



Economic growth in the European economies, 1996-2007

Autores y e-mail de la persona de contacto: Sofía Jiménez Calvo (sjimenez@unizar.es), Raquel Langarita Tejero

Departamento: Análisis económico

Universidad: Universidad de Zaragoza

Área Temática: Crecimiento y convergencia

Resumen: So many researches have been written in order to explain the current crisis in Spain and in other countries. In the literature we can find some analyses about the evolution of the value added. All of them show a large period of growth previous to crisis, in which people have been able to improve their life style. However, it is necessary to analyze the behavior of factors that are behind this growth. This is the purpose of this paper, to describe how wages, hours worked...have changed and mainly what the role of technological change from 1996 to 2007 in some European countries.

Using SDA methodology we obtain different effects, wage effect, labour effect, technological effect..., that capture these changes. Besides, We will differentiate eight sectors that are relevant for us because of its levels of technology; primary sector, energy sector, construction, high and medium-high technology, medium-low technology, low technology, high technology services and rest of services. We work with WIOD input-output tables for years 1996-2007, which correspond with a large expansion in all European countries, particularly in Spain.

This paper will focus in the comparison of the behavior of each country and we will try to distinguish a common pattern of growth in some areas of Europe. This may lead us to deduce some growth advices for Europe and, in particular, for Spain.

Palabras Clave: *Crecimiento económico, cambio tecnológico, descomposición estructural, Europa.*

1. Introducción.

Desde que comenzó la crisis, los economistas han comenzado a tener un mayor interés en entender el crecimiento económico y, sobre todo, en poder explicar el comportamiento de los diferentes países en los últimos cinco/seis años. Una muestra de ello son los continuos informes que se elaboran y que intentan predecir que va a ocurrir en las economías occidentales en el corto plazo.

No obstante, en nuestra opinión, para poder comprender porque países, como España, han sufrido más que otros en esta crisis es imprescindible estudiar el crecimiento de las décadas anteriores. Pero no se trata de un estudio superficial del crecimiento económico, lo esencial es analizar el comportamiento de los factores que lo determinan o/y pueden influir en él; ¿cuál es el papel jugado por el cambio tecnológico?, ¿cómo se han comportado los salarios?, ¿cuál ha sido la evolución de la productividad?...

Esto es en lo que se va a centrar este paper. Su objetivo es analizar el crecimiento económico de España y los países europeos, así como otras grandes potencias económicas (EE.UU, Japón), entre 1996 y 2007, centrándonos en aquellos aspectos que están más relacionados con el cambio tecnológico. Para ello se realiza una descomposición estructural del valor añadido, lo que nos permite obtener diferentes efectos que muestran la evolución seguida por los salarios, el trabajo, el capital,...

Se tratará de explicar las diferencias y similitudes encontradas entre los resultados de cada uno de los países, aunque una primera conclusión que puede extraerse, como veremos en el siguiente desarrollo, es que en el periodo analizado (1996-2007) existe un patrón generalizado de crecimiento económico entre los países occidentales, a pesar de los diferentes niveles de desarrollo de los cada uno partía.

Así, la estructura seguida va a ser la siguiente. En primer lugar se explicará la metodología usada que básicamente consiste en una descomposición estructural del valor añadido. Intentaremos mostrar que efectos podemos extraer a través de ella y cuál es la interpretación de cada uno de ellos. Continuaremos mostrando los resultados más

importantes, haciendo hincapié en las diferencias existentes entre los diferentes países. Finalizaremos extrayendo algunas conclusiones.

2. Metodología.

Tal y como ya se ha comentado, en este trabajo se ha realizado, para cada país, una descomposición estructural del valor añadido. Esto nos permite obtener varios efectos que captan cambios en la tecnología, en los salarios, en el trabajo, en el capital y en su precio. Estos son el efecto tecnológico, en el efecto salario, el efecto trabajo, el efecto capital y el efecto precio capital. Además, el efecto tecnológico es descompuesto en cinco efectos que reflejan el impacto de los anteriores en la economía, estos son el efecto tecnológico trabajo, el efecto tecnológico salario, el efecto tecnológico capital, el efecto tecnológico precio capital y el efecto sustitución. Finalmente es calculado un efecto escala como diferencia entre las variaciones en el valor añadido y el efecto tecnológico. A continuación se explican con más detalle todos estos aspectos.

Partimos del modelo input-output básico: $\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}$ donde \mathbf{x} es el vector $nx1$ de output, $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ es lo que se conoce como inversa de Leontief e \mathbf{y} es el vector de demanda final. Si llamamos \mathbf{v} al vector $nx1$ de valor añadido, \mathbf{c} al vector $nx1$ de coeficiente unitarios del valor añadido y utilizamos $\hat{\cdot}$ para indicar que una matriz es diagonal podemos obtener la siguiente relación:

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}}\mathbf{x} = \hat{\mathbf{c}}(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\hat{\mathbf{y}}\mathbf{e}, \text{ with } \mathbf{e}' = (1,1,1,\dots,1) \quad (1)$$

la cual puede ser escrita como

$$\mathbf{v} = [\hat{\mathbf{w}}\hat{\mathbf{l}} + \hat{\mathbf{p}}\hat{\mathbf{k}}][\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}\hat{\mathbf{y}}\mathbf{e} \quad (2)$$

teniendo en cuenta que $\mathbf{c}' = \hat{\mathbf{w}}\hat{\mathbf{l}} + \hat{\mathbf{p}}\hat{\mathbf{k}}$, donde \mathbf{w} es el vector $nx1$ de coeficientes unitarios del salario, \mathbf{l} el coeficiente $nx1$ de coeficientes unitarios del trabajo, \mathbf{p} es el vector de compensaciones unitarias del capital¹ y \mathbf{k} el $nx1$ vector de coeficientes de capital.

