

## COMERCIO Y CONVERGENCIA REGIONAL: UN ANÁLISIS SECTORIAL DEL CASO ESPAÑOL

IGNACIO J. CARNICERO

*Analistas Financieros Internacionales*

*Con este trabajo se pretende estimar el impacto que el proceso de apertura comercial sufrido por la economía española en los últimos años ha tenido sobre la ralentización observada de la convergencia en productividad de sus regiones. Las estimaciones realizadas para 12 sectores y 17 regiones durante el periodo 1981-1995 muestran que este efecto sobre la convergencia existe y es negativo. Un mayor intercambio comercial provoca aumentos en la divergencia. Sin embargo su cuantía es menor que el efecto positivo provocado por el cambio en la estructura sectorial durante este periodo. Por ello, a pesar de la ralentización, los niveles de productividad de las diferentes regiones han seguido acercándose. La evolución de las regiones más productivas hacia la especialización en sectores más abiertos al exterior parece indicar una tendencia al reforzamiento futuro de ese efecto negativo.*

*Palabras clave: Convergencia regional, comercio internacional, difusión tecnológica.*

(JEL F15, F43, O47)

### 1. Introducción

Durante los últimos años la literatura del crecimiento ha sufrido una extraordinaria dinamización al añadirse el análisis sobre convergencia regional al tradicional enfoque nacional. La aparición de nuevas bases de datos desagregadas y las peculiares condiciones de estas unidades territoriales (libertad de movimiento de los factores, características culturales comunes, etc.) han estimulado la aparición de numerosos estudios sobre el tema.

Deseo expresar mi agradecimiento a Samuel Bentolila por su ayuda y sus comentarios. También agradezco a Claudio Michelacci y al resto de profesores del CEMFI sus comentarios, y a Teresa Dabán y el Banco de España su ayuda en la obtención de los datos. Asimismo agradezco a Pablo Sola y Miguel Benavente su colaboración. Finalmente quisiera dar las gracias a mi familia y a Leticia por su apoyo incondicional en todo momento. Todos los posibles errores son de mi entera responsabilidad.

El principal interés de este área se ha centrado en realizar una medición adecuada de la velocidad a la que las distintas regiones o países convergen. Tomando como variable de referencia la renta *per capita* o el producto por trabajador, se pueden establecer diferentes tipos de medidas de la situación relativa de las economías como son la convergencia beta o la convergencia sigma. Alrededor de este tema se han situado dos corrientes contrapuestas. Por un lado autores como Barro y Sala-i-Martin (1990) en los primeros estudios sobre el tema encontraron una cierta regularidad, alrededor de un 2% anual, en la velocidad de convergencia de diferentes estados norteamericanos. En sus trabajos se considera que todas las áreas económicas convergen hacia los mismos niveles de largo plazo. Esto es lo que se denomina "convergencia absoluta o incondicional". Sin embargo, en estudios más recientes se han encontrado velocidades de convergencia más elevadas pero hacia estados de equilibrio finales diferentes. Esto es lo que se denomina "convergencia condicional o relativa".

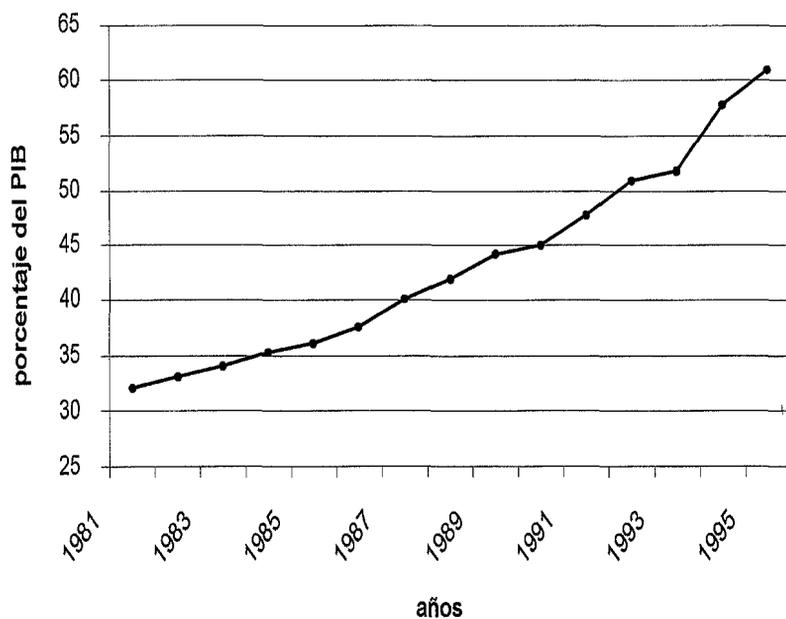
Hasta el momento la mayoría de las aproximaciones al tema se han realizado desde una óptica de economía cerrada, es decir centrándose en aspectos de crecimiento endógeno, condiciones geográficas, etc., y olvidándose casi por completo de la influencia exterior. En un mundo tan abierto como el actual, esta simplificación parece bastante restrictiva. La importancia creciente que, sobre todo a partir de los años 80, ha venido teniendo el sector exterior en las economías más desarrolladas ha provocado cambios de todo tipo en las estructuras productivas. Es cierto que los efectos de estos cambios sobre la convergencia son más bien de largo plazo, pero la magnitud y la velocidad del proceso indudablemente han ocasionado importantes transformaciones en el corto y el medio plazo.

Las escasas aproximaciones a la influencia de las relaciones exteriores sobre los procesos de convergencia han venido de los estudios sobre difusión de tecnología entre países. Entre estos estudios destaca, por servir de base a todos los posteriores, el de Grossman y Helpman (1991), en el que se establece que buena parte de la innovación tecnológica consiste en la asimilación de tecnología extranjera incorporada en los productos importados. De acuerdo con esta idea, los autores consideran que el volumen de comercio exterior puede utilizarse como una buena aproximación a la cantidad de tecnología intercambiada. Ésta será precisamente la variable que consideraremos en nuestro estudio.

Otros autores como Rivera-Batiz y Romer (1991), Verspagen (1993)

o Ben-David y Loewy (1996) desarrollan en trabajos posteriores este enfoque e introducen una segunda vía de influencia de las relaciones exteriores sobre el crecimiento económico (y por extensión sobre la convergencia): la competencia. La apertura de las economías nacionales al exterior provoca una uniformización de técnicas productivas y comportamientos debido al aumento de la competencia. De acuerdo con todo ello, y dada la heterogeneidad entre las estructuras sectoriales de las regiones, existirá un efecto diferencial de la apertura comercial tanto en términos de difusión tecnológica como de productividad. Serán las regiones más especializadas en los sectores más abiertos las que se beneficiarán en mayor medida de estas ventajas tecnológicas y competitivas. En consecuencia, se podría provocar una alteración en los patrones de convergencia entre regiones. En esta idea se resume el objetivo del artículo. Una breve descripción de los hechos estilizados que han caracterizado la evolución de la apertura económica y el proceso de convergencia de España en los últimos años muestra el interés de la aproximación teórica antes planteada.

