

**ANÁLISIS SECTORIAL DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS
FACTORES EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA 1980-2003**

F. Javier Escribá Pérez*
M^a José Murgui García*

D-2007-01

Marzo 2007

* Universidad de Valencia y Ministerio de Economía y Hacienda.

Los autores agradecen la ayuda financiera recibida del FEDER, de la Fundación Rafael del Pino y del proyecto SEJ2006-05116/ECON.

Los Documentos de Trabajo de la Dirección General de Presupuestos no representan opiniones oficiales del Ministerio de Economía y Hacienda. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí expuestos son los del autor, con lo que no tiene que coincidir, necesariamente la citada Dirección. Ésta considera, sin embargo, interesante la difusión del trabajo para que los comentarios y críticas que suscite contribuyan a mejorar su calidad.

Resumen

El estudio de la evolución de la productividad del trabajo y de la PTF hace necesario, cada vez más, la utilización de análisis desagregados sectorialmente y calibrar la intensidad del cambio estructural como determinante de la evolución de la Productividad Total de los Factores en los agregados. La disponibilidad en la BD.MORES de nueva información en base 2000, especialmente sobre capital y consumos intermedios, permite revisar algunas contribuciones recientes y determinar el papel desempeñado por la intensificación de capital, por la evolución de los consumos intermedios tanto en relación con el trabajo como con el valor añadido, y por las PTF sectoriales y el cambio estructural. La inclusión de los consumos intermedios, cuya evolución ha tenido un papel determinante, ofrece una imagen diferente a la de los análisis más convencionales de la reducción de la tasa de crecimiento de la productividad desde mediados de los noventa.

Palabras clave: contabilidad del crecimiento, productividad total de los factores, cambio estructural sectores.

1.- Introducción

El Programa Nacional de Reformas (PNR) de 2005, hace descansar el proceso de convergencia en el resto de la década en el avance relativo de la productividad del trabajo, cuya debilidad últimamente es manifiesta. En efecto desde mediados de los años noventa la economía española presenta un débil comportamiento de la productividad en comparación con otros países de nuestro entorno y especialmente de su dinámica. Este fenómeno se ha convertido en uno de los principales problemas de nuestra economía ya que la sostenibilidad del nivel de bienestar, su crecimiento y convergencia, dependen principalmente de tal comportamiento. Recientemente multitud de trabajos han abordado el análisis de este problema desde muy distintas perspectivas y en comparación con las restantes economías industrializadas.

Entre los posibles enfoques seguidos para estudiar la reciente desaceleración de la productividad agregada, se encuentran los que han procedido a descomponer la evolución de la productividad agregada como composición ponderada de las productividades sectoriales: la especialización sectorial de la economía española, la diferente dinámica de la productividad de los distintos sectores y el cambio estructural entre otros, han conducido a análisis desagregados tanto de la evolución de la productividad del trabajo (PT) como, aunque con menor frecuencia, de la productividad total de los factores (PTF). Los resultados son heterogéneos, en parte debido a los diferentes datos utilizados, a la distinta metodología seguida, a la utilización como output el valor añadido o el valor de la producción, e incluso al nivel más o menos exhaustivo de desagregación.

En la medida en que los resultados de los análisis desagregados difieren por los motivos señalados en el párrafo anterior, en gran parte abordar con seriedad un enfoque desagregado, sobre todo de contabilidad del crecimiento, obliga a discutir la bondad de las fuentes utilizadas –especialmente si se pretende analizar el comportamiento de la PTF para la cual se precisa de series sectoriales de FBCF y capital no oficiales- pero también a relacionar rigurosamente los niveles y crecimiento de las PTF de los sectores con el agregado y a elegir el agregado adecuado (valor añadido o producción bruta, total de la economía o sector privado productivo no financiero).

En los análisis en que se trate de relacionar los sectores y el agregado, tasas de crecimiento y niveles relativos son elementos complementarios. La literatura empírica sobre contabilidad del crecimiento y productividad total de los factores (PTF) ha tenido como motivación principal la observación de que las tasas medias anuales de crecimiento en amplios periodos de tiempo varían enormemente entre países y sectores. Pequeñas diferencias en tales tasas tienen a

largo plazo enormes efectos sobre los niveles relativos y sobre la evolución del bienestar. Quizás por este motivo la reflexión sobre por qué hay países y/o sectores con niveles tan distintos, es decir, el análisis empírico sobre niveles comparativos, se ha mantenido en un segundo plano. Hall y Jones (1996 y 1997), Bernard y Jones (1996 a, b y c) y Harrigan (1997) han recuperado para la investigación empírica sobre contabilidad del crecimiento, la preocupación sobre la determinación de los niveles relativos de la productividad total de los factores. Tasas de crecimiento y niveles relativos son elementos complementarios, sobre todo, en los análisis en que se trate de relacionar los sectores y el agregado.

Mientras en los análisis sobre los niveles relativos de la productividad del trabajo (o del capital) el establecimiento de un *ranking* incluso a nivel intersectorial no ofrece dificultades, esto no ocurre en el caso de la productividad total de los factores en donde dichas comparaciones se complican enormemente. Diferencias en los *shares* entre sectores implican ponderaciones distintas de los factores capital y trabajo (y en su caso de consumos intermedios), en los que además, cambios en las unidades de medida -por ejemplo miles o millones o en horas u ocupados- modifican los *ranking* intersectoriales. Es por ello necesario abordar cómo determinar adecuadamente los niveles relativos de PTF.

Por otro lado, el cambio estructural desde antiguo, ha sido destacado en la literatura sobre contabilidad del crecimiento como un elemento importante¹. En efecto, con el objetivo de reducir “la medida de nuestra ignorancia”, han sido propuestas toda una serie de correcciones suplementarias sobre el esquema macroeconómico contable básico. La simple observación de las series desagregadas por ramas productivas del INE, en las magnitudes implicadas en la contabilidad del crecimiento y la productividad total de los factores: empleo, capital, consumos intermedios, output y participaciones en el coste de los factores, ofrecen valores y evolución de las mismas extraordinariamente distintas entre sectores. A medida que se desciende paulatinamente a niveles cada vez más microscópicos las diferencias se acentúan.

Como consecuencia, y aunque la literatura que ha proliferado recientemente en España se ha centrado en analizar el comportamiento de la productividad del trabajo y no tanto de la PTF ni del efecto de los inputs intermedios, en este trabajo se realiza un ejercicio sobre contabilidad del crecimiento en términos desagregados con el objetivo de discriminar entre cual es la contribución relativa al crecimiento de la PTF global, del cambio estructural por una parte, es decir, la modificación en la composición sectorial del output y la

¹ Véase Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987).

reasignación intersectorial del factor trabajo, del capital y de los inputs intermedios, y por otra la dinámica de las PTF específicas de cada sector, así como los procesos de intensificación de capital y consumos intermedios respecto al trabajo.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: en el apartado 2 se repasan las conclusiones sobre análisis sectoriales de la productividad en trabajos recientes para la economía española y se presentan los datos utilizados. En el siguiente apartado se plantea el esquema básico de contabilidad sectorial del crecimiento seguido en este trabajo y en el apartado 4 se aplica el enfoque anterior considerando únicamente como factores, trabajo y capital, haciendo hincapié especialmente en la intensificación del capital y la PTF. El apartado 5 es una reconsideración del anterior incluyendo inputs intermedios y calibrando la influencia de su tasa de crecimiento relativa a la del trabajo y del valor añadido. Finalmente, en el último apartado, se recogen las conclusiones más importantes.

2.-Los estudios precedentes, la discusión y elaboración de los datos y la evolución agregada de la productividad.

A continuación recogemos algunas de las principales conclusiones de trabajos recientes en la medida que han considerado el aspecto sectorial: trabajos pioneros en abordar desde un enfoque sectorial la caída de la tasa de crecimiento de la productividad desde mediados de los noventa son los de Estrada y López-Salido (2001 y 2004). En el primero de ellos además de presentarse una base de datos desagregada en 17 sectores², se aborda un ejercicio de contabilidad del crecimiento considerando como output tanto el valor añadido como la producción bruta, destacando que así como para análisis agregados parece más adecuado utilizar el valor añadido, lo contrario ocurre cuando se abordan análisis sectoriales. En el segundo de los trabajos llevan a cabo diferentes correcciones de los sesgos en que se incurre midiendo el residuo de Solow. En lo que se refiere al periodo posterior a 1995 la desaceleración de la tasa de progreso técnico lo atribuyen al comportamiento del sector manufacturero.

Jimeno y Sánchez (2006), utilizando la base de datos de Estrada y López-Salido, consideran que la desaceleración de la productividad (PT o PTF) no puede atribuirse de manera relevante a efectos de composición de cambios sectoriales y ocupacionales del empleo o valor añadido que hayan podido

² La principal limitación de estos trabajos en lo que se refiere al análisis posterior a 1995 es que desde este año los datos son estimaciones provisionales. Actualmente esta base llega hasta el año 2003 y se nos ha facilitado, por lo cual estamos muy agradecidos a los autores.

aumentar el peso en la economía de los sectores de más baja productividad, sino que refleja una genuina escasa eficacia en la utilización de recursos productivos. Estos autores concluyen que son factores estructurales (la escasa utilización de tecnologías más eficientes, la cualificación del trabajo, el marco regulatorio, el reducido tamaño de las empresas, la inversión pública en redes, entre otros), pues la desaceleración se observa en casi todos los sectores de actividad.