¹ Los pagos al capital se obtienen como la diferencia entre el valor añadido bruto y los pagos al trabajo, es por tanto la suma del excedente empresarial neto, la depreciación del capital fijo y los impuestos sobre la producción.

Sustituyendo \mathbf{A} por $\Omega(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}})$, siendo Ω una matriz con la misma estructura tecnológica que \mathbf{A} pero con columnas de suma unidad², podemos obtener

$$\mathbf{v} = [\hat{\mathbf{w}}\hat{\mathbf{I}} + \hat{\mathbf{p}}\hat{\mathbf{k}}][\mathbf{I} - \Omega(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}})]^{-1} \hat{\mathbf{y}} \mathbf{e} \quad (3)$$

Para hacer el modelo más cercano a los modelos neoclásicos, en los cuales la demanda no aparece de manera explícita (ver, por ejemplo, O'Mahomy *et al.* (2009), describe la metodología de EU KLEMS la cual parte de funciones del tipo $Y=F(X, K, L)$) usamos la demanda total como unidad de valor. De esta forma la ecuación básica del input-output es reemplazada por

$$\mathbf{x}^n = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y}^n, \text{ with } \mathbf{x}^n = \frac{\mathbf{x}}{y}, \mathbf{y}^n = \frac{\mathbf{y}}{y}, y = \sum_{i=1}^n y_i \quad (4)$$

También es posible obtener una ecuación equivalente a (2) manteniendo las unidades monetarias para valor añadido y precios

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}}^n \mathbf{x}^n = [\hat{\mathbf{w}}\hat{\mathbf{I}}^n + \hat{\mathbf{p}}\hat{\mathbf{k}}^n][\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} \hat{\mathbf{y}}^n \mathbf{e}, \text{ with } \mathbf{c}^n = \mathbf{c}y, \mathbf{l}^n = \mathbf{l}y, \mathbf{k}^n = \mathbf{k}y \quad (5)$$

Es muy importante notar que ahora \mathbf{y}^n es simplemente un vector que nos mide la estructura de la demanda, pero que sus componentes suman siempre la unidad. No recoge por tanto ningún efecto expansivo, siendo simplemente un indicador estructural de la economía, en concreto, un indicador de la estructura de la demanda final, que puede cambiar con independencia de un mayor o menor crecimiento de la economía. Por lo tanto en el modelos utilizado por nosotros ya no aparece la demanda explícitamente al igual que ocurre en los modelos neoclásicos. Así, los posibles efectos expansivos se incluyen en \mathbf{l}^n y \mathbf{k}^n .

Sustituyendo \mathbf{A} por $\Omega_0(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)$ y obteniendo la diferencial de (5) podemos alcanzar las expresiones (6) y (7).

$$\begin{aligned} d\mathbf{v}_0 = & d\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n [\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} + \hat{\mathbf{w}}_0 d\hat{\mathbf{l}}_0^n [\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \\ & + d\hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n [\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} + \hat{\mathbf{p}}_0 d\hat{\mathbf{k}}_0^n [\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \\ & + [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] d[\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} + [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n][\mathbf{I} - \mathbf{A}_0]^{-1} d\hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \end{aligned} \quad (6)$$

² Al usar Ω se logra romper la dependencia, señalada por Dietzenbacher and Los (2000), entre Δc e $\Delta(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$. La matriz tecnológica Ω tiene dependencia nula del valor añadido.

$$\begin{aligned}
dv_o = & d\hat{w}_o \hat{l}_o^n [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& - [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \Omega_o d\hat{w}_o \hat{l}_o [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& + \hat{w}_o d\hat{l}_o^n [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& - [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \Omega_o \hat{w}_o d\hat{l}_o [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& + d\hat{p}_o \hat{k}_o^n [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& - [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \Omega_o d\hat{p}_o \hat{k}_o [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& + \hat{p}_o d\hat{k}_o^n [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& - [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \Omega_o \hat{p}_o d\hat{k}_o [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& + [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} d\Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o) [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \\
& + [\hat{w}_o \hat{l}_o^n + \hat{p}_o \hat{k}_o^n] [\mathbf{I} - \Omega_o(\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} d\hat{y}_o^n \mathbf{e}
\end{aligned} \tag{7}$$

Los sumandos primero, segundo, tercero y cuarto de (6), que son también el primero, tercero, quinto y séptimo de (7), son respectivamente los efectos salario, trabajo, pago al capital y capital físico. El quinto de (6) es el efecto tecnológico y el sexto un efecto composición de la demanda. Este efecto recoge la influencia de los cambios en los patrones (unitarios) de demanda final. Si los patrones de demanda no cambian temporalmente, este efecto sería nulo aunque haya expansión y cambio tecnológico.

Por otra parte, la suma del primero y segundo elemento es el efecto coste laboral, mientras que la suma de tercero y cuarto nos da el efecto capital total. Un efecto coste laboral negativo implica un ahorro en esos costes, un rasgo característico de las innovaciones ahorradoras de trabajo. Algo similar podemos decir del efecto capital total, un valor negativo nos estaría indicando cambios tecnológicos ahorradores de capital. Como en la realidad se pueden presentar ambos efectos negativos, la innovación es labour saving o capital saving cuando domina relativamente uno u otro. Finalmente, la suma del efecto coste laboral y del efecto capital total es el denominado efecto fabricación, que refleja los cambios en los costes de los factores y que es también un buen indicador de cambio tecnológico.

También hay que tener en cuenta que tanto el efecto trabajo como el efecto capital pueden ser descompuestos en dos elementos, tal y como se puede ver en la expresión (8).

$$\begin{aligned}
\hat{w}_o d[\hat{l}_o y_o][\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} &= \hat{w}_o d\hat{l}_o [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o \mathbf{e} + \left[\hat{w}_o \hat{l}_o [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \right] dy_o \\
\hat{p}_o d[\hat{k}_o y_o][\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} &= \hat{p}_o d\hat{k}_o [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o \mathbf{e} + \left[\hat{p}_o \hat{k}_o [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} \hat{y}_o^n \mathbf{e} \right] dy_o
\end{aligned} \tag{8}$$

El primer elemento de cada ecuación refleja cambios en el valor añadido debidos a cambios en los coeficientes unitarios del trabajo y del capital respectivamente. Mientras los segundos elementos captan un efecto expansión vía demanda. Por tanto, podemos decir que los primeros elementos son la parte más tecnológica de los efectos trabajo y capital.

