en los trabajos de Amendola *et al* (1993), Magnier y Toujas-Bernate (1994), Amable y Verspagen (1995) Greenhalgh *et al* (1996) y en el caso español por Sánchez y Vicens (1994). Ello, podría ser indicativo del esfuerzo tecnológico efectivo llevado a cabo por España en el periodo considerado; la inversión en tecnología ha producido buenos resultados por ser España un país inmerso en un proceso de convergencia (*catch up*) con los líderes, en el que la propia debilidad de la posición de partida confiere mayor eficiencia al esfuerzo inversor.

El segundo resultado relevante de nuestra investigación es la capacidad explicativa de la variable representativa de la competitividad-precio, los costes laborales unitarios relativos. De nuevo, este es un resultado frecuente en la literatura empírica, si bien aquí se presenta con ciertos matices que conviene resaltar. En primer lugar, existe cierta tendencia a considerar que la variable costes es especialmente relevante en el corto plazo (Amendola *et al*, 1993) sin embargo en la presente investigación aparece como un claro determinante de la competitividad a largo plazo, a la vez que resulta significativa su tasa de crecimiento bianual. Cabe destacar, que en los resultados obtenidos, al igual que en el trabajo de Sánchez y Vicens (1994) o el de Magnier y Toujas-Bernate (1994), la variable representativa de la competitividad-precio resulta muy superior a la correspondiente a la variable tecnológica, lo que sería indicativo de que las manufacturas españolas, por tanto, compiten en costes, y lo hacen con especial intensidad.

En tercer lugar, debe destacarse, como ya se ha dicho, la no significatividad de la variable cuota de gasto en formación bruta de capital fijo. A este respecto, cabe destacar que, con frecuencia, la variable representativa de la tasa de inversión se interpreta como expresión de una nueva forma de progreso técnico que no queda recogida en la variable cuota de gasto de I+D. Se trata de las innovaciones efectivamente incorporadas al capital y de otros avances resultado del aprendizaje y la experiencia previas [Amable y Verspagen (1995)]. Bajo esta perspectiva, la no significatividad de la variable podría ser reflejo de la mayor difusión que entre países caracteriza a esta forma de avance técnico. Siendo esto así, se entiende el que no se trate de un factor distintivo de la capacidad competitiva de las manufacturas españolas frente a sus rivales europeos.

Finalmente, cabe hacer una mención especial a la clara significatividad de la variable endógena retardada. La cuota de exportaciones de las manufacturas españolas

presenta una clara dependencia su valor pasado, lo que no hace sino corroborar la hipótesis evolucionista acerca de la importancia del comportamiento pretérito-*path dependence*- en la determinación de la competitividad de las naciones.

Como se ha dicho ya, en el presente trabajo, se incorporan un análisis desagregado por sectores de la relación dinámica que se pretende estudiar. Por ello, se llevan a cabo asimismo las estimaciones de las ecuaciones (4) y (5) diferenciando tres distintos grupos de sectores: sectores de alta tecnología, de tecnología media y de baja tecnología. Estos resultados se presentan en las tablas 2, 3 y 4, y la diferenciación sectorial aparece asimismo en el Apéndice B.

Como se ve en la tabla 2, que recoge los resultados de la estimación dinámica del modelo para los sectores de alta tecnología, se observa una clara y significativa relación a largo plazo entre la cuota de exportaciones y las variables explicativas de la competitividad comercial, siendo además esta relación de la forma esperada. Los resultados son, en general, coherentes con los obtenidos en la estimación para el conjunto de los sectores industriales, si bien habría que destacar en este caso la significatividad de la variable inversión en capital fijo y la menor magnitud del multiplicador a largo plazo relativo a la variable de costes laborales. Otro punto a destacar sería también la ausencia de significatividad de las variables que en el modelo teórico aparecen como tasas de crecimiento, lo cual sería indicativo de la fortaleza de las relaciones a largo plazo para este grupo sectorial y de la menor dependencia de su cuota comercial de las tasas de crecimiento a corto plazo.