Estrada, Pons y Vallés (2006), utilizando una desagregación únicamente en cuatro sectores muestran, para el periodo 1995-2004, que la economía española mantiene unos crecimientos de la productividad del trabajo marcadamente inferiores a los de la UE-25 y EEUU, en las ramas industriales y en los servicios de mercado, lo que les inclina a afirmar que el problema de la productividad es general y que afecta a todos los ámbitos de la actividad y no sólo a determinadas ramas o a una especialización de la producción española, aunque el peso de la construcción justifique en alguna medida el menor crecimiento de la productividad.

Gual, Jódar y Rosino (2006) no encuentran evidencia de falta de avances en infraestructuras y capital humano, aunque sí en el reducido ritmo de acumulación de capital tecnológico y sobre todo en su escaso rendimiento debido a posibles restricciones institucionales y calidad de la regulación. Parte de la explicación de la ralentización de la productividad agregada –especialmente en comparación con Irlanda- consideran que está en la disminución de su crecimiento en el sector manufacturero, al revés que en la construcción y en los servicios. No obstante, dado que únicamente desagregan en seis sectores apuntan que el problema puede consistir en que las actividades en que se especializa la economía española dentro de cada sector receptoras de recursos no son las de mayor productividad posible.

Pérez et al. (2006), utilizando tanto la base de datos de la Fundación BBVA (24 sectores) como sesenta sectores en la de *Groningen Growth and Development Centre (GGDC)*, analizan la evolución comparativa de la productividad en EEUU, UE-15 y España mediante técnicas *shift-share*. Según estos autores la especialización sectorial ha tenido un papel destacado y negativo en el crecimiento de nuestra economía. La evolución temporal de la especialización de la economía española en sectores productores y usuarios de TIC, así como el uso de mano de obra especializada en el uso de TIC no muestra signos de converger con EEUU que está mucho más especializada en tales sectores. Incluso apuntan que si nuestra estructura sectorial hubiese sido la de EEUU no se apreciarían divergencias sensibles en la evolución de la productividad. En concreto, la especialización de partida de la economía americana parece estar en la base de la aceleración de la productividad durante la

última década como resultado de la maduración de las ventajas asociadas a las TIC, tanto tecnológicas como organizativas y comerciales.

Pérez (2006), constata el comportamiento negativo de la productividad en la construcción y en los servicios destinados a la venta, aunque llama la atención sobre la variedad de comportamientos dentro de los servicios, de forma que si se eliminase la aportación muy negativa de tres sectores (construcción, comercio y reparaciones y hostelería), la tasa de crecimiento negativa de la productividad agregada del sector no agrícola pasaría a ser positiva. La principal aportación de este trabajo consiste en la vinculación que se establece entre la acumulación de capital en los sectores y la estructura de activos de la inversión característicos del sector, de forma que la ganancia de peso de las actividades terciarias y construcción ha orientado la estructura de activos hacia otras construcciones en detrimento de maquinaria y equipo y de los activos TIC, los cuales poseen mayor capacidad de producir servicios productivos.

Cuadrado y Maroto (2006), debido a la importancia que cada vez más tiene el sector servicios en la economía española, y para discutir la creencia tradicional -la enfermedad de Baumol- de que se trate de actividades poco productivas, desagregan el sector servicios en 22 ramas de actividad utilizando la GGDC y encuentran en relación a la productividad del trabajo para el periodo 1980-2002, que varias de esas ramas pueden considerarse dinámicas como las de transportes, comunicaciones, servicios financieros y algunos servicios a las empresas.

Sanaú, Barcenilla y López-Pueyo (2006) calculan la PTF de diez agrupaciones sectoriales de la manufactura para cuatro países europeos, Canadá y EEUU para el período 1979-2001 reflejando que España no despuntó en ningún sector por el crecimiento de la PTF. Por lo que se refiere a las ramas productivas, los índices de PTF mayores para los países considerados corresponden a los sectores de las TIC (que incluyen equipos eléctricos y ópticos), maquinaria y equipo (n.c.o.p), y equipos de transporte y los más reducidos a otros productos de minerales no metálicos y a productos de alimentación, bebidas y tabaco. Los autores encuentran relación directa entre mayor PTF y esfuerzo tecnológico en I+D nacional y foráneo así como mayor apertura comercial.

Los resultados de los trabajos mencionados dependen en gran medida de los datos³ que se han utilizado, máxime cuando se desciende a estimaciones desagregadas, por lo que para este trabajo se ha procedido no sólo a analizar y

³ Hay otros problemas que afectan en general a todas las bases -incluida la que aquí se utiliza- relacionados con la medición de los inputs y outputs. Jimeno y Sánchez (2006) recogen una visión panorámica de estas cuestiones.

comparar las diferentes bases que utilizan otros investigadores, sino también a llevar a cabo el cambio de base de la BD.MORES a base 2000 y su prolongación en sus agregados nacionales por sectores hasta 2003.

Los datos utilizados en este trabajo son una corrección a la base 2000 de la BD.MORES (Véase Dabán *et al.* (1998 y 2002)) que hasta ahora está en base 1980 en lo que hace referencia a todas las variables. Esta base de datos está actualmente en proceso de profunda modificación y mejora, pendiente en base 2000 de territorializar para 17 comunidades autónomas a nivel R-19(+2)⁴, para el periodo 1980-2003, aunque la base está actualmente ya completa por sectores a escala nacional. En este trabajo se manejan diferentes agregados para calcular la productividad: el total de la economía (en valor añadido y en valor de la producción) y el productivo privado no financiero, es decir se excluye el residencial, financiero y el público, tanto en lo que respecta al VAB (y/o valor de la producción) del que se excluyen alquileres y servicios no destinados a la venta, como respecto al empleo y capital del que se excluye el público, el de intermediación financiera y el residencial. En estos tres sectores mencionados la productividad (y en concreto la PTF) no está exenta de problemas conceptuales y de cómputo⁵, por este motivo cuando expresemos la PTF agregada como suma ponderada de las sectoriales el agregado será principalmente el sector privado productivo no financiero.

La desagregación máxima para el estudio de la estructura sectorial sobre un agregado del nivel y crecimiento de la PTF depende principalmente de la desagregación posible del stock de capital y del valor de la producción, en el caso de que se utilice este agregado de output. En efecto, las series de empleo y valor añadido poseen un carácter no sólo más oficial sino de una mayor desagregación sectorial a escala nacional. Por lo tanto parece esencial discutir la fiabilidad de las series de FBCF y capital -y consumos intermedios- que se van a utilizar en comparación con otras alternativas y sobre todo con las estadísticas oficiales disponibles de FBCF desde 1995.

Las series a R-19(+2) base 2000 de producción, consumos intermedios, valor añadido, empleo asalariado, ocupados, remuneración del trabajo han sido objeto de nueva elaboración con objeto de garantizar la coherencia y homogeneidad entre series de datos pertenecientes a diferentes bases. La comparación -que se ha llevado a cabo con detalle- con otras bases de datos

⁴ Véase apéndice 1 para una relación de la desagregación.

⁵ Por tanto a diferencia de otros trabajos los alquileres no figuran entre otros servicios de mercado. Como tampoco el capital en viviendas- cerca del 50% del capital total en 1980 y del 40% en el 2003. El concepto de productividad no parece muy aplicable a los servicios no destinados a la venta y en parte ocurre lo mismo con los servicios financieros.

(FBBVA, Estrada y López-Salido, GGDC) presenta diferencias que sin duda afectan, sobre todo, a los resultados sectoriales

Estas diferencias son especialmente importantes en lo que se refiere a la FBCF y al capital pero también el valor añadido y los consumos intermedios al ser utilizada por nuestra parte la base 2000 y a precios básicos. En el año 2003 el INE publica por primera vez las matrices de la FBCF desagregadas por ramas y productos para el periodo 1995-99 (en base 95), y con posterioridad el periodo 2000-2003 (en base 2000) aunque sin enlazar. Las estimaciones realizadas desde las diferentes bases de datos alternativas (FBBVA-IVIE; BDMORES-base80, Estrada-Lopez) por sectores deben revisarse -si se pretende como en nuestro caso utilizar en la medida de lo posible fuentes oficiales- para poder pasar a ser compatibles y homogéneas con la Contabilidad Nacional, ya que para algunos sectores presentan enormes discrepancias, lo que cuestiona gravemente los resultados obtenidos por algunos autores, sobre todo cuando estiman la PTF por sectores. En la BD.MORES base 2000, se ha procedido a revisar totalmente la estimación de los stocks de capital.