GRÁFICO 1  
Grado de apertura

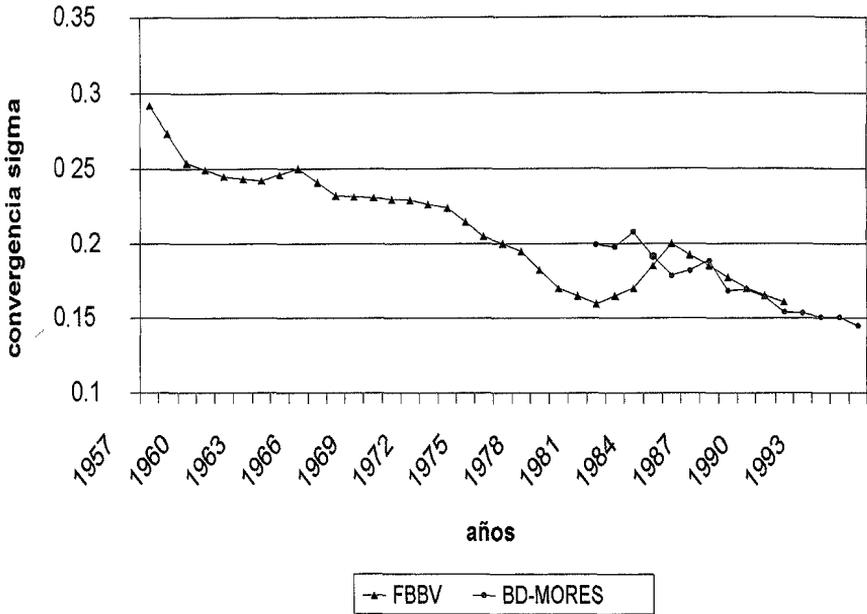


Fuente Banco de España

Por una parte, tal y como se muestra en el Gráfico 1, durante el periodo de referencia de este estudio (1981-1995) el grado de apertura de la economía española ha aumentado considerablemente desde un 32%

hasta un 61%.<sup>1</sup> Al proceso generalizado de aumento del comercio mundial se ha añadido en nuestro caso la integración de España en la Unión Europea a partir de 1986, lo que ha reforzado el proceso, reorientando y concentrando las relaciones comerciales dentro de este bloque comercial.

GRÁFICO 2  
Divergencia Regional [ln (Y/L)]



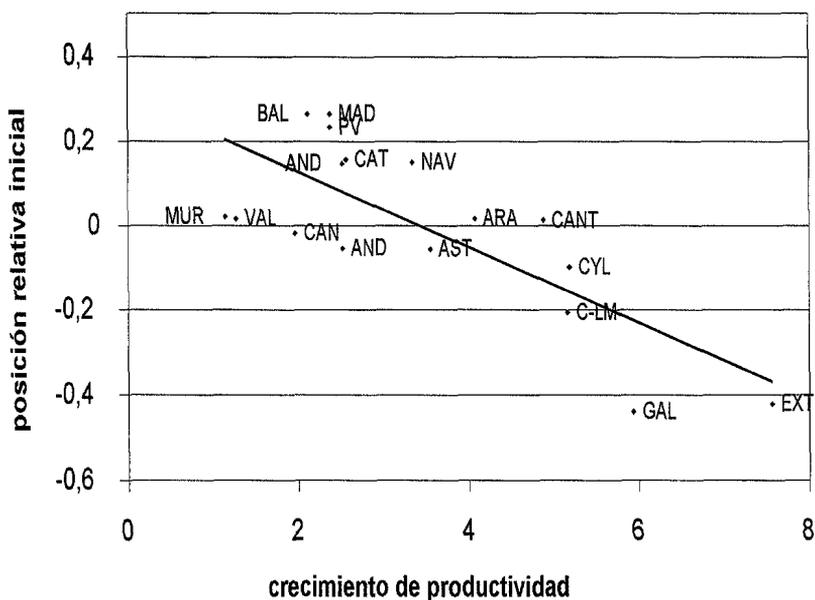
En cuanto al proceso de convergencia entre las regiones españolas, en el Gráfico 2 se muestra la evolución de la convergencia sigma en la productividad del trabajo de acuerdo con las dos únicas bases de datos que existen sobre el tema.<sup>2</sup> Por una parte la Fundación BBV lleva elaborando una serie (a partir de datos provinciales) desde 1955 para las principales magnitudes macroeconómicas regionales. Sin embargo su desagregación sectorial es escasa comparada con la ofrecida por la base BD-MORES del Ministerio de Economía y Hacienda. No obstante, esta última solo posee datos desde 1981. Dado que el objetivo de este estudio posee un importante componente sectorial y se centra en el periodo más reciente, se utilizará esta última base en las estimaciones posteriores.

<sup>1</sup>Medido a través de la suma de importaciones e exportaciones como porcentaje del PIB.

<sup>2</sup>Como medida de convergencia sigma se utiliza la desviación típica de la serie de productividad en logaritmos.

El análisis del Gráfico 2 muestra que sus valores y evolución son bastante similares. Las dos presentan una notable disminución de la divergencia regional, aunque con una cierta tendencia a la desaceleración. Mientras que entre 1955 y 1975 la disminución de la divergencia fue de 0,1 puntos, entre 1975 y 1995 solo ha sido de 0,05 puntos. Analizando solo la submuestra de la base BD-MORES se obtiene el mismo tipo de resultados, ya que la primera parte de los años 80 muestra una mayor tasa de convergencia que los años 90.

GRÁFICO 3  
Posición relativa y crecimiento de la productividad



El Gráfico 3 muestra la relación que existe entre la posición relativa inicial de cada región en términos de productividad (medida como diferencias en logaritmos respecto a la media) y la tasa de crecimiento de esta misma variable a lo largo del periodo 1983-1995. La tendencia negativa indica que las regiones inicialmente más atrasadas son las que han experimentado un mayor crecimiento de la productividad provocando con ello un aumento de la convergencia (tal y como ya reflejaba el Gráfico 2). Este hecho es coherente con la mayoría de estudios existentes tanto para España como para otros países. Sin embargo, analizando la clasificación de las regiones españolas en términos de productividad (cuadro A.3 del Apéndice) se puede observar que entre 1983 y 1995 los puestos relativos no han cambiado excesivamente.

vamente. La causa puede ser que el periodo es demasiado corto para que se produzcan alteraciones sustanciales.

Combinando las evidencias señaladas, el objetivo de este trabajo es analizar la posible influencia que, durante los últimos 15 años, ha tenido el proceso de apertura exterior de la economía española sobre la ralentización observada en el ritmo de convergencia. Por ello en el apartado 2 se elabora un modelo teórico de convergencia para una economía abierta que será evaluado empíricamente en los apartados 4 y 5. El apartado 3 muestra una breve descripción de los datos utilizados y del proceso de filtrado de los mismos. Las principales conclusiones se exponen en el apartado 6.