En la tabla 3 se presentan los resultados relativos a los sectores industriales españoles de tecnología intermedia. Estos resultados son asimismo coherentes con los presentados en la tabla 1. Se puede apreciar la significatividad de las relaciones en el largo plazo de la cuota comercial con la variable tecnológica y los costes laborales unitarios, cuyo coeficiente aumenta considerablemente de magnitud respecto al caso anterior, siendo estas con el signo esperado así como con la inversión. La estimación de la ecuación (5) para este grupo sectorial, a diferencia de lo ocurrido con los sectores de alta tecnología, sí presenta relaciones significativas de la cuota comercial con las tasas de crecimiento de las variables explicativas.

Por último, en la tabla 4 aparecen las estimaciones para los sectores de baja tecnología. Como en los casos anteriores, resultan significativas las relaciones a largo plazo entre la cuota de exportaciones y las variables relativas a la tecnología y a los costes laborales, siendo estas relaciones con el signo esperado. Se observa asimismo cómo el multiplicador relativo a los costes laborales es mayor que en el caso de los sectores de alta tecnología y es, como en el caso general y en el de sectores de tecnología media, significativa la tasa de crecimiento bianual de los mismos.

4. Conclusiones

El proceso de apertura que experimenta la economía española durante las últimas décadas, ha ido acompañado por un creciente interés en la literatura teórica y empírica por el conocimiento de los factores que determinan la capacidad de las manufacturas españolas para competir en los mercados foráneos. Junto a factores tradicionales representativos de la competitividad vía costes, u otros como la inversión en capital físico, reflejo de la competitividad estructural, las modernas teorías neotecnológicas subrayan el papel de la tecnología como principal factor explicativo de la competitividad externa en el largo plazo.

En esta línea, la presente investigación utiliza datos relativos a dieciseis sectores industriales para analizar empíricamente la importancia relativa de los factores determinantes de la evolución de las cuotas de exportación españolas frente a los países integrantes de la Unión Europea. Dichas cuotas quedarían explicadas en función de tres variables: los costes laborales unitarios relativos, la tasa de inversión en capital físico relativa y la cuota de gastos en I+D. La principal aportación del trabajo reside en que se ha estimado una función representativa de la dinámica competitiva de los sectores industriales españoles. Para ello se ha utilizado una formulación analítica que adopta la forma de un modelo autorregresivo de retardos distribuidos y que se estima utilizando técnicas de estimación de paneles dinámicos.

Los resultados para el conjunto de los sectores industriales considerados, demuestran que el sector industrial español compite en costes y en tecnología, no siendo la dotación de capital físico un factor distintivo en la explicación de la cuota de exportación. Estas conclusiones se podrían matizar si desagregamos los sectores por su capacidad tecnológica. Así, todos los grupos de sectores industriales competirían en costes laborales en el largo plazo, si bien lo harían en mayor magnitud y considerando asimismo tasas de crecimiento a corto plazo de los costes, los sectores con menor intensidad tecnológica. El comportamiento de la cuota de competitividad tecnológica en los tres grupos sectoriales resulta también coherente entre ellos y con la estimación global, por lo que se podría afirmar que los sectores industriales españoles han venido ganando competitividad comercial por vía estructural. El comportamiento de la variable de inversión en capital respecto a la capacidad exportadora de la industria española, es, sin embargo, contradictorio, como se ha visto, en los diferentes grupos de sectores industriales. Así, si bien jugaría un papel positivo en los grupos de sectores extremos, esta relación es la contraria en el grupo de tecnología intermedia, siendo el resultado global la no significatividad de la relación entre ambas variables.