Específicamente para este trabajo, se ha precisado incorporar el cómputo en horas del factor trabajo que el INE sólo facilita desde el año 2000. Para disponer de horas trabajadas desde 1980 se han utilizado hacia atrás las tasas de crecimiento de las horas de los diferentes sectores de GGDC para el periodo 1980-1999 sobre el dato 2000 del INE, año en que no se observan diferencias importantes entre el INE y GGDC. También específicamente para este trabajo se ha elaborado la serie de consumos intermedios⁶ por sectores en corrientes y constantes que se ha podido cubrir hasta el año 2000 utilizando las tablas input-output, desde ese año los datos deben ser considerados provisionales y se han obtenido aplicando las tasas de la base de datos de Estrada y López-Salido, que nos facilitaron amablemente, y que llega hasta el año 2002 y que nosotros hemos mantenido hasta el 2003. Como se aclarará posteriormente el sesgo de utilizar esta prolongación, solo afecta a la tasa de crecimiento de $(1 - \gamma)$, pero no a los cálculos de las PTF.

En base a la BD.MORES-2000, los resultados agregados no difieren sensiblemente de los de la mayoría de trabajos. No obstante, antes de proceder a analizar sectorialmente el comportamiento de la PTF, examinaremos el comportamiento agregado de la productividad del trabajo en el período 1980-2006⁷ -gráficos 1 a 4- que además expresaremos como la suma del efecto del

⁶ Elaboración realizada por Antonio Díaz y Andrés de Bustos del Ministerio de Economía y Hacienda.

⁷ Aunque el análisis sectorial no ha sido posible alargarlo más allá de 2003, el agregado sobre todo en ocupados ha podido realizarse hasta el 2006.

crecimiento de la relación capital-trabajo (por la participación de las rentas de capital en el valor añadido) y del crecimiento de la PTF, cuando se utiliza como output el valor añadido.

La productividad del trabajo del total de actividades medida en ocupados presenta tasas de crecimiento negativas desde 1996 hasta el año 2003 y desde entonces se observa una recuperación, aunque débil. En general -excepto en 1999 y 2006- porque la PTF ha decrecido todos los años, pero además porque desde 1996 al 2000 ha decrecido la relación capital-trabajo. En los años 2000 se aprecia una contribución positiva del crecimiento de la intensificación de capital. Si el agregado es el sector privado productivo no financiero, que sólo hemos podido prolongar hasta 2004, el comportamiento es más negativo tanto de la PTF como sobre todo es más débil la contribución de la intensificación de capital. Entre los sectores de servicios, los de intermediación financiera especialmente y los no destinados a la venta mantienen productividades aparentes del trabajo crecientes.

Cuando para los mismos agregados se mide el trabajo en horas, la PTF no decrece desde 1995 con tanta generalidad y la relación capital-trabajo es creciente aunque débilmente la mayoría de esos años. Desde 1985 el crecimiento de la relación capital-trabajo medida en horas sólo muestra un apreciable crecimiento en los años de crisis, con la excepción de 2002-2003 para el total de la economía, y desde 1995 para el sector privado productivo no financiero (en adelante SPP).

El comportamiento de la tasa de crecimiento de la PTF es mucho más negativa si se computa en ocupados que si se computa en horas, y también si el agregado es SPP que si es el total de la economía.

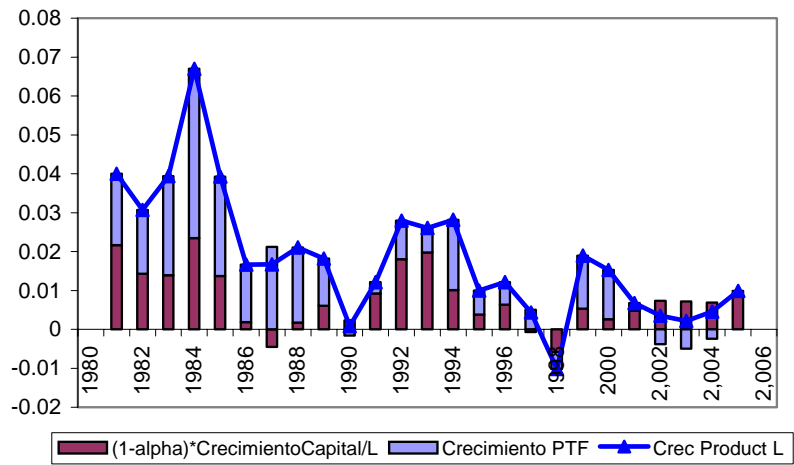


Gráfico 1. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo.
Total actividades, horas.

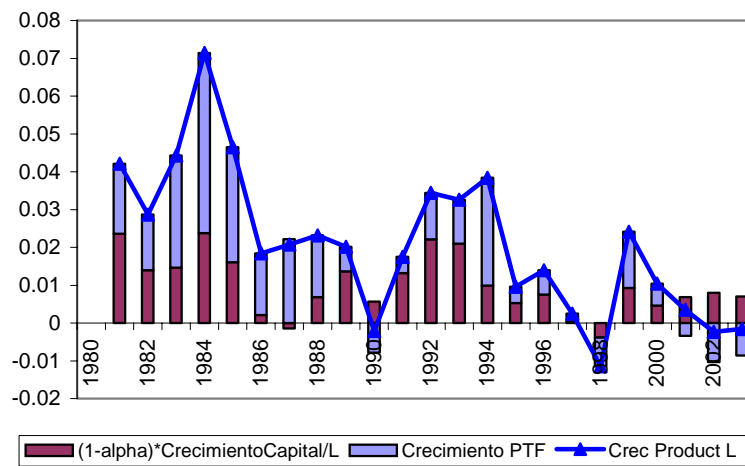


Gráfico 2. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo.
Total Productivo Privado, horas.

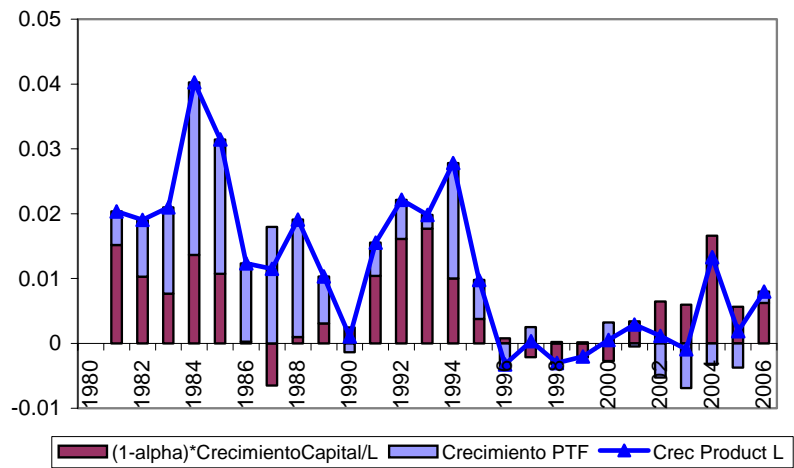


Gráfico 3. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo.
Total actividades, ocupados.

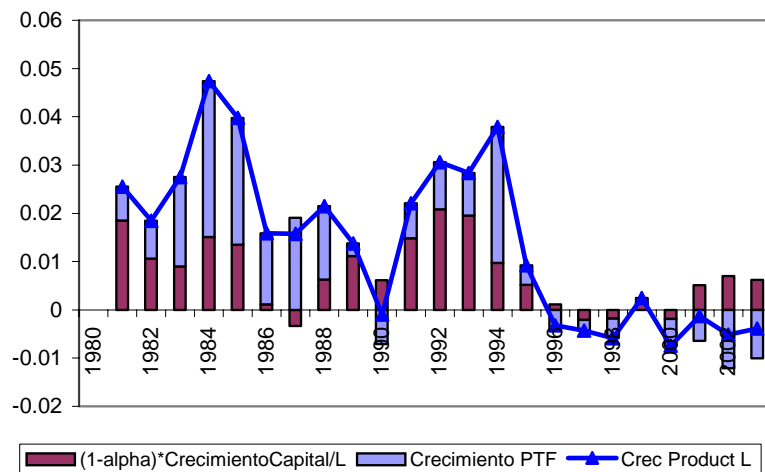


Gráfico 4. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo.
Total Productivo Privado, ocupados.

3.-La determinación de los niveles iniciales y la contabilidad del crecimiento en un análisis sectorial.

En este apartado se expondrá el esquema básico que se ha seguido en el caso de utilizar para cada sector como output el valor de la producción, incorporando

como inputs los consumos intermedios. Como señalan Syrquin (1987), Boscá, Escribá y Murgui (2004) y Estrada y López-Salido (2001 y 2004) la integración más correcta de la desagregación sectorial con los agregados, implica controlar por co-movimientos entre producción bruta e inputs intermedios adicionalmente al trabajo y capital. No obstante a nivel agregado, dado que la producción bruta envuelve problemas de doble contabilización, es más adecuado utilizar como output el valor añadido.

A diferencia de los niveles relativos de la productividad del trabajo (o de cualquier factor individual) en los que el establecimiento de un *ranking* incluso a nivel intersectorial no ofrece dificultades, en el caso de la productividad total de los factores las comparaciones entre niveles son mucho más problemáticas. De hecho, la literatura sobre contabilidad del crecimiento preocupada por detectar diferencias en el crecimiento de la PTF, en general se ha limitado a suponer en un año base un mismo índice de productividad para todos ellos y muy raramente ha realizado incursiones esporádicas de los niveles relativos en un momento del tiempo⁸. No obstante, para analizar la posible influencia del cambio estructural y separarlo del efecto del crecimiento de los distintos sectores sobre la PTF agregada, es preciso disponer de los niveles en diferentes momentos del tiempo.