## 2. Marco teórico

El modelo a utilizar debe permitir recoger las dos vías de influencia de la apertura exterior anteriormente mencionadas: el incremento de la competencia y la difusión tecnológica. La mejor manera de incorporarlo es a través de la modelización del progreso tecnológico, ya que su evolución puede reflejar tanto la importación de tecnología como el efecto incentivador que la competencia tiene sobre las mejoras en la estructura productiva.

Para ello inicialmente se considera la producción agregada de una región  $i$  como una suma de la producción de todos los sectores económicos que la componen (denotados por  $j$ ):

$$Y_{it} = \sum_j Y_{ijt}$$

Modelizamos la función de producción de cada uno de los sectores  $j$  de una región  $i$  ( $Y_{ijt}$ ) de acuerdo con Mankiw, Romer y Weil (1992) como una función Cobb-Douglas con rendimientos constantes con un componente de capital humano ( $H_{it}$ ) y otro de capital físico ( $K_{ijt}$ ).

$$Y_{ijt} = K_{ijt}^\alpha H_{it}^\beta [A_{ijt}L_{ijt}]^{1-\alpha-\beta} \quad [1]$$

donde  $L_{ijt}$  denota la población ocupada y  $A_{ijt}$  el nivel de la tecnología. Tras tomar logaritmos y primeras diferencias se obtiene la expresión [2] en términos de la productividad. En ella  $\Delta y_{ijt}$  capta las variaciones de productividad y las minúsculas representan variables en logaritmos.

$$\Delta y_{ijt} = [1 - \alpha - \beta] \Delta a_{ijt} - [\alpha + \beta] \Delta l_{ijt} + \alpha \Delta k_{ijt} + \beta \Delta h_{it} \quad [2]$$

A partir de esta igualdad, el efecto de la apertura exterior se introduce a través de la especificación del componente de cambio tecnológico ( $\Delta a_{ijt}$ ) como:

$$\Delta a_{ijt} = m_i + \gamma_z z_{jt} + v_{ijt}$$

En esta expresión se quiere considerar un término de “efecto fijo de región” ( $m_i$ ) que recoja todas las características geográficas, socioculturales o históricas que puedan provocar divergencias.

El término de sector exterior  $z_{jt}$  refleja la influencia del grado de apertura sectorial, por lo que la variable más adecuada para su medición son las importaciones, debido a su relevancia a la hora de analizar la asimilación de tecnología. En concreto, como indicador del grado de apertura se usa el volumen de importaciones dividido entre el valor añadido bruto del sector correspondiente (ambos en pesetas constantes de 1980). Un mayor volumen de importaciones debería ir asociado con una mayor difusión tecnológica incorporada en las mercancías, al tiempo que una mayor competencia de los productos extranjeros en el mercado nacional. En todo caso, la introducción de variables alternativas, como podría ser una combinación de importaciones y exportaciones, no ofrece resultados satisfactorios en las estimaciones.

El término de error se supone que se comporta como un proceso autorregresivo de primer orden, para introducir cierta dinámica en el modelo:

$$v_{ijt} = \delta v_{ijt-1} + \varepsilon_{ijt}$$

Sustituyendo en la expresión inicial y simplificando obtenemos la expresión:

$$\begin{aligned} \Delta y_{ijt} &= (1 - \delta) [1 - \alpha - \beta] m_i + [1 - \alpha - \beta] \gamma_z z_{jt} \\ &\quad - [\alpha + \beta] \Delta l_{ijt} + \alpha \Delta k_{ijt} + \beta \Delta h_{it} \\ &\quad + \delta \Psi(-1) + [1 - \alpha - \beta] \varepsilon_{ijt} \end{aligned} \quad [3]$$

donde  $\Psi(-1) = \Delta y_{ijt-1} - [1 - \alpha - \beta] \gamma_z z_{jt-1} + [\alpha + \beta] \Delta l_{ijt-1} - \alpha \Delta k_{ijt-1} - \beta \Delta h_{it-1}$ .

Con ello permitimos la existencia de efectos diferidos un periodo de los cambios en las variables exógenas. Éste será el modelo de referencia de todo el trabajo al que, como veremos en el apartado de estimación, se le aplicaron diversas modificaciones para intentar mejorar su adecuación a los datos reales.

### 3. Datos

Los datos utilizados en el trabajo proceden principalmente de la base de datos BD.MORES elaborada por la Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria del Ministerio de Economía y Hacienda.<sup>3</sup> Esta base comprende datos de diversas variables de oferta y demanda desagregadas hasta 14 sectores para 17 comunidades autónomas entre 1980 y 1995.<sup>4</sup> A efectos de este trabajo se han utilizado las series de: valor añadido bruto al coste de los factores, empleo total (población ocupada) y capital humano, durante el periodo 1981-1995. Se ha tomado como indicador del capital humano el porcentaje de población ocupada con educación secundaria o superior. Para el sector exterior, se han utilizado las series de importaciones y exportaciones de mercancías con desagregación R-35 que publica el Banco de España a partir de los datos de la Dirección General de Aduanas, procediendo a una posterior agregación hasta R-11 para adecuarlos a este trabajo. Los datos del sector servicios han sido extraídos de la balanza de pagos, a partir de una serie homogeneizada de la balanza de servicios.<sup>5</sup>

Todas las magnitudes mencionadas están expresadas en pesetas constantes de 1980. Las correspondientes a los agregados nacionales se han ajustado utilizando los deflatores estimados por la propia base de datos. Para deflactar las variables del sector exterior se han utilizado los Índices de Valor Unitario (IVU) proporcionados también por el Banco de España, excepto en el sector servicios, para el que se ha usado el índice de precios al consumo de servicios publicado por el INE. Debido a que los IVU presentan desagregación en solo cinco sectores se ha procedido a la extensión de los mismos dependiendo de la naturaleza de los productos de cada sector, tal y como se recoge en el cuadro A.2 del Apéndice.

Del total de 14 sectores de que consta la máxima desagregación de todas las variables se han eliminado los sectores de "Construcción" y "Servicios no destinados a la venta" debido a que no poseen sector exterior en sentido estricto dada su naturaleza eminentemente nacional. También se ha dejado fuera de la estimación econométrica el sector de minerales metálicos y siderometalurgia de Baleares, Canarias y La Rioja dado que la escasa importancia del mismo (nula para algunas

<sup>3</sup>El procedimiento de elaboración es desarrollado en Dabán y otros (1998).

<sup>4</sup>Ceuta y Melilla se consideran incluidas en la región de Andalucía.

<sup>5</sup>Debido a un cambio en la normativa de contabilización a principios de los años noventa.

variables) ocasionaba problemas a la hora de utilizar variables en logaritmos.

Se deben destacar las especificidades que presentan las variables de capital humano ( $h_{it}$ ) y sector exterior ( $z_{jt}$ ). La primera de ellas sólo está desagregada por regiones y la segunda sólo por sectores. La base de datos utilizada no dispone de desagregación para ambos subíndices y, aunque la tuviera, sus valores serían bastante discutibles. Por ejemplo, la entrada de mercancías del exterior por determinadas regiones no implica que sean estas regiones las destinatarias finales de las mismas. También son importantes los problemas que existen en el sector servicios para conseguir series adecuadas tanto nacionales como exteriores. Este problema, común a todos los trabajos sobre el tema, se debe por una parte a la condición de no comerciables de estos bienes y por otra a la gran heterogeneidad de actividades que recoge esta clasificación.