Notemos, además, que el efecto tecnológico depende también de los componentes del valor añadido. En la diferenciación mostrada en (7) puede verse mejor el significado de este efecto tecnológico anterior al quedar descompuesto en cinco efectos diferentes, los sumandos segundo, cuarto, sexto, octavo y noveno. Son lo que denominaremos efectos tecnológicos de los salarios, del trabajo, del pago al capital, del capital y el efecto sustitución. El efecto tecnológico de los salarios y de los pagos al capital son los complementarios de sus efectos no tecnológicos no similares. Los efectos tecnológicos trabajo y capital son los complementarios de la parte no expansiva (cambios unitarios en los coeficientes) de los efectos directos y el quinto elemento cuantifica la estructura básica de la sustitución de inputs, de ahí el nombre dado al efecto.

Para comprender el significado económico de la anterior descomposición, necesitamos la ayuda de las siguientes cinco igualdades, que se deducen de (7) y de:

$$\mathbf{e}' \hat{c}_o [\mathbf{I} - \Omega_o (\mathbf{I} - \hat{c}_o)]^{-1} = \mathbf{e}' [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o] [\mathbf{I} - \mathbf{A}_o]^{-1} = \mathbf{e}' \quad \text{and} \quad \mathbf{e}' \Omega_o = \mathbf{e}'$$

$$\begin{aligned}
& \mathbf{e}' \begin{bmatrix} d\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \\ - [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \Omega_0 d\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \end{bmatrix} = 0 \\
& \mathbf{e}' \begin{bmatrix} \hat{\mathbf{w}}_0 d\hat{\mathbf{l}}_0 [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0 \mathbf{e} \\ - [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \Omega_0 \hat{\mathbf{w}}_0 d\hat{\mathbf{l}}_0 [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \end{bmatrix} = 0 \\
& \mathbf{e}' \begin{bmatrix} d\hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0 \mathbf{e} \\ - [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \Omega_0 d\hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \end{bmatrix} = 0 \quad (9) \\
& \mathbf{e}' \begin{bmatrix} \hat{\mathbf{p}}_0 d\hat{\mathbf{k}}_0 [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0 \mathbf{e} \\ - [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \Omega_0 \hat{\mathbf{p}}_0 d\hat{\mathbf{k}}_0 [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} \end{bmatrix} = 0 \\
& \mathbf{e}' [\hat{\mathbf{w}}_0 \hat{\mathbf{l}}_0^n + \hat{\mathbf{p}}_0 \hat{\mathbf{k}}_0^n] [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} d\Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0) [\mathbf{I} - \Omega_0 (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{c}}_0)]^{-1} \hat{\mathbf{y}}_0^n \mathbf{e} = 0
\end{aligned}$$

La primera, segunda, tercera y cuarta de (9) arrojan luz sobre el significado de cuatro de los componentes del efecto tecnológico. En la primera y tercera ecuación se observa que la suma de los efectos salario y pago al capital para todos los sectores de la economía es igual a la suma de los efectos tecnológicos correspondientes. En otras palabras, capturan la misma información aunque tienen signo contrario. Los efectos salario y pago al capital miden el ahorro (o incremento) del coste directo de los factores, mientras los efectos tecnológicos correspondientes de signo opuesto estiman la mejora de la productividad (aumento de valor añadido) asociada a estas reducciones de coste, mejora que se mantendrá posteriormente porque se ha incorporado en la tecnología de producción generando cambios en \mathbf{A} .

Las ecuaciones segunda y cuarta indican que las partes tecnológicas de los efectos trabajo y capital en el conjunto de la economía son igual a los efectos tecnológicos trabajo y capital. Es decir, estos efectos tecnológicos sólo captan el impacto en la economía asociado al cambio en los coeficientes unitarios, mientras que los efectos directos completos incluyen, como ya se ha dicho, un efecto expansión que puede cambiar los resultados. La última ecuación, al tomar valor cero, lo que nos dice es que en todo proceso de sustitución se incrementan unos inputs y se reducen otros (el valor cero sólo es posible porque medimos las sustituciones sobre Ω). La suma cero no implica en modo alguno que los efectos de sustitución sean irrelevantes, puede haber fuertes diferencias entre sectores aunque estén balanceados en el total de la economía,

esperándose que estas diferencias sean mayores cuanto más intenso sea el cambio tecnológico.