En principio, suponiendo una tecnología Cobb-Douglas para cada sector con rendimientos constantes, neutralidad en el sentido de Hicks y retribución de los factores según su productividad marginal se tiene que:

$$PTF'_{i,0} = \left(\frac{Q_{i,0}}{L_{i,0}} \right)^{\alpha_i(1-\gamma_j)} \left(\frac{Q_{i,0}}{K_{i,0}} \right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_j)} \left(\frac{Q_{i,0}}{CI_{i,0}} \right)^{\gamma_i} \quad (1)$$

$$PTF_{i,0} = \left(\frac{Y_{i,0}}{L_{i,0}} \right)^{\alpha_i} \left(\frac{Y_{i,0}}{K_{i,0}} \right)^{(1-\alpha_i)} \quad (1')$$

siendo PTF_i la productividad total de los factores cuando el output es el valor añadido (Y) y siendo PTF'_i la productividad total de los factores del sector i , Q_i , L_i , CI_i y K_i el output, el empleo, los consumos intermedios y el stock de capital del sector i respectivamente, α_i y γ_i (específico de cada sector) la ponderación de las

⁸ Las excepciones más notorias tienen su origen en los trabajos de Caves *et al* (1982), Kravis (1976) y Christensen *et al* (1981). Este último trabajo posee extraordinarias similitudes con el de Harrigan (1997). La metodología que se propone en este trabajo no es plenamente coincidente pero sí, como se verá más adelante, muy similar a la utilizada por los autores citados.

respectivas productividades de cada uno de los factores⁹. Sin embargo, α_i y γ_i que son también indicativos de diferencias tecnológicas, son enormemente distintos entre sectores -como podrá observarse más adelante- y en tal caso las comparaciones de niveles de productividad intersectoriales calculados según la expresión (1) son equívocas, pues pequeñas diferencias en los parámetros α_i y γ_i implican que, bajo el supuesto de la neutralidad de Hicks, diferencias en las unidades de medida de la productividad del trabajo y del capital, o cambios en los mismos en horas-trabajo o trabajadores, es decir, cambios en la unidad de medida cambiarían el *ranking intersectorial*¹⁰.

Para evitar el problema del sesgo que pueden provocar las unidades de medida de los *inputs* por utilizar α_i y γ_i específicos para cada sector, como en la expresión (1), pueden normalizarse la productividad del trabajo y del capital (igualando a 100 ambas productividades en el total nacional¹¹ con lo que la PTF inicial agregada nacional será 100) para obtener un *ranking sectorial* en función de las productividades relativas del trabajo y del capital en el sector respecto a los valores nacionales totales.

En efecto, llamando $RPTF'_{i,n}$ a la PTF global del sector i respecto a la global nacional, puede escribirse

$$RPTF'_{i,n} = \frac{\left(\frac{Q_i}{L_i}\right)^{\alpha_i(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_i}{K_i}\right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_i}{CI_i}\right)^{\gamma_i}}{\left(\frac{Q_n}{L_n}\right)^{\alpha_n(1-\gamma_n)} \left(\frac{Q_n}{K_n}\right)^{(1-\alpha_n)(1-\gamma_n)} \left(\frac{Q_n}{CI_n}\right)^{\gamma_n}} \quad (2)$$

No obstante al haber sido normalizadas $(Q_n/L_n) = (Q_n/K_n) = (Q_n/CI_n) = 100$ también puede expresarse $RPTF'$ como

⁹ En el caso de que el output sea el valor total de la producción, figurarían como input los consumos intermedios y su participación en el valor del output correspondiente, se seguirá suponiendo rendimientos constantes por lo que las elasticidades sumarán la unidad y las ecuaciones serán muy similares a las que aquí se recogen.

¹⁰ Véase Escribá y Murgui (1998) para diferentes alternativas utilizables para solucionar este problema.

¹¹ Aplicable al agregado que se utilice, como en este trabajo también el total del sector productivo privado.

$$RPTF'_{i,n} = \frac{\left(\frac{Q_i}{L_i}\right)^{\alpha_i(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_i}{K_i}\right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_i}{CI_i}\right)^{\gamma_i}}{\left(\frac{Q_n}{L_n}\right)^{\alpha_i(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_n}{K_n}\right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} \left(\frac{Q_n}{CI_n}\right)^{\gamma_i}} \quad (3)$$

y por consiguiente

$$RPTF'_{i,n} = \frac{Q_i}{Q_n} \left(\frac{L_n}{L_i}\right)^{\alpha_i(1-\gamma_i)} \left(\frac{K_n}{K_i}\right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} \left(\frac{CI_n}{CI_i}\right)^{\gamma_i} \quad (4)$$

Por tanto, una vez calculada la $RPTF'_{i,n}$ según la expresión anterior, es posible obtener la PTF de cada sector como:

$$PTF'_i = RPTF'_{i,n} \cdot 100 \quad (5)$$

En efecto, esto último permite captar el *ranking* intersectorial en la nación, es decir el nivel que mantienen entre sí, en la nación, las PTF sectoriales, es decir las ratios PTF'_{in}/PTF'_n .

La forma habitual en los estudios de crecimiento económico de medir la PTF tiene su origen en el trabajo de Solow (1957), donde se obtiene como un residuo a partir de una función de producción Cobb-Douglas con tres factores productivos (capital (K), consumos intermedios (CI) y trabajo (L)) y con una tecnología de rendimientos constantes y neutral en el sentido de Hicks, que tomando logaritmos y diferenciando conduce a expresar la tasa de crecimiento (indicada mediante un acento circunflejo) de la PTF como

$$\hat{A}_t = \hat{PTF}' = \hat{Q}_t - \alpha(1-\gamma)\hat{L}_t - (1-\alpha)(1-\gamma)\hat{K}_t - \gamma\hat{CI}_t \quad (7)$$

Bajo los supuestos de competencia perfecta y de retribución de los factores según su productividad marginal, $\alpha(1-\gamma)$, $(1-\alpha)(1-\gamma)$ y γ son tanto las participaciones del trabajo, capital y consumos intermedios en Q (el valor de la producción) como las elasticidades del valor de la producción respecto a los inputs.

Esta expresión puede escribirse en términos desagregados como:

$$PTF'_{i,t} = \hat{Q}_{i,t} - \alpha_{i,t}(1 - \gamma_{i,t})\hat{L}_{i,t} - (1 - \alpha_{i,t})(1 - \gamma_{i,t})\hat{K}_{i,t} - \gamma_{i,t}\hat{C}I_{i,t} \quad (8)$$

Como se ha señalado anteriormente en un análisis desagregado es de la mayor importancia discriminar entre la contribución del cambio estructural y entre el crecimiento de las PTF intrasectoriales en la evolución de la PTF global. Las expresiones más importantes para el tema que nos ocupa¹² pueden sintetizarse como:

$$Q = \sum_i Q_i \quad (9)$$

siendo i el sector, y suponiendo una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes

$$PTF' = \frac{Q}{L^{\alpha(1-\gamma)} K^{(1-\alpha)(1-\gamma)} CI^\gamma} \quad (10)$$

por lo mismo a nivel de cada sector (o rama) productivo

$$PTF'_i = \frac{Q_i}{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)} K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} CI_i^{\gamma_i}} \quad (11)$$

A diferencia de otras especificaciones utilizadas en otros trabajos¹³, en realidad

$$\begin{aligned} PTF' &= \frac{Q}{L^{\alpha(1-\gamma)} K^{(1-\alpha)(1-\gamma)} CI^\gamma} = \sum_i \frac{Q_i}{L^{\alpha(1-\gamma)} K^{(1-\alpha)(1-\gamma)} CI^\gamma} \cdot \frac{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)} K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} CI_i^{\gamma_i}}{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)} K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} CI_i^{\gamma_i}} \\ &= \sum_i \frac{Q_i}{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)} K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} CI_i^{\gamma_i}} \cdot \left[\frac{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)}}{L^{\alpha(1-\gamma)}} \cdot \frac{K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)}}{K^{(1-\alpha)(1-\gamma)}} \cdot \frac{CI_i^{\gamma_i}}{CI^\gamma} \right] = \sum_i PTF'_i \cdot w'_i \end{aligned} \quad (12)$$

¹² Para una discusión detallada sobre diferentes procedimientos de abordar este problema puede consultarse Escribá y Murgui (1998)

¹³ Veasé Bernard y Jones (1996) y para España, Pérez et al. (2006) la ecuación 3.8 de la página 147. En ambos casos no es correcta la expresión por que están mal definidas las PTF sectoriales.

Llamando w' a la expresión entre corchetes. Tal expresión es un índice compuesto que aproxima la concentración relativa de factores¹⁴ en un sector en relación a la nación, de forma que

$$P\dot{T}F = \sum_i P\dot{T}F_i \left(\overline{w'_i} \right) + \sum_i \left(\dot{w}'_i \right) \cdot \overline{PTF}_i \quad (13)$$

y en términos de tasas de crecimiento (\wedge)

$$P\hat{T}F = \frac{P\dot{T}F}{PTF_0} = \sum_i \left(P\hat{T}F_i \right) \left(\frac{PTF_{i,0}}{PTF_0} \right) \left(w'_{i,0} \right) + \sum_i \left(\dot{w}'_i \right) \cdot \frac{\overline{PTF}_{i,0}}{PTF_0} \quad (14)$$

El primer sumando de la derecha sería la contribución del crecimiento de las PTF sectoriales suponiendo que no cambia la estructura; el segundo sumando aproxima la contribución del cambio estructural¹⁵.