Durante el proceso de estimación se hizo uso de variables instrumentales como la variación del precio del petróleo o el volumen de gasto público en España. Estas variables fueron obtenidas a partir de las series históricas de la OCDE, a precios constantes de 1980. Como precio del petróleo se tomó el precio de producción y como indicador de gasto público los datos de consumo público. También se necesitó un indicador del coste de uso del capital, para el que se utilizó la serie de tipo de interés nominal alternativo de ALP mensual procedente del Banco de España. A partir del índice de precios al consumo general publicado por el INE se halló el tipo real, elaborándose posteriormente una serie de medias anuales.

#### 4. Estimación

Siguiendo el modelo teórico planteado en el apartado 2, en primer lugar se realizó una estimación de mínimos cuadrados no lineales con efectos fijos de región ( $m_i$ ) (modelo 1). Sus resultados mostraron que los coeficientes de las variables endógenas eran individualmente significativos y poseían los signos adecuados. Sin embargo, los coeficientes correspondientes a las ficticias regionales carecían de significatividad conjunta a pesar de los elevados estadísticos  $t$  de significatividad individual. El valor del estadístico  $F$  de significatividad conjunta era 1,217, con un valor  $p$  de 0,241. Esto implica que a un nivel del 95% no se puede rechazar la hipótesis de que los coeficientes correspondientes a las ficticias regionales sean iguales a cero. Este hecho podría señalar la

existencia de una constante común ajustada por unos efectos diferenciales según la región. Para probarlo se introdujo esa constante común eliminando al mismo tiempo una de las variables ficticias a efectos de permitir la estimación.

CUADRO 1  
Estimación por mínimos cuadrados no lineales  
Variable dependiente: Incrementos de la productividad del trabajo

Parámetros	Modelo 1		Modelo 2	
	Coef. estimado	Estadístico <i>t</i>	Coef. estimado	Estadístico <i>t</i>
Constante	-0.046	-3.11	-0.051	-2.83
$\alpha$	0.111	3.85	0.122	4.29
$\beta$	0.366	11.02	0.351	10.80
$\delta$	-0.167	-8.93	-0.164	-8.81
$\gamma_z$	0.012	2.75	0.012	2.71
Aragón	0.038	1.62		
Asturias	-0.005	-0.23		
Baleares	0.024	1.00		
Canarias	0.024	1.02		
Cantabria	0.033	1.43		
Castilla y León	0.025	1.10		
Castilla La Mancha	0.023	0.98		
Cataluña	0.030	1.28		
C. Valenciana	0.010	0.45		
Extremadura	0.003	0.15		
Galicia	0.009	0.39		
Madrid	0.045	1.91		
Murcia	0.014	0.62		
Navarra	0.034	1.46		
País Vasco	0.008	0.35		
La Rioja	0.033	1.39		
		Modelo 1		Modelo 2
Test <i>F</i> de sign. conjunta (regiones)		0.763		
(valor <i>p</i> )		0.730		
$R^2$ ajustado		0.167		0.169
Estadístico Durbin-Watson		1.843		1.840

Nota. Modelos 1 y 2 (constante única), 12 sectores y 17 regiones. (2.613 Observaciones). Período 1983-1995.

Como se puede observar en el Cuadro 1 la constante única es importante pero la ausencia de significatividad conjunta para los efectos diferenciales (valor *p* de 0.73) indica que la especificación correcta es la de un modelo con una sola constante común. Hay que señalar que los resultados son análogos independientemente de la variable ficticia de región que se elimine ya que, en el fondo, el modelo es el mismo. Alguna de las regiones (por ejemplo Madrid) muestran valores rela-

tivamente elevados de los estadísticos  $t$  a pesar de seguir siendo no significativos.

La implicación de introducir una sola constante común sobre la especificación del crecimiento tecnológico es que este crecimiento depende únicamente del grado de apertura a nivel sectorial pero no varía según la región de que se trate. Sólo el término de error contiene elementos regionales. Por tanto, para cada sector, todas las regiones comparten un conocimiento común determinado por la evolución de los volúmenes de comercio exterior. Analizándolo en términos de mercados, los sectores más abiertos y que por tanto sufren mayor nivel de competencia, tendrían un mayor nivel de crecimiento tecnológico independientemente de la región analizada.

Los resultados de esa estimación con constante común (modelo 2) a través de mínimos cuadrados no lineales se muestran también en el Cuadro 1. Como se puede observar, los coeficientes son muy parecidos a los del modelo con efectos diferenciales de región y la constante mantiene su significación y valor negativo. Debemos señalar que los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  no son demasiado altos si se contrastan con los estudios existentes sobre convergencia entre las regiones españolas. Por ejemplo en los trabajos de Serrano (1998) o de De la Fuente (1996) se obtienen valores para los efectos del *stock* de capital físico bastante mayores que para los del capital humano, a la inversa que aquí. Sin embargo la aportación agregada de ambos tipos de capital (y por lo tanto el restante efecto del factor trabajo dados los rendimientos constantes) son cuantitativamente muy similares a los de nuestro análisis. Por último podemos observar que todos los coeficientes son además claramente significativos y la regresión no muestra problemas de autocorrelación de primer orden dado el valor del estadístico Durbin-Watson de 1.84.

A partir de aquí, y debido a los problemas que las estimaciones por mínimos cuadrados tienen al aplicarse sobre este tipo de funciones de producción, nos planteamos el uso de variables instrumentales para  $\Delta k_{ijt}$ ,  $\Delta l_{ijt}$  y  $\Delta h_{it}$ . Artículos como el de Hall (1988), al referirse a las propiedades del denominado “residuo de Solow”, analizan dicha estimación. En el presente caso, se probaron varias variables, pero los resultados fueron insatisfactorios, probablemente por la falta de calidad de los instrumentos. Por ello, y dado que las estimaciones que se recogen en toda la literatura sobre convergencia prescinden del uso de variables instrumentales, parece lo más adecuado usar el modelo original con constante común (modelo 2), a pesar de ser conscientes de la

posible existencia de falta de exogeneidad de las variables explicativas. Este modelo de mínimos cuadrados será el utilizado en el apartado siguiente para el análisis de diferentes escenarios alternativos.

Sin embargo se debe mencionar que la especificación inicial del modelo empírico no está cerrada, sino que se plantea como una primera aproximación. Dentro de esta idea, además del modelo presentado se probaron diferentes variantes del mismo. En primer lugar, algunas afectaban a la especificación del progreso tecnológico: (a) Introducción del capital humano en niveles como variable explicativa (tanto su valor contemporáneo como retardado un periodo). (b) Variables de posición relativa regional y de posición relativa sectorial en niveles de la productividad al inicio del periodo también como posibles variables explicativas. Y (c) Ficticias de región multiplicando a la variable de apertura exterior intentando así recoger un cierto fenómeno de absorción diferencial de la tecnología. Ninguna de estas modificaciones supuso mejoras en la estimación al resultar ser variables en su mayoría no significativas.