TABLA 1

ecuación (4)		ecuación (5)	
X_{it-1}	0,7835 (0,000)	$X_{it} - X_{it-1}$	-3,3248 (0,000)
T_{it}	-0,0107 (0,622)	T_{it}	0,2125 (0,000)
T_{it-1}	0,0218 (0,485)	$T_{it} - T_{it-1}$	-0,0969 (0,549)
T_{it-2}	-0,0070 (0,805)	$T_{it} - T_{it-2}$	0,0260 (0,874)
T_{it-3}	0,0411 (0,044)	$T_{it} - T_{it-3}$	-0,1837 (0,138)
C_{it}	-0,2039 (0,020)	C_{it}	-1,5008 (0,000)
C_{it-1}	0,0609 (0,710)	$C_{it} - C_{it-1}$	-0,2297 (0,540)
C_{it-2}	-0,1774 (0,011)	$C_{it} - C_{it-2}$	0,8191 (0,004)
I_{it}	0,0130 (0,556)	I_{it}	0,0691 (0,408)
R^2	0,9666		0,5444
DW	1,9611		2,0302

NOTA: Valor de la probabilidad entre paréntesis.

TABLA 2: SECTORES DE ALTA TECNOLOGIA

ecuación (4)		ecuación (5)	
X_{it-1}	0,6853 (0,000)	$X_{it} - X_{it-1}$	-1,2803 (0,001)
T_{it}	0,0415 (0,382)	T_{it}	0,1768 (0,093)
C_{it}	-0,1375 (0,234)	C_{it}	-0,4446 (0,089)
I_{it}	0,1043 (0,022)	I_{it}	0,3636 (0,000)
R^2	0,9238		0,6153
DW	2,0185		1,8178

NOTA: Valor de la probabilidad entre paréntesis.

TABLA 3: SECTORES DE TECNOLOGIA MEDIA

ecuación (4)		ecuación (5)	
X_{it-1}	0,6194 (0,000)	$X_{it} - X_{it-1}$	-1,1408 (0,010)
T_{it}	0,1490 (0,037)	T_{it}	0,4065 (0,001)
C_{it}	-0,3475 (0,076)	C_{it}	-2,0461 (0,000)
C_{it-1}	0,0314 (0,884)	$C_{it} - C_{it-1}$	-0,0691 (0,882)
C_{it-2}	-0,4323 (0,029)	$C_{it} - C_{it-2}$	1,1656 (0,001)
I_{it}	-0,0553 (0,248)	I_{it}	-0,2731 (0,031)
I_{it-1}	0,0161 (0,787)	$I_{it} - I_{it-1}$	-0,0522 (0,684)
I_{it-2}	-0,0824 (0,113)	$I_{it} - I_{it-2}$	0,1915 (0,087)
R^2	0,9562		0,8046
DW	2,0484		1,9818

NOTA: Valor de la probabilidad entre paréntesis.

TABLA 4: SECTORES DE BAJA TECNOLOGIA

ecuación (4)		ecuación (5)	
X_{it-1}	0,7916 (0,000)	$X_{it} - X_{it-1}$	-2,5895 (0,000)
T_{it}	0,0170 (0,359)	T_{it}	0,1108 (0,068)
C_{it}	-0,2406 (0,048)	C_{it}	-1,7461 (0,000)
C_{it-1}	0,0391 (0,786)	$C_{it} - C_{it-1}$	-0,0235 (0,964)
C_{it-2}	-0,1514 (0,204)	$C_{it} - C_{it-2}$	0,7909 (0,047)
I_{it}	0,0241 (0,373)	I_{it}	0,1102 (0,254)
R^2	0,9271		0,3484
DW	1,9783		1,8655

NOTA: Valor de la probabilidad entre paréntesis.

APENDICE A. Definición de variables

- X_i : cuota de exportaciones españolas del sector i sobre el total de exportaciones del área comercial considerada para dicho sector, ambas medidas en dólares de 1990:

$$X_i = \frac{x_i}{\sum_j x_{ji}}$$

donde x_{ji} representa las exportaciones del país j en el sector i .