Expresiones similares a estas se pueden obtener si se utiliza como output el valor añadido como se lleva a cabo en Escribá y Murgui (2001). Lo que si es importante es establecer la relación entre las tasas de crecimiento de las PTF calculadas bajo las dos versiones: valor añadido y producción total. La $P\dot{T}F'$, de la producción total, siempre será menor que la PTF del valor añadido porque estará multiplicada por $(1-\gamma)$, como muestra Syrquin (1987), es decir esta relación depende de la intensidad en el uso de inputs intermedios.

$$P\hat{T}F = \frac{P\hat{T}F'}{(1-\gamma)} \quad (15)$$

¹⁴ En el caso de que el output sea la producción total, los consumos intermedios modificarán la concentración de inputs en un sector y por consiguiente el cambio estructural, respecto al que resultaría de sólo considerar capital y trabajo. En efecto no es igual el porcentaje que supone en la producción los consumos intermedios en el sector manufacturero, en el sector servicios ni en el resto de sectores, como tampoco el trabajo ni el capital. El diferente grado de intensidad en el uso de los inputs, es una razón para considerar inadecuado definir las PTF sectoriales con idénticos shares como se señala en la nota anterior.

¹⁵ Nótese que en las expresiones 13 y 14, así como en las equivalentes de Bernard y Jones (1996), se omite un término correspondiente al producto cruzado de los incrementos consecuencia de trabajar en tiempo discreto.

Entonces, la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo (Y/L), puede expresarse si se consideran los consumos intermedios, como

$$\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) = \left(\frac{\hat{Y}}{Q}\right) + P\hat{T}F' + (1-\alpha)(1-\gamma)\left(\frac{\hat{K}}{L}\right) + \gamma\left(\frac{\hat{C}I}{L}\right) \quad (16)$$

Mientras que si se utilizase un análisis sin consumos intermedios

$$\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) = P\hat{T}F + (1-\alpha)\left(\frac{\hat{K}}{L}\right) \quad (17)$$

Relacionando las expresiones (16) y (17), la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo, definida como el valor añadido dividido por el empleo, puede descomponerse en dos partes:

$$\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) = \gamma\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) + (1-\gamma)\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) \quad (18)$$

donde,

$$\gamma\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) = (1-\gamma) + \gamma\left(\frac{\hat{C}I}{L}\right) = \left(\frac{\hat{Y}}{Q}\right) + \gamma\left(\frac{\hat{C}I}{L}\right) \quad (19)$$

$$(1-\gamma)\left(\frac{\hat{Y}}{L}\right) = (1-\gamma)(1-\alpha)\left(\frac{\hat{K}}{L}\right) + (1-\gamma)P\hat{T}F \quad (20)$$

En el caso de que γ sea cero, las expresiones (18)-(20) se reducen a la (17); en el caso de que γ no varíe desaparecerá el primer término de la derecha de la expresión (19), el que recoge el efecto negativo (positivo) sobre el crecimiento de la productividad del trabajo de que aumente (disminuya) la participación de los consumos intermedios en el valor de la producción.

4.- Los niveles relativos de las PTF sectoriales, las tasas de crecimiento y la estructura productiva, cuando el output es el valor añadido.

En este apartado vamos a utilizar como output el valor añadido, por lo que las expresiones del apartado anterior serán utilizadas, y simplificadas, bajo el supuesto de la utilización de únicamente dos inputs: capital y trabajo.

En los gráficos 5 y 6 se recogen los niveles de la PTF de cada sector considerando cada año que el agregado de los sectores posee una PTF de 100¹⁶. El *ranking* de los niveles relativos de PTF ha sufrido una considerable transformación desde 1980 a 2003, en este último año el sector químico y el de maquinaria presentan los mayores niveles, un panorama muy diferente al de los años ochenta. Haciendo especial hincapié en el periodo 1995-2003, puede observarse como en todos los sectores industriales-excepto en el textil- y en el sector agrícola las PTF sectoriales han elevado su nivel relativo respecto al agregado. Por el contrario, construcción y todos los servicios privados, productivos y no financieros- es decir excepto los servicios financieros y los de no mercado- han reducido su nivel relativo.

Esta modificación de los niveles es consecuencia del comportamiento de las tasas de crecimiento de las PTF como puede observarse en el gráfico 7, que no reflejan únicamente crecimientos mayores o menores que el agregado, sino valores positivos y negativos. En estos gráficos se distinguen desde 1995 dos etapas: hasta el año 2000 y después. Este último subperiodo muestra un comportamiento más agudo y diferente entre sectores. En efecto, mientras entre 1995 y el 2000 la PTF crece en todos los sectores industriales y agricultura y decrece en construcción y en los servicios privados productivos no financieros (excepto comunicaciones en horas no en ocupados), desde el año 2000 se agudiza enormemente el decrecimiento que además se extiende a la agricultura y a importantes sectores industriales (no solo el textil sino a equipo eléctrico, material de transporte e industrias manufactureras diversas). Puede afirmarse entonces que desde el año 2000 el comportamiento negativo de la PTF es muy general, como señalan Jimeno y Sanchez (2006) y Estrada, Pons y Vallés (2006) aunque ellos lo consideran desde mediados de los noventa.

¹⁶ La clasificación de los sectores se encuentra en el apéndice 1.

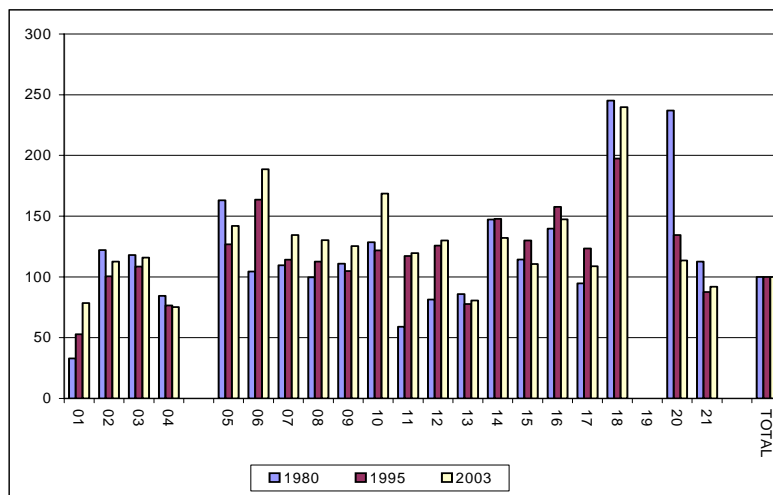


Gráfico 5. Niveles PTF sectoriales (L:Horas). Total Actividades=100

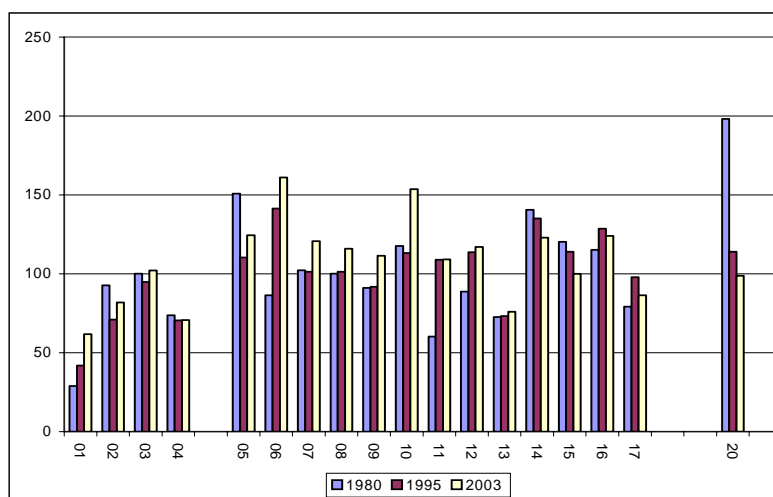


Gráfico 6. Niveles PTF sectoriales (L:Horas). Total PP=100

Si no se subdivide el periodo 1995-2003, lo que principalmente se aprecia es el comportamiento opuesto de todos los sectores de los servicios privados productivos no financieros junto a construcción, y todos los demás: La PTF crece en todos estos últimos y decrece en aquellos. No obstante la productividad del trabajo sólo decrece en tres sectores- construcción, comercio y hostelería y otros servicios de mercado- pero como consecuencia de que en todas las ramas de servicios aumenta considerablemente la relación capital- trabajo. Esto último no ocurre en todas las ramas industriales (se reduce en textil, caucho y plástico,

metalurgia y productos metálicos y maquinaria y equipo mecánico). El crecimiento de la productividad del trabajo en transporte y en comunicaciones ha sido debido a su capitalización y no a la PTF, lo que matiza en qué sentido pueden ser caracterizados de dinámicos y en qué medida se sostiene o no la visión tradicional de la reducida productividad de los servicios (Cuadrado y Maroto, 2006). Por otro lado- con la excepción de los años 2000- es de destacar un comportamiento diferente, sino opuesto entre los sectores manufactureros y los de servicios.