También se intentó modificar la estructura de la función de producción para solucionar un par de problemas potenciales. Por una parte, la gran desagregación de los datos de capital podría estar introduciendo errores de medida. Por otra, si en la senda estacionaria de largo plazo todas las variables (endógena y explicativas) crecen a la misma tasa, puede existir un problema de falta de identificación de los coeficientes dado que la ecuación a estimar es una ecuación en primeras diferencias (es decir, en tasas de crecimiento). Este último, sin embargo, es un problema de menor importancia dada la escasa extensión temporal de la muestra que utilizamos. Para tratar de solucionar ambas cuestiones a la vez se intentó sustituir la serie de capital por otra no sujeta ni a los problemas de desagregación ni a los de la falta de identificación. Suponiendo perfecta movilidad del capital entre las regiones, su productividad marginal en todas ellas debe ser igual al coste de uso. Esto provoca que, una vez modificado el modelo, en vez de capital tengamos una serie de coste de uso del mismo. Sin embargo ninguna de las aproximaciones utilizadas para medir este coste (entre las que principalmente se encuentran series de tipos de interés a corto plazo) logra ser significativa al introducirse en la regresión.

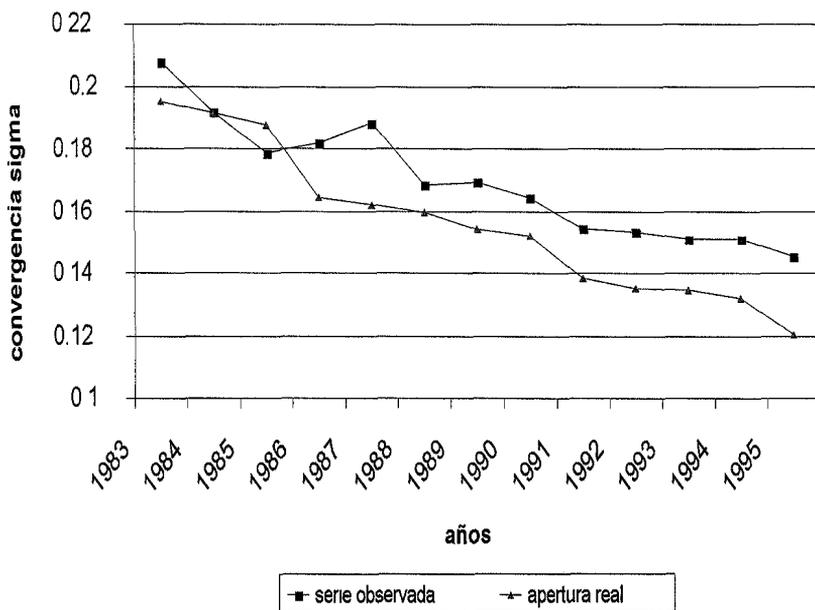
Como posible ampliación futura se puede plantear la inclusión de variables de inversión extranjera directa con desagregación al menos regional como una forma de complementar el efecto de la importación

de bienes ( $z_{jt}$ ) con una variable de importación de capital. También se debería realizar una distinción entre capital público y privado, dadas las diferentes motivaciones que determinan la evolución de cada uno de ellos.

## 5. Casos alternativos

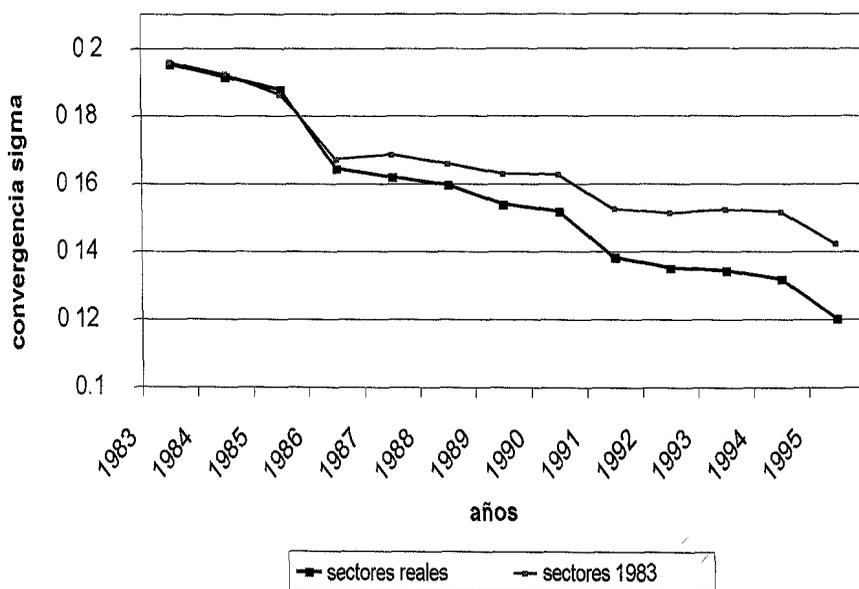
Tomando como válidos los coeficientes de la estimación de mínimos cuadrados con efectos fijos, se ha obtenido una serie de productividad estimada sustituyendo los valores reales de las variables explicativas en la ecuación de incremento de la productividad. Dada la expresión de esta ecuación (en primeras diferencias logarítmicas y con un retardo) la serie se puede construir sólo a partir de 1983, al tener que eliminar los dos primeros años de datos. Éste será el caso base de nuestro estudio. A partir de esta serie construimos la correspondiente a la evolución de la convergencia sigma tal y como la definimos en el apartado 1. En el Gráfico 4, se observa que el ajuste con respecto a la serie original no es excesivamente bueno, aunque sí refleja bastante bien el ritmo de disminución. Además de la sencillez del modelo original hay que tener en cuenta para calibrar este desajuste que se está utilizando un panel de datos amplio y con una desagregación muy elevada.

GRÁFICO 4  
Divergencia Regional en productividad  $\ln(Y/L)$



En primer lugar se intentó evaluar el impacto que el cambio en la estructura sectorial de las regiones ha tenido sobre la convergencia regional. Trabajos como el mencionado de De la Fuente (1996) plantean la importancia de este efecto. La terciarización de la economía ha desplazado factores productivos desde actividades como la agricultura hacia nuevas ramas de la industria y, sobre todo, a los servicios. Esta homogeneización de la estructura productiva entre las regiones debería haber favorecido, en principio, a las regiones más atrasadas, tradicionalmente más centradas en actividades primarias, mejorando la convergencia. Existe otro efecto adicional que se superpone al anterior. Éste proviene de la existencia de una especialización productiva de acuerdo con las peculiares condiciones físicas o estructurales de cada región. Para analizar el efecto total se ha elaborado un caso alternativo denominado caso 2.