- T_i : la cuota de competitividad tecnológica se calcula como la cuota de gastos en I+D efectuados en España en el sector i sobre el total muestral:

$$T_i = \frac{id_i}{\sum_j id_{ji}}$$

donde id_{ji} representa los gastos en I+D efectuados en el sector i por el país j expresados en dólares de 1990

- C_i : refleja los costes laborales unitarios relativos. Se define como el cociente:

$$C_i = \frac{clu_i}{clum_i} = \frac{\frac{sal_i}{prod_i}}{\left(\frac{\sum_j \frac{sal_{ji}}{prod_{ji}}}{n} \right)}$$

donde clu_i representa los costes laborales unitarios españoles en el sector i , mientras que en el denominador figuran los costes laborales unitarios medios que se observan, para dicho sector, en el conjunto de países considerados, $clum_i$. Estos costes, a su vez, se definen como el cociente entre el nivel de salarios medios del sector, sal_{ji} y la productividad aparente del factor trabajo, $prod_{ji}$. La productividad se expresa como la ratio entre el valor añadido bruto y el nivel de empleo.

- I_i : es la variable representativa de la inversión en capital físico, se define como el cociente entre los gastos en formación bruta de capital fijo efectuados en España en el sector i , $fbcf_i$ y los que realizan el conjunto de países considerados, medidos en dólares de 1990:

$$I_i = \frac{fbcf_i}{\sum_j fbcf_{ji}}$$

APENDICE B. Clasificación sectorial

Los sectores para los cuales se dispone de información, pertenecientes a la clasificación ISIC estándar (Rev. 2), 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
- 39. Otros sectores.

Los sectores considerados de alta tecnología son: 351+352, 382, 383, 384, 385

Los sectores considerados de tecnología media son: 34, 355+356, 36, 371

Los sectores considerados de baja tecnología son: 31, 32, 33, 353+354, 372, 381, 39

BIBLIOGRAFIA

Alonso, J. A. y S. Barcenilla (2000): "Retornando a la competitividad: nuevos desarrollos", próxima publicación en *Ekonomiaz*.

Amable, B. (1993): "National Effects of Learning, International Specialization and Growth Paths", en D. Foray and C. Freeman (ed.), *Technology and the Wealth of Nations*, Printer, Londres, págs. 173-188.

Amable, A. y B. Verspagen (1995): "The Role of Technology in Market Shares Dynamics", *Applied Economics*, vol. 27, págs. 197-204.

Amendola, G., G. Dosi y E. Papagni (1993): "The Dynamics of International Competitiveness", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 129, nº 3, págs. 451-471.

Bajo, O. (1991): *Teorías del comercio internacional*, Antoni Bosch (ed.), Barcelona.

Boggio, L. (1996): "Growth and International Competitiveness in a "Kaldorian" Perspective", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 7, págs. 299-320.

Cimoli, M. (1988): "Technological Gaps and Institutional Asymmetries in a North-South Model with a Continuum of Goods", *Metroeconomica*, vol. 39, nº 3, págs. 245-274.

Cimoli, M. (1994): "Lock-in and Specilization (Dis)Advantages in a Structuralist Growth Model", en J. Fagerberg, B. Verspagen and N. Von Tunzelmann (eds.), *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*, Edward Elgar, Aldershot, págs. 75-97.

Cimoli, M. y L. Soete (1992): "A Generalized Technology Gap Trade Model", *Economie Appliquée*, vol. 45, nº 3, págs. 33-54.

Dixon, R. y A. P. Thirlwall (1975): "A Model of Regional Growth-Rate Differences on Kaldorian Lines", *Oxford Economic Papers*, vol. 27, nº 2, págs. 201-224.

Dosi, G. (1982): "Technological Paradigms and Technological Trajectories. A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", *Research Policy*, vol. 11, págs. 147-162.

_____ (1984): *Technical Change and Industrial Transformation*, Macmillan, Londres.

Dosi, G., K. Pavitt y L. Soete (1990): *The Economics of Technical Change and International Trade*, Harvester Wheatsheaf, Londres.

Fagerberg, J.(1988): "International competitiveness", *Economic Journal*, vol. 98, págs. 355-374.

Greenhalgh, C, G.Mavrotas y R.Wilson (1996): "Intellectual Property, Technological Advantage and Trade Performance of UK Manufacturing Industries", *Applied Economics*, vol. 28, nº 5, págs. 509-519.