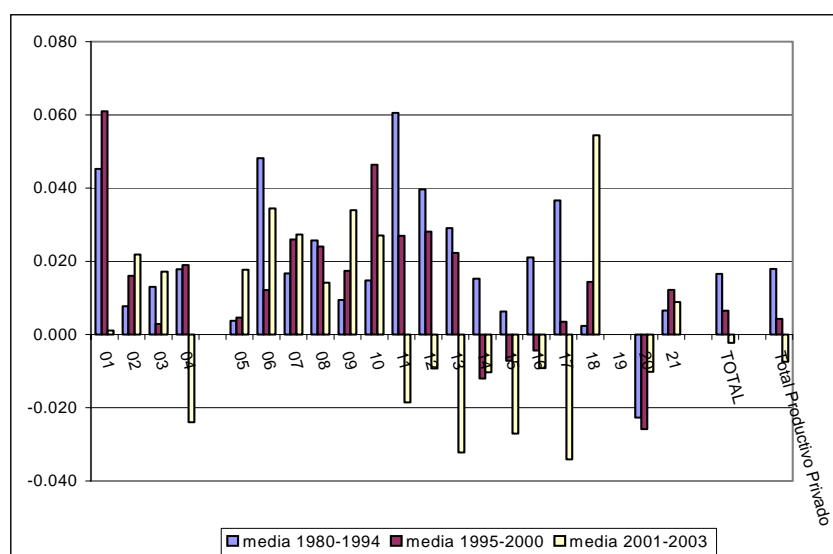


Gráfico 7.- Crecimiento de la PTF sectoriales. (L:Horas)

En los gráficos 8, 9 y 10 se presenta con todo detalle la descomposición del crecimiento de las productividades sectoriales del trabajo¹⁷, en los periodos 1980-94, 1995-2000 y 2001-2003, entre la contribución del crecimiento de la relación capital-trabajo y el crecimiento de la PTF. En el periodo 1980-1994 en todos los sectores crece tanto la relación capital-trabajo como la PTF, excepto en el sector otros servicios de mercado; entre 1995 y 2000, la relación capital-trabajo decrece únicamente en varios sectores manufactureros (Maquinaria, Caucho, Minerales no metálicos, Textil, Metalurgia y Papel), pero la caída de las PTF se limita al sector de la construcción y de servicios (Comercio y hostelería, Transporte y Otros servicios de mercado); entre 2001 y 2003 la relación capital- trabajo solo

¹⁷ Presentamos únicamente la especificación que resulta de medir el trabajo en horas, no se obtienen por sectores alteraciones significativas midiendo en ocupados, sabido el efecto más adverso.

decrece en metalurgia, pero el descenso de la PTF se generaliza y se produce tanto en construcción y sectores terciarios- todos los servicios productivos privados no financieros- como en material de transporte, equipo eléctrico, textil e industrias manufactureras diversas. En los años 2000 se observa un efecto macro- es decir general- sobre la evolución de la PTF.

La imagen que transmiten la concentración de los factores capital y trabajo en los distintos sectores, como se observa en el gráfico 11, es muy diferente a la de la PTF. La mayoría de los sectores industriales y agricultura han perdido peso relativo y se ha producido un cambio estructural – una desviación relativa de los recursos- hacia construcción y los sectores terciarios productivos. La mayor concentración relativa de factores en el 2003 se encuentra en comercio y hostelería, otros servicios de mercado y construcción. El mayor descenso se produce en el sector primario. Los resultados no varían si se mide el trabajo en horas o en ocupados, apenas lo hacen si se utilizan los w de la expresión (12) o los propuestos por Bernard y Jones (1996) salvo para sectores como energía y construcción que poseen *shares* muy diferentes a las del agregado, pero son radicalmente diferentes a los que se obtienen de utilizar la proporción que absorbe un sector en el valor añadido agregado.

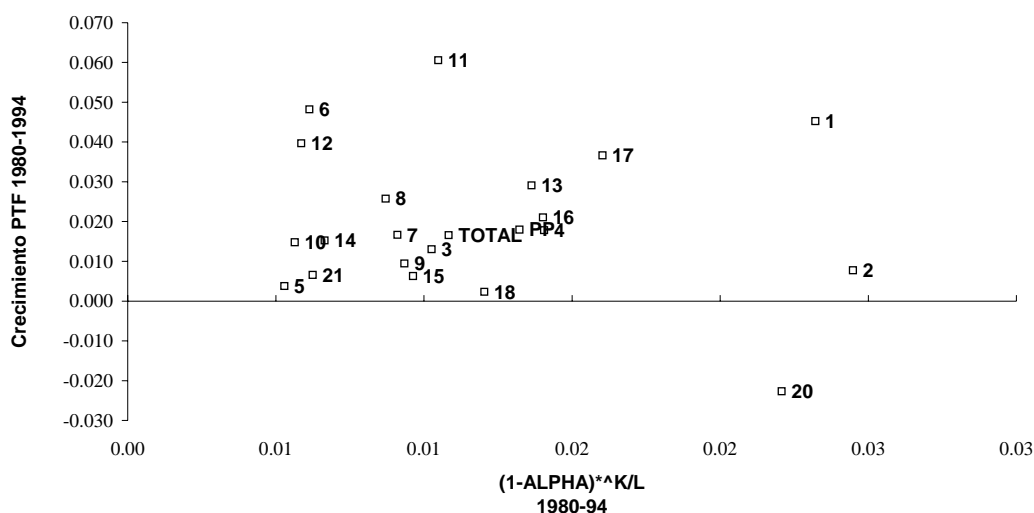


Gráfico 8. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 1980-1994

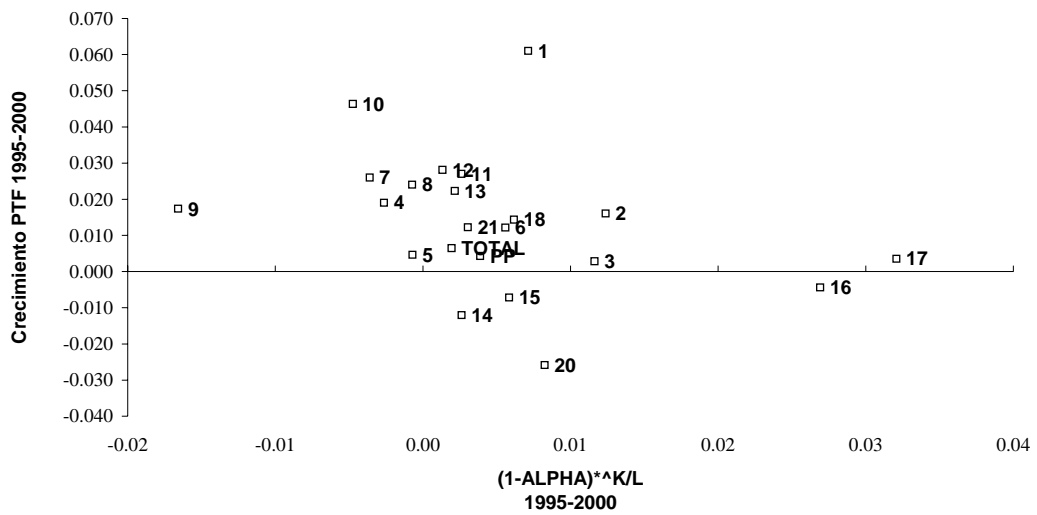


Gráfico 9. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo
L:Horas. Promedio 1995-2000

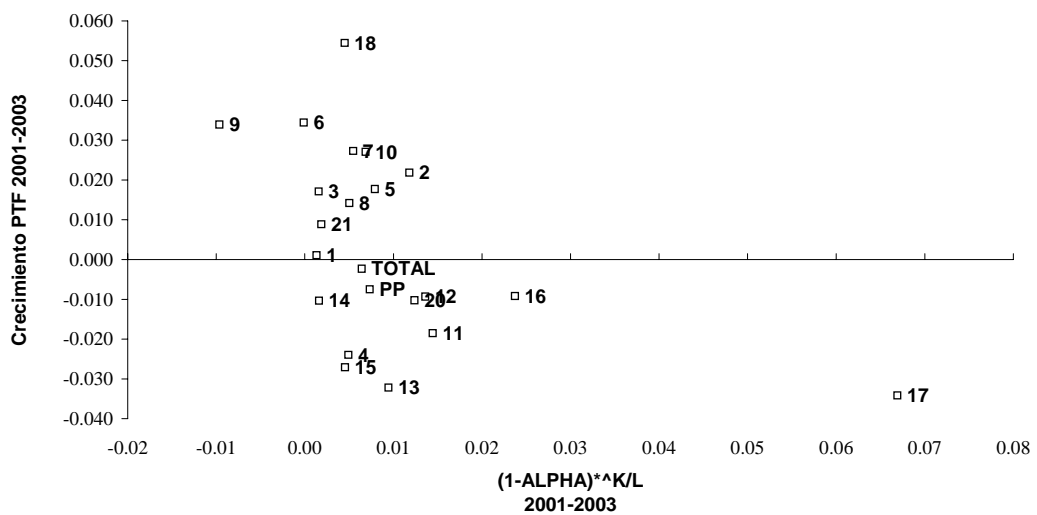


Gráfico 10. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo
L:Horas. Promedio 2001-2003