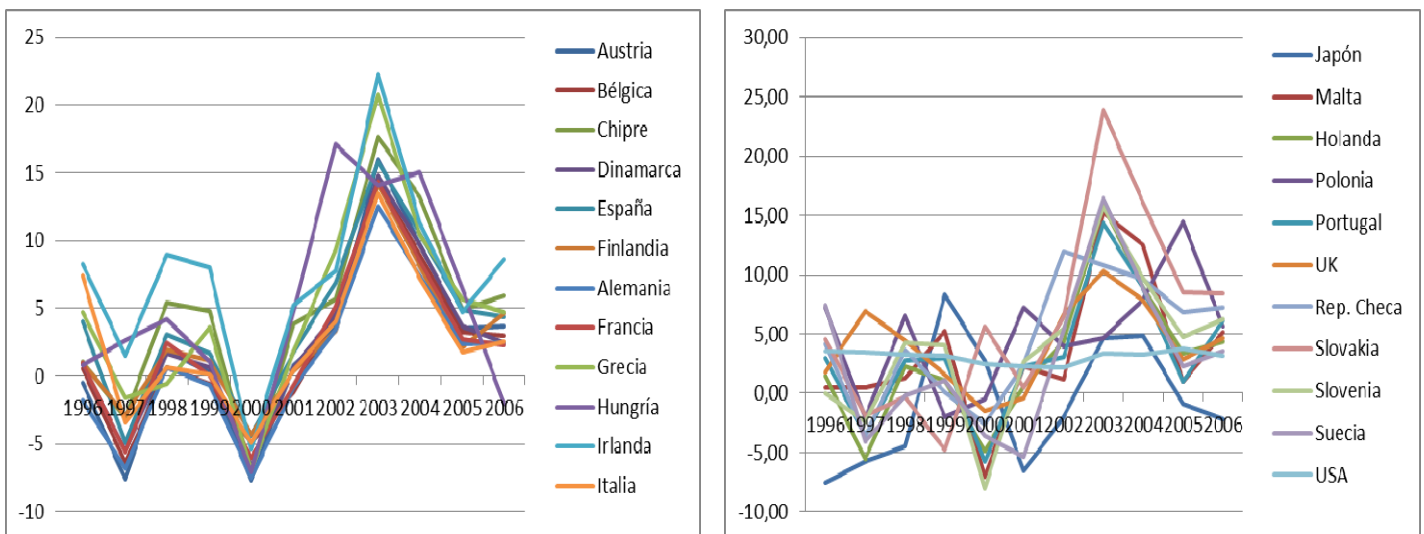
Finalmente, para estimar cada componente se han utilizado las tablas input-output procedentes de WIOD para los años 1996-2007. La información de estas tablas ha sido complementada con información derivada de EU KLEMS, en concreto los datos relativos a compensación del trabajo y del capital y empleo han sido obtenidos de esa fuente. Trabajamos con ocho sectores escogidos según su nivel de tecnología. Estos son; sector primario, sector energético, sector de alta y media alta tecnología, sector media-baja tecnología, sector de baja tecnología, construcción, servicios del alta tecnología y resto de servicios. Con estos datos se han obtenido doce estimaciones del valor añadido y once estimaciones de cada uno de los efectos.

3. Valor añadido y cambio tecnológico en las economías europeas.

3.1. Evolución del valor añadido.

En este apartado vamos a mostrar cómo ha evolucionado el valor añadido en cada país. Para eso se muestra en el gráfico 1 la evolución del valor añadido de varios países europeos junto con la de Japón y EE.UU.

Gráfico 1: Evolución del valor añadido.



Se puede observar que la evolución del valor añadido es prácticamente la misma en todos los países europeos, presentando periodos de decrecimiento hasta el año 2000 y con un intenso crecimiento a partir de ese año. No obstante, Polonia y Reino Unido

parecen seguir un comportamiento algo diferente. En el primer caso el mayor crecimiento se produce en fechas más tardías, en los otros países tiene lugar en 2003 y en Polonia en 2005, y en el segundo caso el crecimiento del valor añadido parece presentar menos oscilaciones, aunque la evolución sigue siendo parecida. Los casos de Japón y EE.UU. también son importantes mencionarlos. Ambos países presentan una evolución del valor añadido bastante diferente a la de los países europeos. El valor añadido japonés presenta una evolución asociada a la crisis nacional que comenzó en 1990 y cuyos efectos se extendieron a lo largo de esa década. Sin embargo, la evolución del valor añadido de EE.UU. es la más diferente de todas, presentando un crecimiento sostenible a lo largo de los 11 años alrededor del 3%.

Una vez vista la evolución del valor añadido sigamos comentando cual es la contribución de cada sector a este crecimiento. Para facilitar la comprensión de los datos en función de lo antes explicado vamos a distinguir dos periodos, el primero de crecimiento más débil, 1996-1999, y el segundo de un crecimiento más fuerte, 2000-2007. En todos los países es el sector de servicios el que más contribuye al crecimiento del valor añadido con porcentajes muy elevados. Esto se debe principalmente al auge que tiene este sector en la primera década del siglo XXI.

Por otra parte es importante mencionar el caso de la construcción en España, sector que es el segundo que más contribuye al crecimiento del valor añadido de nuestro país, como cabía esperar, con un 1,17%. Es algo realmente reseñable porque es único de España, aunque el sector de la construcción es también importante en países como Grecia no alcanza el peso que ha llegado a tener aquí. Mientras, en países como Finlandia, Alemania o Hungría es el sector de alta y media-alta tecnología el segundo que más contribuye al crecimiento del valor añadido, un 0,91%, 0,54% y 1,91% respectivamente. Probablemente estas diferencias pueden haber marcado los posteriores comportamientos en la crisis actual.