Hendry, D. F., Pagan, A. y J. D. Sargan (1984): "Dynamic specification", en Z. Griliches y M. Intriligator (eds) *Handbook of Econometrics*, vol. II, cap.18, North Holland, Amsterdam.

Judson, R. A. y A. L. Owen (1999): "Estimating Dynamic Panel Data Models: A Guide for Macroeconomists", *Economics Letters*, nº65, págs. 9-15

Kaldor, N. (1966): *Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the United Kingdom*, Cambridge University Press, Cambridge.

_____ (1970): "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 17, nº 3, reeditado en *Further Essays on Economic Theory*, Duckworth, Londres, págs. 139-154, 1978.

_____ (1971): "Conflicts in National Economic Objectives", *Economic Journal*, vol. 66, reeditado en *Further Essays on Economic Theory*, Duckworth. Londres, págs. 155-175, 1978.

Krugman, P.R. (1979): "A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income", *Journal of Political Economy*, vol. 87, págs. 253-266.

Landesman, M. y M. Pfaffermayr (1997): "Technological Competition and Trade Performance", *Applied Economics*, vol. 29, nº 2, págs. 179-196.

Magnier, A. y J. Toujas-Bernate (1994): "Technology and Trade: Empirical Evidences for the Major Five Industrialized Countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 130, nº3, págs. 494-529.

Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1977): "In Search of a Useful Theory of Innovation", *Research Policy*, vol 6, nº1, págs. 36-76.

Nerlove, M. (1999): "Properties of Alternative Estimators of Dynamic Panel Models: an Empirical Analysis of Cross-country Data for the Study of Economic Growth", en Hsiao, C. Lahiri, K. Lee, L-F. y Pesaran, M.H. (eds.) *Analysis of Panels and Limited Dependent Variable Models*, Cambridge University Press, Cambridge, págs. 136-170.

Owen, R. F. and S. Schim van der Loeff (1989): "A Dynamic Perspective on R&D as a Determinant of Japanese and American Trade Flows", *Working Paper*, University of Limburg.

Pavitt, K. (1984): "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and the Theory", *Research Policy*, vol. 13, nº 6, págs. 343-373.

Posner, M. V. (1961): "International Trade and Technical Progress", *Oxford Economic Papers*, vol. 13, nº 3, págs. 323-341.

Sánchez, P. y J. Vicens (1994): "Competitividad Exterior y Desarrollo Tecnológico", *Información Comercial Española*, nº 726, págs. 99-115.

OCDE (1995): Sectoral Trade Analytical Database (STAN)

_____ (1996): Analytical Business Expenditure in I+D Database (ANBERD)

Thirlwall, A.P. (1979): "The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, nº 128, Marzo, págs. 45-53.

Verdoorn, P.J. (1949): "Fattori che Regolano lo Sviluppo della Producttivita del Lavoro", *L'Industria*. Traducido por A.P. Thirlwall en D. Ironmonger et al (eds), *National Income and Economic Progress: Essays in Honour of Colin Clark*, Londres, Macmillan.

Vernon, R. (1966): "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, págs. 190-207.

Verspagen, B. (1993): *Uneven Growth Between Interdependent Economies. The Evolutionary Dynamics of Growth and Technology*, Aldershot, Avebury.

Verspagen, B. y K. Wakelin (1993): "International Competitiveness and its Determinants", *Working Paper*, Masstricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.

Verspagen, B. y K. Wakelin (1997): "Technology, Employment and Trade: Perspectives on European Integration", en J. Fagerberg. et al (eds.), *Technology and International Trade*, Edward Elgar, Cheltenham, págs.75-90.

Wickens, M.R. y T.S. Breusch (1988): "Dynamic specification, the long-run and the estimation of transformed regression models", *Economic Journal*, vol.98, págs. 189-205

Wolff, E.N. (1995): "Technological Change, Capital Accumulation, and Changing Trade Patterns over the Long Term", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 6, nº 1, págs. 43-70.