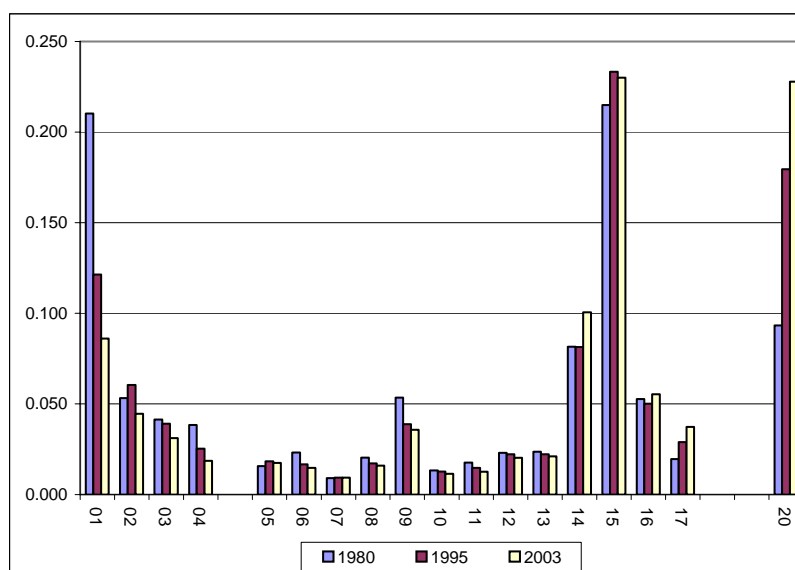


Gráfico 11. Concentración de factores (K y L) sectoriales.

Entre 1980 y 1994 el factor trabajo –que se reduce en la mayoría de sectores- crece en otros servicios de mercado, y comercio y hostelería. En estos mismos sectores es donde especialmente crece el capital (que solo se reduce en el textil y química). Entre 1995 y 2000 el empleo crece en la mayoría de sectores- excepto en agricultura, energía y alimentación- pero especialmente en otros servicios de mercado y construcción. El capital crece a mayor tasa que el empleo- y solo decrece en agricultura, energía, textil y metalurgia- y crece muy por encima de la media del SPP en todos los sectores de los servicios privados productivos no financieros. Entre 2000 y 2003, aunque el empleo sigue creciendo en el total del SPP, hay más sectores en los que esto ya no ocurre: agricultura, energía, alimentación, textil, equipo eléctrico, material de transporte. Hay un importante crecimiento del empleo sobre todo hacia construcción (crece más del 7% en tres años), otros servicios de mercado, de transporte y comercio y hostelería. El crecimiento del capital ha sido mayor y más generalizado -excepto en agricultura y textil- y especialmente fuerte en comunicaciones, construcción, transporte y otros servicios de mercado.

En el periodo 1980-1994 -como puede observarse en el cuadro 1- el efecto crecimiento ha sido positivo en todos los sectores, excepto otros servicios de mercado. El cambio estructural muestra una reducción de la concentración de factores especialmente en agricultura y textil- dos de los sectores con menores niveles relativos de la PTF- y en la mayoría de sectores industriales,

especialmente en química y metalurgia y productos metálicos, que se desvían principalmente hacia energía, comercio y hostelería, servicios de comunicaciones y sobre todo hacia otros servicios de mercado, servicios con elevados niveles relativos de PTF. Los efectos sectoriales totales son siempre positivos excepto en dos sectores manufactureros: textil y metalurgia y productos metálicos.

Cuadro 1. Descomposición del crecimiento de la PTF. Promedio 1980-1994.

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	0.357	-0.309	0.048
Industria extractiva y energética	0.035	0.065	0.100
Alimentación, bebidas y tabaco	0.057	-0.012	0.046
Textil, confección, cuero y calzado	0.056	-0.082	-0.027
Papel, edición, industrias gráficas	0.007	0.025	0.032
Química	0.130	-0.079	0.051
Caucho y plástico	0.017	0.000	0.017
Productos miner. No metálicos	0.061	-0.035	0.025
Metalurgia y productos metálicos	0.046	-0.119	-0.074
Maquinaria y equipo mecánico	0.024	-0.007	0.018
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.094	-0.027	0.068
Material de transporte	0.100	-0.011	0.089
Industrias manufactureras diversas, madera y corcho	0.059	-0.009	0.050
Construcción	0.181	-0.004	0.177
Comercio y hostelería	0.161	0.192	0.353
Transporte	0.144	-0.030	0.113
Comunicaciones	0.069	0.089	0.159
Otros servicios de mercado (sin alquileres)	-0.367	0.800	0.433
Total Productivo privado	1.230	0.447	1.677

El cambio estructural, en el periodo 1995-2003, ha ido en sentido opuesto al efecto crecimiento, como se observa en el cuadro 2. Los sectores que han atraído mayores ritmos de acumulación de trabajo y capital han sido aquellos en los que el efecto crecimiento de la PTF ha sido negativo. No obstante- exceptuando comercio y hostelería- la mayor asignación de recursos hacia esos sectores (construcción y todos los servicios privados productivos), es decir el efecto cambio estructural, ha compensado los efectos crecimiento negativos y ha generado efectos totales sectoriales positivos. Exceptuando caucho y plástico, todos los sectores manufactureros, energía y agricultura han perdido

participación en la absorción de recursos utilizados, a pesar de ser los que han sido más dinámicos en el crecimiento de sus PTF específicas. Que los sectores de servicios presenten tasas de crecimiento de la PTF negativas no implica que los niveles de la PTF sean relativamente bajos: esto explica que hasta estos años los efectos cambio estructural hayan compensado los efectos crecimiento, pero actualmente los niveles de la PTF de los sectores de servicios de mercado ya son más reducidos que los de la generalidad de sectores, si el cambio estructural sigue operando en la misma dirección, como es de esperar, los efectos sectoriales totales acabarán siendo negativos si no se modifica en los sectores terciarios las tasas de crecimiento de las PTF .

Cuadro 2. Descomposición del crecimiento de la PTF. Promedio 1995-2003.

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	0.260	-0.240	0.019
Industria extractiva y energética	0.072	-0.145	-0.072
Alimentación, bebidas y tabaco	0.034	-0.091	-0.057
Textil, confección, cuero y calzado	0.003	-0.053	-0.050
Papel, edición, industrias gráficas	0.032	-0.011	0.021
Química	0.048	-0.035	0.013
Caucho y plástico	0.022	0.001	0.023
Productos miner. no metálicos	0.035	-0.017	0.018
Metalurgia y productos metálicos	0.087	-0.038	0.050
Maquinaria y equipo mecánico	0.051	-0.020	0.031
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.002	-0.026	-0.024
Material de transporte	0.011	-0.026	-0.015
Industrias manufactureras diversas ,madera y corcho	0.004	-0.009	-0.006
Construcción	-0.127	0.259	0.132
Comercio y hostelería	-0.349	-0.036	-0.385
Transporte	-0.040	0.070	0.030
Comunicaciones	-0.027	0.083	0.057
Otros servicios de mercado (sin alquileres)	-0.326	0.524	0.198
Total Productivo privado	-0.206	0.189	-0.017

Dos cuestiones trataremos tangencialmente ya que han sido abordadas en otros análisis sectoriales: la relevancia de la composición sectorial entre ramas intensivas y no en el uso de TIC; y la composición de activos. Entre 2001 y 2003 los sectores más usuarios de TIC no son precisamente en los que más crece la

PTF, incluso en varios de ellos decrece (comunicaciones, equipo eléctrico y otros servicios de mercado) y en los que crece (energía y papel) no presenta tasas elevadas relativamente a las de otros sectores industriales. Si se considera el periodo 1995-2003 las afirmaciones anteriores se ven matizadas porque equipo eléctrico presenta una tasa positiva pero inferior a las de la mayoría del resto de sectores industriales. No obstante, sí son los sectores en los que más ha crecido la intensificación de capital en el periodo 2001-2003, y en Energía, comunicaciones, equipo eléctrico y otros servicios de mercado en el total del periodo 1995-2003¹⁸. Respecto a la composición de activos, puede observarse en las matrices de la FBCF publicadas por el INE que, entre 1995 y 2003 los activos de viviendas han pasado de suponer el 20% al 28,5%, mientras que productos metálicos y maquinaria- los activos más productivos- del 20% al 17,5%¹⁹. La última información disponible de la Contabilidad trimestral del INE apunta cierto optimismo relacionado con un avance de las ramas industriales- especialmente en fabricación de maquinaria y equipo eléctrico, electrónico y óptico-, y cierta moderación de la construcción y servicios, lo que explicaría en parte la recuperación de la productividad.