GRÁFICO 5  
Divergencia en términos de productividad. Caso base y caso 2

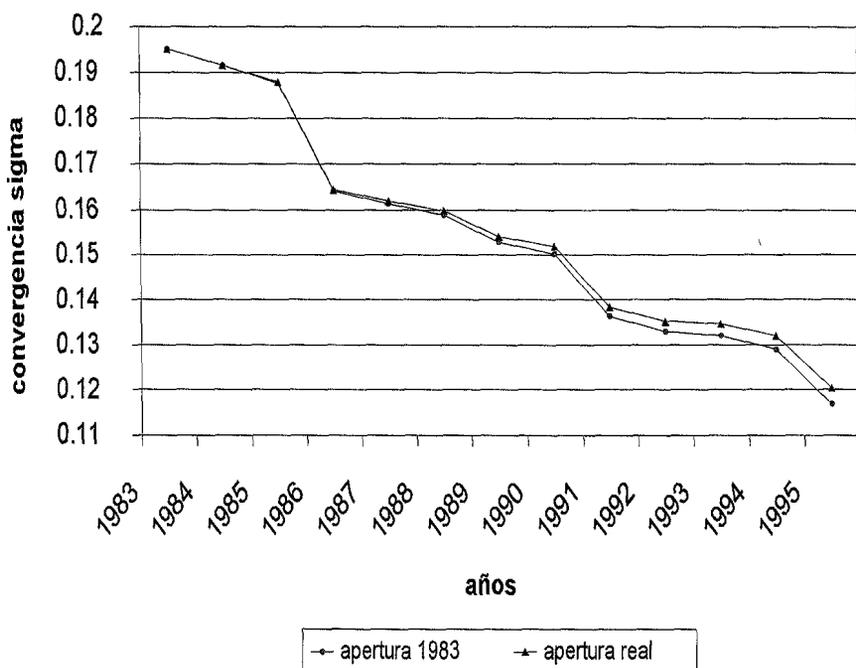


El contrafactual utilizado en este caso se obtiene de la siguiente forma. Se toman los porcentajes que supone la producción de cada sector en la producción agregada de cada una de las regiones para 1983, primer año de la muestra. Estos porcentajes se aplican posteriormente a las series de capital humano y físico y de empleo agregadas para cada región. De este modo se obtienen series de las variables explicativas para el caso en que la estructura sectorial no hubiese cambiado a lo largo del periodo de la muestra. Con éstas se construye la serie de produc-

tividad estimada correspondiente y la de convergencia sigma usando los coeficientes estimados en la regresión. En el Gráfico 5 se puede observar la comparación entre el caso base y el caso 2. Claramente el cambio sectorial ha tenido una importante influencia positiva en la disminución de las divergencias regionales.

Como el objetivo de este trabajo es intentar determinar el efecto del aumento del grado de apertura sobre la convergencia regional, necesitamos otro caso alternativo que denominaremos caso 3. Este caso se elabora tras obtener la serie de productividad, de nuevo a partir de los coeficientes estimados de la regresión, usando para todo el periodo 1983-1995 los valores del grado de apertura correspondientes a 1983, y para el resto de variables sus valores reales.

GRÁFICO 6  
Divergencia en términos de productividad. Caso base y caso 3



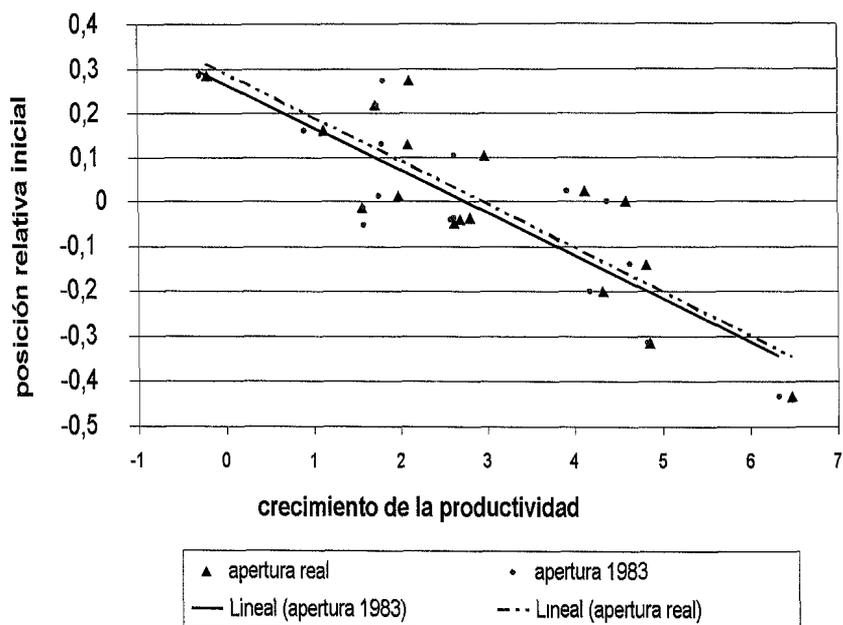
La comparación de la serie de convergencia sigma así obtenida con la del caso base, intenta aislar el efecto de la apertura antes mencionado. Como podemos observar en el Gráfico 6, este efecto es negativo. La existencia del proceso de apertura ha ralentizado el ritmo de convergencia regional. Aunque al principio del periodo las dos series sean prácticamente iguales, a partir de 1986 comienzan a separarse, siendo su diferencia en todo momento creciente, tal y como muestra el cuadro 2. Esto provoca que la serie estimada con los datos de apertura

de 1983 muestre cerca de 2 puntos porcentuales más de disminución en la convergencia sigma que su equivalente con los datos verdaderos de apertura.

Si observamos la relación entre la posición relativa inicial y el ritmo de crecimiento de las productividades, se debería mantener la pendiente negativa de la línea de tendencia aunque con valores diferentes para el caso con la apertura real y el de la apertura de 1983. Efectivamente, en el Gráfico 7 se observa que la pendiente de la línea con la apertura real es  $-0.09822$  mientras con la apertura de 1983 es  $-0.09633$ . Aunque pequeña, existe una diferencia que explica por qué ha disminuido menos la divergencia con la apertura real que si se hubieran mantenido los niveles de 1983.

GRÁFICO 7

Evolución de la productividad estimada. Caso base y caso 3



Para intentar aislar este efecto de la apertura del efecto del cambio de estructura sectorial se procede a realizar el mismo ejercicio que en el caso 3 pero aplicando la corrección del caso 2. Es decir, ambas series de productividad, con los valores de apertura reales y con los valores de apertura de 1983, se calculan utilizando variables de capital humano, capital físico y empleo corregidas para mantener la estructura sectorial de 1983. Es decir, estamos comparando el caso 2 con un nuevo caso 4 para la serie de apertura 1983. Como puede observarse en el

Cuadro 2, los resultados son análogos a los del caso 3 en que ambas reflejan el cambio sectorial. La apertura afecta negativamente a la convergencia, incluso en mayor medida que en el otro caso (una caída del 27.28% frente al 29.52%), al no registrarse el efecto positivo de la homogeneización sectorial.