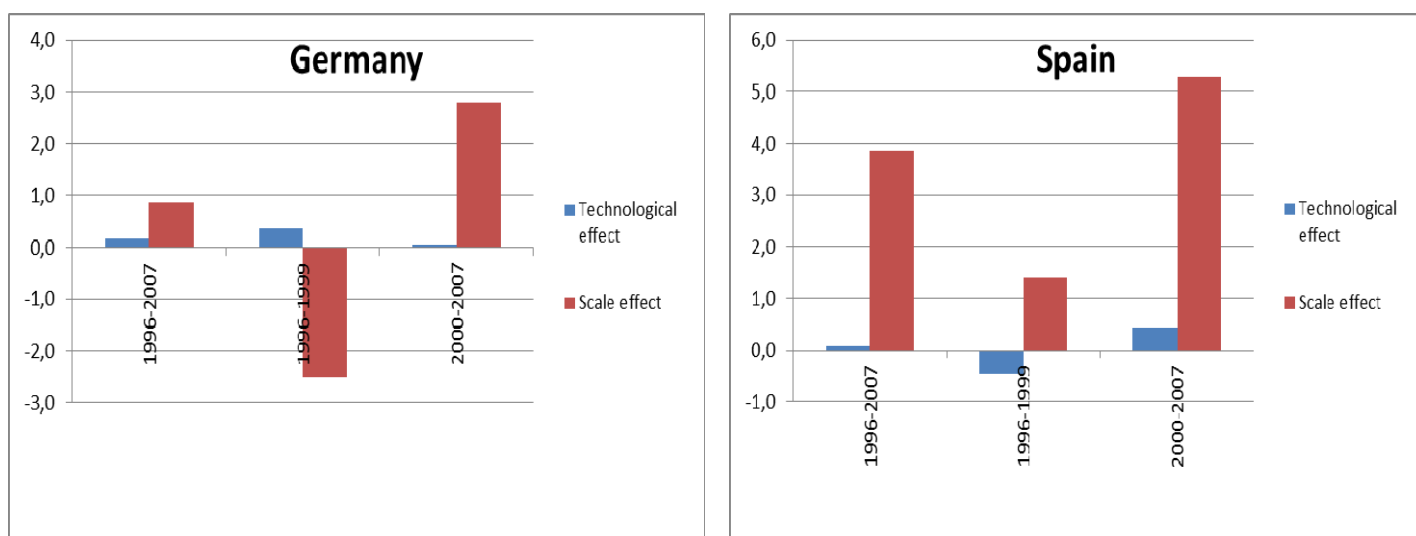
En los siguientes subapartados se presentará los resultados asociados a los efectos explicados en la metodología para analizar en más profundidad este crecimiento.

3.2. Efecto tecnológico y escala.

En este apartado nos vamos a centrar en el efecto tecnológico que es el que capta el papel que ha tenido el cambio tecnológico en el crecimiento del valor añadido. Puede decirse que, a diferencia de lo que puedo pensarse a priori, existe un patrón común en

todos los países. En el periodo analizado el efecto escala es mayor que el efecto tecnológico, siendo además la diferencia bastante abultada. Esto es explicado por el fuerte efecto escala que se observa en 200-2007 y el débil efecto tecnológico de esos años. En 1996-1999 se observan mayores diferencias entre países. Países como Alemania, Francia, Bélgica y Holanda presentan un efecto escala negativo en esos años, mientras en países como España, Grecia, Irlanda es el efecto tecnológico el que es negativo. Así se puede ver en el gráfico 2.

Gráfico 2: Efecto tecnológico y escala.



Estos nos puede estar diciendo que en países como Alemania el cambio tecnológico ha podido tener algo de relevancia durante los primeros años del periodo estudiado y posteriormente el crecimiento económico es asociado a una expansión de la demanda derivada de innovaciones tecnológicas anteriores. Por otra parte, en países como España la expansión de la demanda ha sido en todos los años el motor del crecimiento económico estando el crecimiento económico relegado a una segunda posición.

Dentro de este contexto destacan Malta, Luxemburgo y Japón. El primero es destacable por tener en 2000-2007 un efecto tecnológico igual de elevado que el efecto escala, en Luxemburgo en 2000-2007 la situación es igual al resto de países europeos pero en 1996-1999 el efecto tecnológico es claramente superior al efecto escala (siendo ambos efectos positivos) y Japón el efecto escala es prácticamente inapreciable en todo el periodo lo cual es coherente con la situación característica de este país. También es importante el caso de Gran Bretaña y EE.UU. países son grandes potencias pero cuyo

efecto escala, sobre todo en 1996-1999, es más elevado que otras economías que son más pequeñas como la española.

Si nos fijamos en el efecto tecnológico por sectores no se aprecian grandes diferencias. De hecho en la mayoría de los países es en el sector primario donde el efecto tecnológico es negativo y en el sector servicios, sobre todo servicios de alta tecnología, donde es positivo. Esto viene asociado a una mayor relevancia en la economía del sector servicios y al menor peso que tiene el sector primario en ella, como veremos en el siguiente apartado al hablar del efecto sustitución.

3.3. Efecto sustitución.

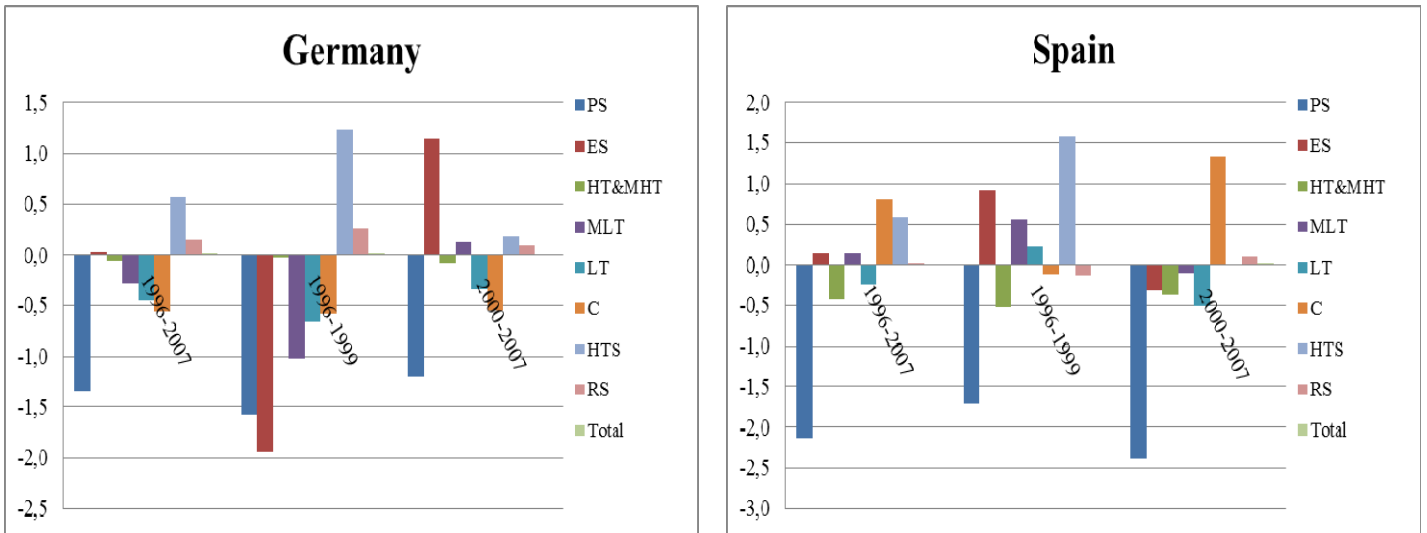
El efecto sustitución, como ya se ha explicado, muestra cómo cambia la distribución de los recursos entre los diferentes sectores. Por lo tanto, si las economías europeas hubiesen experimentado un cambio estructural este efecto nos lo estaría reflejando.

En ningún país parece haber un cambio drástico, de hecho el efecto sustitución es prácticamente nulo en algunos países como Holanda. No obstante, sí puede encontrarse un comportamiento común. En general se produce, como ya se nos podíamos imaginar, una pérdida de peso del sector primario en las economías europeas, situándose el efecto sustitución entre -1% y -2% en todos los países. Por el contrario, el sector servicios, en concreto servicios de alta tecnología, aumenta su relevancia, sobre todo en 2000-2007. En el gráfico 3 se muestra el efecto sustitución por sectores de España y Alemania por ser dos países que los podemos considerar representativos.

Luxemburgo vuelve a ser un país peculiar ya que es el único país donde no se aprecia un incremento en el peso de servicios de alta tecnología, aunque sí es positivo el efecto sustitución para el caso de resto de servicios.

También es importante destacar que en todos los casos el efecto tecnológico y el efecto sustitución son muy similares. Si el efecto tecnológico de un sector es positivo también lo es el efecto sustitución. Así, puede decirse que existe una fuerte relación entre ambos efectos, de forma que el efecto sustitución es un buen indicador de la tecnología de cada país.

Gráfico 3: Efectos sustitución por sectores.

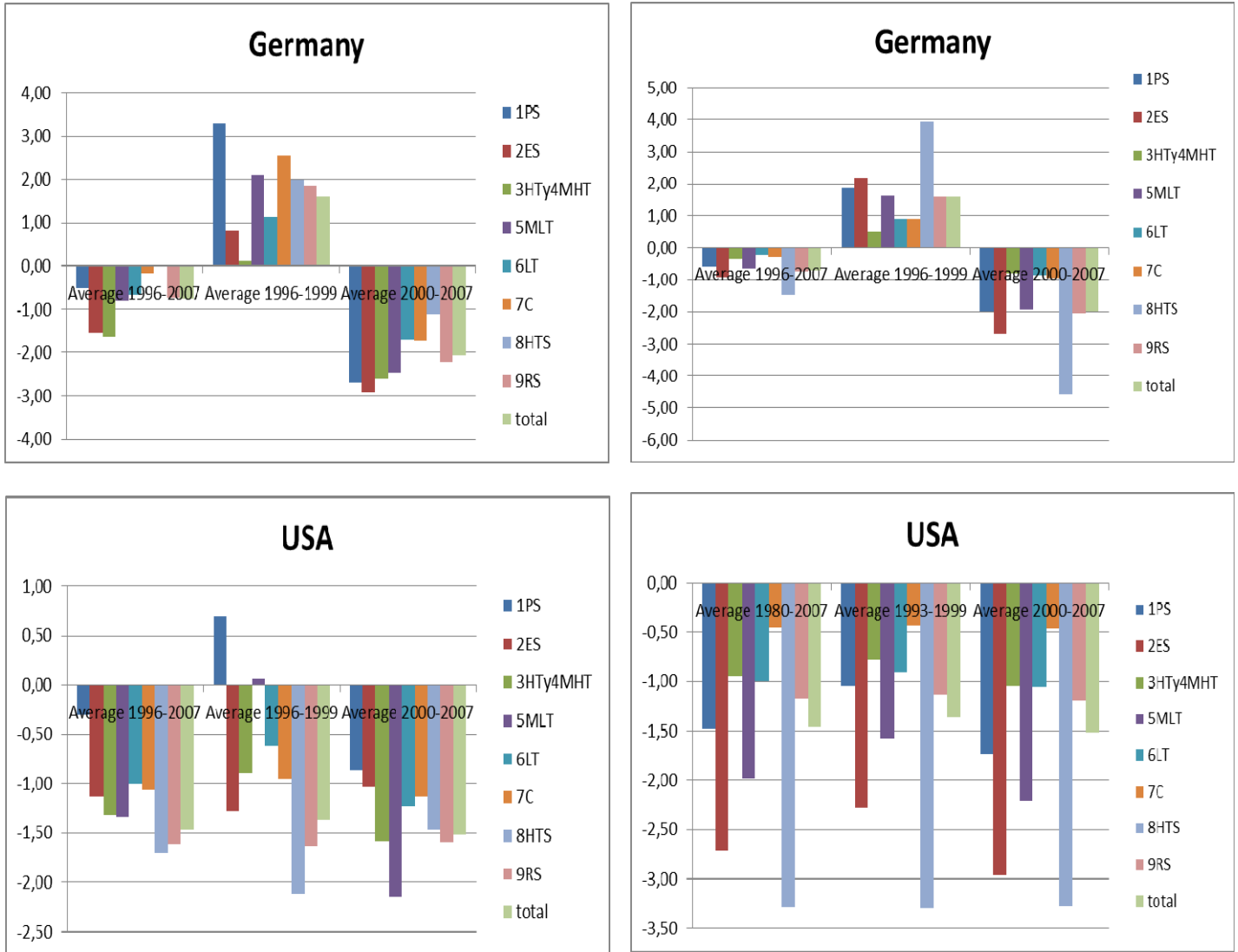


3.4. Efecto trabajo.

El efecto trabajo nos indica la variación en las horas trabajadas por unidad de output. Por lo tanto, un efecto trabajo negativo nos estaría indicando incrementos de productividad. El efecto trabajo completo (incluyendo la parte de la demanda) es positivo en casi todos los países, indicando por tanto que no existen incrementos de productividad en la economías europeas, a excepción de Malta y Japón donde se observan incrementos de productividad en todos los periodos en todos los sectores.