CUADRO 2  
Valores de convergencia sigma regional

Años	Observados	Caso base <sup>1</sup>	Caso 2 <sup>2</sup>	Caso 3 <sup>3</sup>	Caso 4 <sup>4</sup>
1983	0.2080	0.1952	0.1958	0.1952	0.1958
1984	0.1916	0.1916	0.1922	0.1915	0.1921
1985	0.1787	0.1879	0.1862	0.1876	0.1859
1986	0.1818	0.1644	0.1672	0.1640	0.1668
1987	0.1883	0.1619	0.1686	0.1613	0.1680
1988	0.1683	0.1597	0.1660	0.1587	0.1649
1989	0.1691	0.1541	0.1630	0.1529	0.1616
1990	0.1644	0.1519	0.1626	0.1503	0.1607
1991	0.1544	0.1383	0.1525	0.1364	0.1503
1992	0.1535	0.1351	0.1515	0.1329	0.1488
1993	0.1510	0.1345	0.1525	0.1318	0.1493
1994	0.1510	0.1319	0.1516	0.1288	0.1479
1995	0.1454	0.1205	0.1424	0.1168	0.1380
Disminución <sup>5%</sup>	-30.09	-38.27	-27.28	-40.15	-29.52

<sup>1</sup> Caso Base Grado de apertura y estructura sectorial reales.

<sup>2</sup> Caso 2: Grado de apertura real pero estructura sectorial correspondiente a 1983

<sup>3</sup> Caso 3: Estructura sectorial real pero grado de apertura de 1983.

<sup>4</sup> Caso 4 Grado de apertura y estructura sectorial constantes a los niveles de 1983.

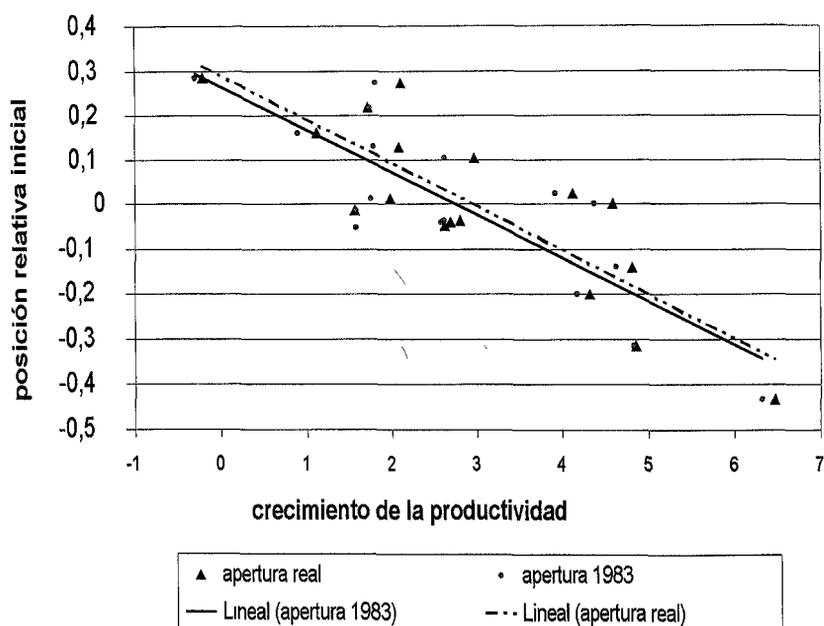
<sup>5</sup> Calculada como la diferencia porcentual entre el valor de 1983 y el de 1995

Como último análisis comparamos las simulaciones cruzadas: nivel de apertura de 1983 y estructura sectorial de 1983 y nivel de apertura real y estructura sectorial real. Tanto este escenario como su alternativo demuestran que es el cambio sectorial el que mayor peso tiene sobre la serie de convergencia sigma. Sus niveles finales de divergencia son siempre menores que los de los correspondientes cálculos sin cambio sectorial, tal y como se puede apreciar en el Cuadro 2. Sin embargo, dada una evolución de la estructura sectorial independiente de la apertura (es decir homogénea para cualquier supuesto de apertura exterior) existe un efecto negativo claro del comercio exterior que compensaría parcialmente el efecto principal sectorial mencionado. El supuesto de independencia entre los procesos de cambio en la estructura sectorial y cambio en la apertura no es excesivamente sólido dada la simultaneidad de ambos, aunque podría aceptarse como primera aproximación.

Un análisis correcto, que se deja para su estudio futuro, pasaría por intentar descomponer correctamente el proceso de convergencia en sus dos componentes.

Finalmente se intentó analizar la relación existente entre el grado de apertura de las diferentes economías regionales y la convergencia regional. Para ello se construyó un índice de apertura regional usando como base el índice de apertura sectorial ( $z_{jt}$ ) del modelo. Esto se realizó aplicando a este último las ponderaciones sectoriales anteriormente calculadas a partir de los datos de producción y sumando los valores obtenidos por regiones. De este modo, cada una de las regiones poseía un indicador del grado de apertura dependiente de su especialización sectorial.

GRÁFICO 8  
Relación de la apertura regional con el nivel de productividad

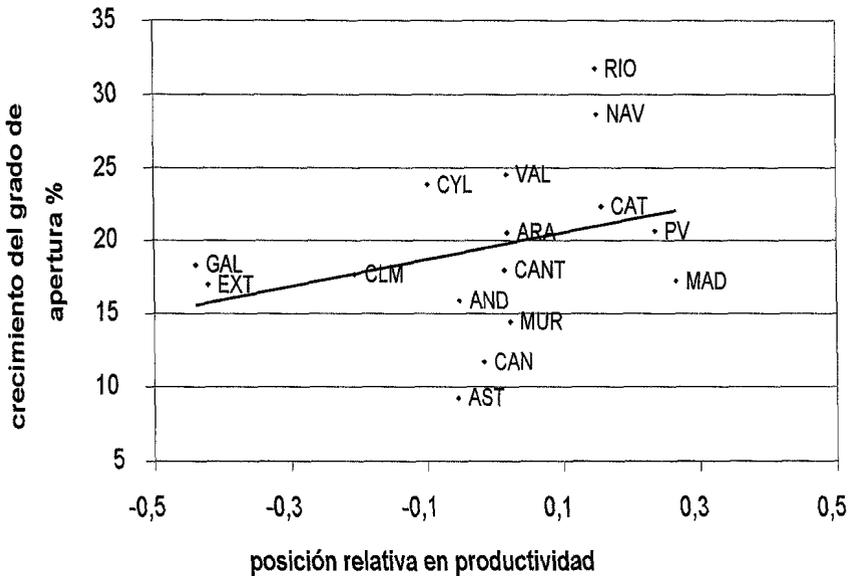


El Gráfico 8 muestra que al comienzo del periodo (año 1983) no existía una relación clara entre este grado de apertura regional y la posición relativa en productividad medida por las diferencias en logaritmos respecto a la media. Por tanto no podemos concluir que las diferencias en la apertura comercial sean las causantes de las diferencias originales en los niveles de productividad. Sin embargo, analizando la dinámica del proceso se encontró una relación positiva entre la posición relativa inicial de las regiones y el crecimiento del grado de apertura. Como

se puede observar en el Gráfico 9, son las regiones con mayores niveles de productividad las que han aumentado en mayor medida su grado de apertura. Esto significa que si se produce realmente ese efecto negativo del comercio exterior sobre la convergencia, la alteración de la estructura sectorial hacia una mayor apertura agravaría ese proceso. Las regiones más productivas se estarían beneficiando aun más de las ventajas de la apertura dada su rápida adaptación al nuevo entorno.