Si nos fijamos en la parte tecnológica del efecto trabajo, que indica exclusivamente cambios en los coeficientes unitarios del trabajo, la situación cambia. De hecho, se observan incrementos de productividad en media de todo el periodo debido a los incrementos que se producen en 2000-2007. Hay países como Italia, EE.UU., Chipre, Estonia, Letonia, Malta, Polonia, Gran Bretaña o República Checa en los que se observan incrementos de productividad en todo el periodo, mientras en el resto los incrementos de productividad se focalizan sólo en 2000-2007. Del efecto tecnológico trabajo pueden extraerse las mismas conclusiones y además muestra una expansión de su correspondiente efecto directo en todos los países debidos a las interconexiones que existen entre sectores. Así, se puede ver en el gráfico 4 para Alemania y EE.UU.

Gráfico 4: Parte tecnológica efecto trabajo directo y efecto tecnológico trabajo.



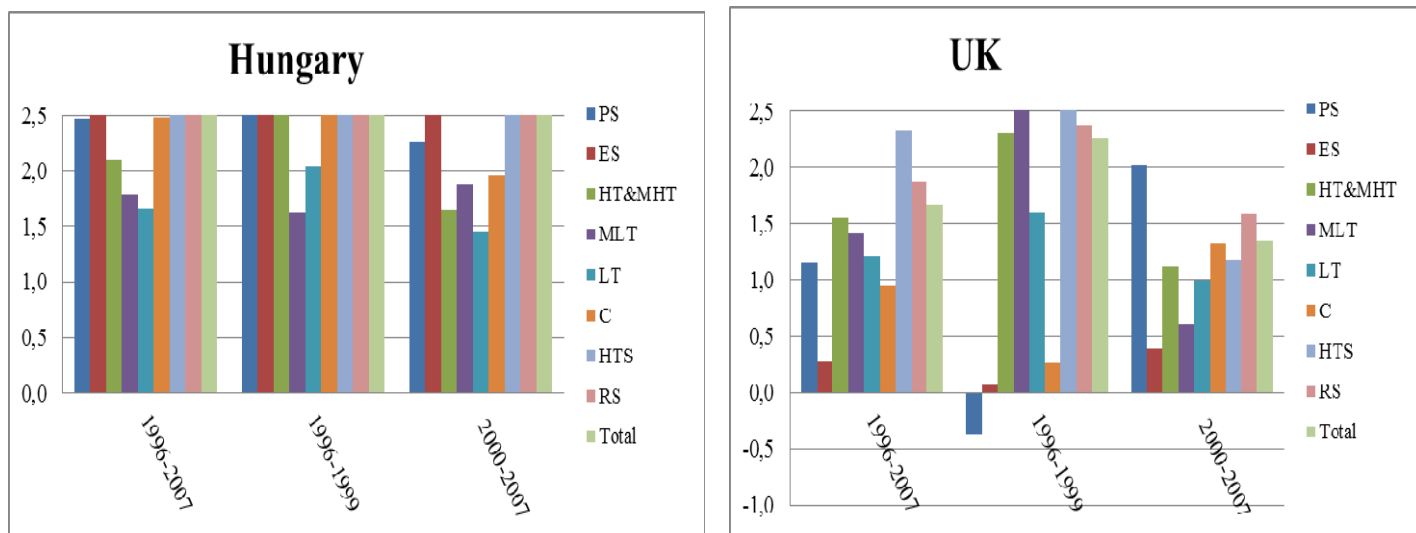
Las diferencias existentes entre el efecto trabajo y el efecto tecnológico del trabajo pueden indicar que existe una expansión de la demanda tan fuerte que es capaz de neutralizar los incrementos de productividad que nos indica el efecto tecnológico trabajo, siendo el resultado final un incremento de las horas trabajadas por unidad de output en todas las economías europeas.

3.5. Efecto salario.

En este apartado vamos a hablar del efecto salario. En este caso las diferencias entre países son apenas inapreciables y en todos los casos existe un incremento salarial generalizado en todos los sectores, aunque tiene lugar especialmente en el sector servicios. No obstante, es verdad que no en todos los países el grado de homogeneidad es el mismo. Así, en países como Hungría, Grecia o Irlanda este incremento salarial es

muy homogéneo, mientras que en países que tienes un nivel de desarrollo mayor como Gran Bretaña, Alemania o, incluso, España los incrementos salariales dependen del sector como puede verse en el gráfico 5.

Gráfico 5: Efecto salario por sectores.



El efecto tecnológico salario, al igual que efecto tecnológico trabajo, presenta más homogeneidad entre sectores que el efecto directo. Además, el efecto tecnológico salario también presenta diferencias sectoriales entre sectores debido a las relaciones que existen entre ellos. Por ejemplo, en el caso de Hungría, donde el efecto directo presenta una homogeneidad muy elevada, se observa una ruptura de esa homogeneidad. Es decir, el impacto en la economía de esos incrementos salariales no es igual en todos los sectores, en función de su repercusión en otras industrias.

3.6. Efecto capital.

Un efecto capital positivo, al igual que ocurría con el efecto trabajo, indica que aumenta el stock de capital por unidad de output. Es decir, valores negativos del efecto capital nos estarían indicando que ha sido necesario una menor cantidad de capital para producir una unidad de output y, por lo tanto, indica incrementos de productividad.

Nos fijamos en primer lugar el efecto capital completo. En general en todos los países estudiados el efecto capital es positivo, incluido Japón a pesar de sus circunstancias económicas. Destaca el caso de Polonia donde el sector primario presenta un efecto capital negativo y elevado en todos los años, de forma que puede interpretarse que en Polonia se han producido mejoras relacionadas con el capital que han hecho

umentar su productividad. Hay otros países en los que también algunos sectores presentan valores negativos para este efecto, como el sector energético en Holanda y Dinamarca, pero no se alcanzan cifras tan altas.