GRÁFICO 9

Evolución del grado de apertura respecto a productividad relativa



## 6. Conclusiones

El proceso de convergencia regional que han experimentado las regiones españolas a lo largo de cuatro décadas se está ralentizando en los últimos años. Al mismo tiempo el desarrollo del comercio a nivel mundial y la entrada de nuestro país en un mecanismo de integración económica como la Unión Europea han aumentado el peso del sector exterior en nuestra economía. El objetivo de este artículo es analizar la relación entre ambos procesos. Dada la escasez de literatura al respecto, este estudio aporta nuevos elementos de economía abierta en la literatura del crecimiento regional.

A partir de un sencillo modelo teórico y de las estimaciones efectuadas con él, se puede deducir que el cambio en la estructura sectorial de las economías regionales durante los últimos años ha sido uno de los factores determinantes en la profundización de la convergencia en productividad. Sin embargo el incremento del grado de apertura (dada

una evolución de la estructura sectorial) ha supuesto un claro efecto negativo. La superposición de ambos fenómenos, junto con otros factores que no se han analizado aquí, puede haber provocado que el ritmo de convergencia, a pesar de seguir siendo positivo, se haya ralentizado. El signo favorable de los cambios sectoriales estaría siendo ligeramente contrarrestado por la influencia del comercio exterior sobre la tecnología y la competencia en los mercados. Por otro lado, la estructura de las regiones más productivas se ha ido reorientando hacia sectores más abiertos. Dados los beneficios del comercio exterior sobre la productividad, esta tendencia podría provocar en el futuro un agravamiento del efecto negativo de la apertura.

Como posibles extensiones de este trabajo quedarían la mejora del modelo teórico para incorporar variables como la inversión extranjera directa por regiones o la evolución del *stock* de capital público. Y también se deberían considerar otras causas alternativas del cambio en la velocidad de convergencia como son los problemas de estimación o la existencia de convergencia condicional.

## Apéndice

CUADRO A.1  
Relación de regiones y sectores

Regiones	Sectores
1. Andalucía	1. P. de la agricultura, silvicultura y pesca
2. Aragón	2. P. energéticos
3. Asturias	3. Minerales metálicos y siderometalurgia
4. Baleares	4. Minerales y P. no metálicos
5. Canarias	5. P. químicos
6. Cantabria	6. P. metálicos
7. Castilla y León	7. Materiales de transporte
8. Castilla La Mancha	8. P. alimenticios, bebidas y tabaco
9. Cataluña	9. P. textiles, cuero y calzado, vestido
10. Comunidad Valenciana	10. Papel, artículos de papel, impresión
11. Extremadura	11. P. de industrias diversas
12. Galicia	12. Servicios destinados a la venta
13. Madrid	
14. Murcia	
15. Navarra	
16. País Vasco	
17. La Rioja	

CUADRO A.2  
Correspondencia entre índices de valor unitario (IVU) y sectores

Índice de valor unitario (IVU)	Sectores
Bienes intermedios energéticos	2. P. energéticos
Bienes intermedios no energéticos	1. P. de la agricultura, silvicultura y pesca 3. Minerales metálicos y siderometalurgia 4. Minerales y P. no metálicos 5. P. químicos
Bienes de capital	6. P. metálicos 7. Materiales de transporte
Bienes de consumo alimenticio	8. P. alimenticios, bebidas y tabaco
Bienes de consumo no alimenticio	9. P. textiles, cuero y calzado, vestido 10. Papel, artículos de papel, impresión 11. P. de industrias diversas 12. Servicios destinados a la venta

CUADRO A.3  
Clasificación regional por niveles de productividad (en logaritmos)

Datos observados			
	1983		1995
Madrid	7.472	Madrid	7.650
Baleares	7.471	Baleares	7.629
País Vasco	7.442	País Vasco	7.620
Cataluña	7.363	Navarra	7.604
Navarra	7.357	Cantabria	7.573
La Rioja	7.356	Cataluña	7.552
Murcia	7.230	La Rioja	7.541
Aragón	7.226	Aragón	7.520
Comunidad Valenciana	7.225	Castilla y León	7.479
Cantabria	7.221	Asturias	7.407
Canarias	7.190	Castilla-La Mancha	7.362
Andalucía	7.155	Andalucía	7.335
Asturias	7.153	Canarias	7.332
Castilla y León	7.110	Comunidad Valenciana	7.317
Castilla La Mancha	7.001	Murcia	7.312
Extremadura	6.786	Extremadura	7.299
Galicia	6.769	Galicia	7.170

## Referencias

- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1990): "Economic growth and convergence across the United States", NBER. Working Paper 3419.
- Ben-David D. y Loewy, B.(1996): "Knowledge dissemination, capital accumulation, trade and endogenous growth", CEPR Discussion Paper 1335.
- Dabán, T. Díaz, A., Escribá, F.J. y Murgui, M.J. (1998): "La Base de Datos BD.MORES", Documento de trabajo D-98001. Ministerio de Economía y Hacienda.
- De la Fuente, A. (1996): "On the sources of convergence: a close look at the Spanish regions", CEPR Discussion Paper 1543.
- De la Fuente, A. (1998): "What kind of regional convergence?", Documento de trabajo D-98010. Ministerio de Economía y Hacienda.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hall, R. (1988): "Invariance properties of Solow's productivity residual", En P.Diamond (ed.). *Growth / Productivity / Employment*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keller, W. (1999): "Are international R&D spillovers trade related? Analyzing spillovers among randomly matched trade partners", *European Economic Review* 42, pp. 1469-1481.
- Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992): "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 107, pp.407-437.
- Rivera-Batiz, L. y Romer, P.(1991): "International trade with endogenous technological change", *European Economic Review* 35, pp. 971-1004.
- Serrano L. (1998): "Capital humano y convergencia regional", IVIE Documento de Trabajo núm. WP-EC 98-12.
- Verspagen, B.(1993), *Uneven Growth between Interdependent Economies: A Evolutionary View on Technology Gaps, Trade and Growth*, Ed. Alders-hott.

## Abstract

*This paper studies the impact of trade openness on the slowdown of productivity convergence among Spanish regions observed in the last two decades. The empirical analysis carried out for 12 sectors and 17 regions over 1981-1995 shows a negative and significant effect, so that, as openness to international trade increases, divergence in productivity becomes wider. The paper also shows, however, that the negative effect on convergence was smaller than the positive effect of the deep change in sectoral structure experienced by the Spanish regions during the 1980s and 1990s. As a result, productivity levels continued to get closer, though at a slower rate.*

*Keywords: Regional convergence, international trade, technological spillovers.*

*Recepción del original, octubre de 1999*

*Versión final, junio de 2001*