Por otra parte, si nos centramos sólo en la parte tecnológica del efecto capital los resultados cambian, al igual que ocurría con el trabajo. Este efecto refleja un efecto capital negativo en media de todo el periodo, pero estos valores negativos se producen, en casi todos los países, únicamente en 2000-2007. Hay países como Estonia, Irlanda, Letonia, Polonia y Gran Bretaña en los que la parte tecnológica del efecto capital es negativa en todos los años, reflejando mejoras de la productividad del capital en todo el periodo analizado. También hay países como Francia, Hungría y Japón en los que se mantienen los resultados derivados del efecto capital completo, aunque no parece haber un nexo de unión entre los tres países.

A través del efecto tecnológico capital, que refleja el impacto en la economía solamente de la parte tecnológica del capital, se llega a las mismas conclusiones. Sí que nos encontramos con diferencias sectoriales con el efecto directo dadas las interrelaciones sectoriales existentes, como ya se ha comentado en anteriores subapartados.

Como en el caso del efecto trabajo las diferencias entre el efecto tecnológica capital y el efecto capital completo pueden venir explicadas por el papel de la demanda. En general, puede decirse que en todos los países europeos, en la primera década del siglo XXI, teniendo en cuenta sólo la tecnología, se produce una reducción del capital utilizado en los procesos productivos. Pero existe una expansión de la demanda, recogida por el efecto capital completo, que compensa lo anterior, de forma que se hace necesario un mayor stock de capital.

3.7. Efecto precio capital.

Finalmente, nos queda por hablar del efecto precio capital. A diferencia del efecto salario el efecto precio capital no tiene un comportamiento tan generalizado a todos los países. Sí que se observa en media para todo el periodo y para toda la economía un incremento del precio del capital pero en cada país depende del sector y del periodo. Hay países como Austria y Alemania en los que el precio disminuye en el sector servicios de alta tecnología, en otros como España disminuye en el sector primario y en

Suecia, por ejemplo, el cambio es no significativo. En el caso de Japón y Portugal el efecto precio capital es negativo indicando reducciones en el precio del capital.

Si nos fijamos en el efecto tecnológico efecto capital se aprecia que hay una difusión del efecto directo entre sectores y que éste presenta una mayor homogeneidad debido a estas interrelaciones. Al igual que en el caso del efecto directo no existe un comportamiento generalizado entre todos los países, aunque en todos los países sí existe un mayor homogeneidad como veníamos comentando.

4. Conclusiones.

A priori se podría pensar que existen grandes diferencias entre los diferentes países de la Unión Europea y, además, en función de estas diferencias podrían definirse diferentes áreas. No obstante, los resultados obtenidos no confirman esta idea, al contrario se observa un comportamiento general entre todos los países y son más las similitudes que las diferencias, las cuales se convierten en pequeños detalles a penas inobservables.

Las diferencias más importantes vienen de la mano del efecto escala y del efecto tecnológico. Hay países en los que parece apreciarse algunos signos, aunque pequeños, de cambio tecnológico en el periodo 1996-1999, mientras hay otros países, entre los que se incluye España, en los que el efecto escala predomina a lo largo de todos los años. En términos de productividad puede decirse que en prácticamente en todos los países tenidos en cuenta en este trabajo no se aprecian mejoras de la misma (ni en términos de trabajo ni de capital), al menos si tenemos en cuenta la expansión de la demanda. A ello hay que unirle incrementos importantes y generalizados de los salarios y, en menor grado, del precio del capital, lo que hace aumentar el coste total de los factores.

Aunque cada país ha seguido diferentes comportamientos a lo largo de la crisis que comenzó en 2007, cabe preguntarse ¿ha habido una senda de crecimiento común en todos los países occidentales en los últimos quince años?, ¿hubo un agotamiento de las innovaciones tecnológicas en todas las economías occidentales desde el año 2000? Según los resultados obtenidos podría contestarse que sí, sobre todo teniendo en cuenta las cifras tan elevadas que alcanza el efecto escala en el periodo 2000-2007. Entonces, ¿Qué diferencia hay entre Alemania y los países mediterráneos? Podría ser la estructura

económica de cada país, mientras Alemania está centrada en alta y media tecnología, además de servicios, los países mediterráneos han focalizado todos sus esfuerzos en el sector servicios y en el caso de España en el sector de la construcción. No obstante, parece que la gran potencia europea en el segundo trimestre del año no ha experimentado el crecimiento que se esperaba y quizás le toca ahora a ella sufrir los efectos de quince años de crecimiento basado en consumo y sector exterior.

5. Bibliografía.

- Dietzenbacher, E. and Los, B. (2000): “Structural Decomposition Analysis with Dependent Determinants”, *Economic Systems Research*, **12 (4)**, 497-514.
- Duarte, R. and Sánchez Chóliz, J. (forthcoming):” Technological components of income growth. An application to the evolution of the Spanish economy 1980- 2007”, *Economic Systems Research*.
- O’Mahony, M. and Timmer, M.P. (2009): “Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database.” *Economic Journal*, 119, F374-F403.
- Sánchez Chóliz, J. and Duarte, R. (2006): “The effect of structural change on the self-reliance and interdependence of aggregate sectors: The case of Spain, 1980-1994”, *Structural Change and Economic Dynamics*, **17(1)**, 27-45.
- Timmer, M.P., van Moergastel, T., Stuijvenberg, E., Ypma, G., O’Mahony, M. and Kangasniemi, M. (2007): “EU KLEMS Growth and Productivity Accounts” available at <http://www.euklems.net>.
- Timmer, M.P. (2012): "*The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods*", WIOD Working Paper Number 10.