5. La participación del VAB en la producción, los consumos intermedios, la PTF y la productividad del trabajo

Si se consideran como inputs además del stock de capital y el trabajo los consumos intermedios (CI) y consecuentemente como variable output el valor de la producción (Q), la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores (PTF') se vería reducida ya que se explica parte del "residuo" por la contribución de los consumos intermedios en el crecimiento de la producción. Bajo la hipótesis de rendimientos a escala constantes, como mostramos anteriormente, la tasa de crecimiento de la PTF' es igual a la tasa de crecimiento de la PTF (computada con el valor añadido) multiplicada por la relación entre el valor añadido y el valor de la producción (Y/Q) -véase expresión (15)-, independientemente de si el trabajo se mide en horas u ocupados o el output es el total o el del SPP. En el gráfico 12, se recoge una comparación de las dos series estimadas.

¹⁸ Estos resultados no concuerdan totalmente con los obtenidos por Más y Quesada (2005)

¹⁹ Un análisis detallado en Pérez et al. (2006)

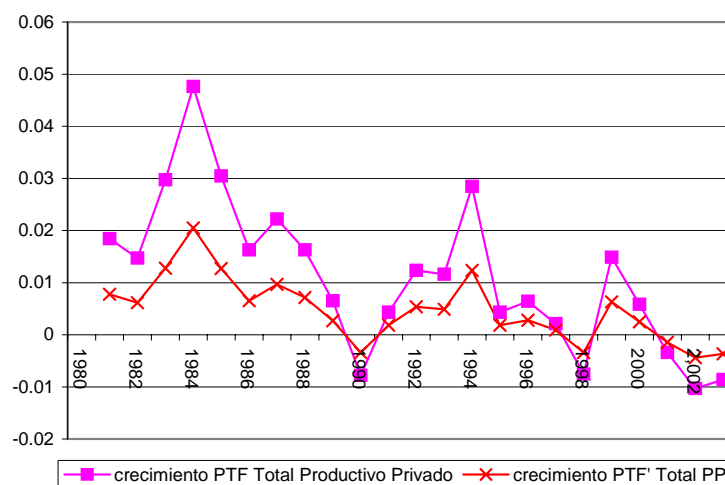


Gráfico 12. Tasa de crecimiento de la PTF del total productivo privado (L:Horas).

El porcentaje que suponen los consumos intermedios en el valor de la producción es aproximadamente el 50% para el total de la economía, y de alrededor del 57% para el sector privado productivo no financiero. No obstante las diferencias de este porcentaje entre sectores son enormes. Los sectores industriales presentan porcentajes entre el 60 (maquinaria y equipo mecánico), y el 80% (alimentación, bebidas y tabaco, o material de transporte), mientras que los sectores terciarios –alrededor de un 35%- apenas se acercan algunos años al 40%, con la excepción de los servicios de transporte. Además no son porcentajes que se hayan mantenido constantes a lo largo de todos los periodos, y especialmente han sufrido cambios desde la segunda mitad de los noventa: por ejemplo el sector de servicios de comunicaciones ha pasado de un 31% en 1994 a un 44% en el 2000, y el de transporte de 55 a 58 en esos mismos años entre los servicios, y material de transporte del 77 al 79 y equipo eléctrico, electrónico y óptico del 68 al 71%, por mencionar algún sector manufacturero.

Estos crecimientos en los porcentajes en tan reducido periodo de tiempo, 1994-2000, son consecuencia de la diferente tasa de crecimiento del valor añadido (menor) y del valor de la producción (mayor), y de la externalización creciente que en ese periodo se produce en gran parte de sectores productivos²⁰. Por otro lado, que los inputs intermedios absorban un porcentaje tan elevado del valor de

²⁰ Pérez et al. (2006) mantienen un comportamiento diferente de la economía estadounidense y europea. Mientras en la primera crece más el valor añadido que el valor de la producción, en Europa sucede lo contrario. Ello podría deberse a la mayor capacidad de la economía de Estados Unidos de preservar en su seno segmentos de la cadena de valor más productivos.

la producción, reduce las *shares* del trabajo y del capital, lo que produce que se minimice el papel que la intensificación del capital tiene en la determinación de la productividad del trabajo. Además, y este es quizás el aspecto más interesante a la hora de integrar sectores y agregado, la consideración de la presencia de inputs intermedios como un factor de producción adicional modifica la concentración relativa de factores en cada sector (los w), así como su evolución en el tiempo, y por tanto el cambio estructural

Los niveles relativos de la PTF –gráfico 13- son mucho más semejantes entre sí, que cuando se calculan con el valor añadido (véase gráfico 6). La concentración relativa de factores también es muy diferente si se consideran dos o tres factores, como se observa en el gráfico 14 en comparación con el gráfico 11.

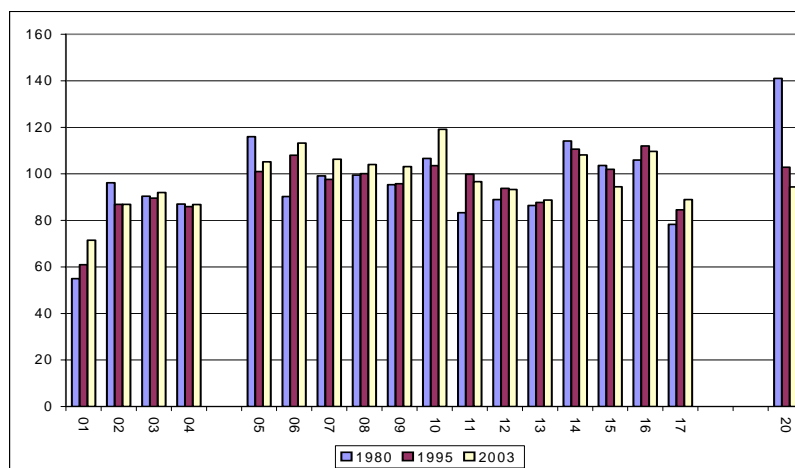


Gráfico 13. Niveles PTF' sectoriales (L:Horas). Total PP=100

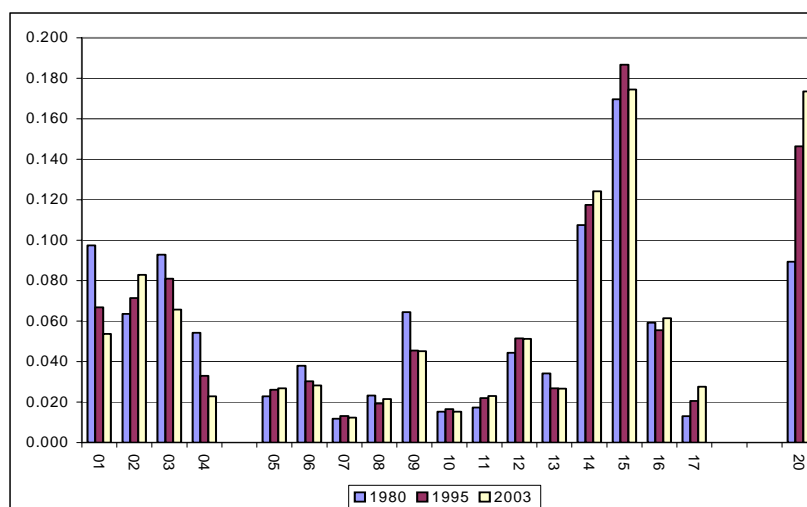


Gráfico 14. Concentración de factores (K , L y CI) sectoriales.

Teniendo en cuenta todos estos efectos que modificarán la visión más estándar del epígrafe anterior, en términos agregados la variable más significativa del bienestar y de las posibilidades de crecimiento de una economía es la productividad del trabajo y su crecimiento. La medición más adecuada para tales fines de la productividad del trabajo, en términos agregados, sigue siendo la consistente en dividir el valor añadido entre la utilización del factor trabajo²¹.

Antes de llevar a cabo el análisis desagregado, expresaremos el crecimiento de la productividad del trabajo como la suma del crecimiento de sus cuatro componentes:

$$\left(\frac{\hat{Y}}{\hat{L}}\right) = \left(\frac{\hat{Y}}{\hat{Q}}\right) + P\hat{T}F' + (1-\alpha)(1-\gamma)\left(\frac{\hat{K}}{\hat{L}}\right) + \gamma\left(\frac{\hat{C}I}{\hat{L}}\right)$$

El crecimiento de la relación capital-trabajo y de la PTF ahora solo recogen una parte, $(1-\gamma)$, del crecimiento de la productividad del trabajo. Desde 1995 la contribución de la intensificación de capital al crecimiento de la productividad del trabajo ha sido positiva pero muy reducida, tanto porque la participación del

²¹ En términos agregados no procede utilizar como output la producción total por problemas de doble contabilización de los inputs intermedios agregados. No obstante, a nivel desagregado la utilización de la producción total es más relevante y resulta conveniente controlar por co-movimientos entre producción total y consumos intermedios (Estrada y López-Salido, 2001).

capital en el valor de la producción es menor que en el valor añadido, como por el crecimiento del factor trabajo al final del periodo. Ha sido determinante, aún siendo muy reducida, la contribución del crecimiento de la PTF, que claramente ha crecido a tasas muy inferiores a las del periodo 1980-94. Los dos factores más directamente relacionados con el papel desempeñado por los consumos intermedios: la menor tasa de crecimiento del valor añadido respecto al valor de la producción- en general desde 1994- ha influido negativamente sobre el crecimiento de la productividad del trabajo; la mayor tasa de crecimiento de los consumos intermedios en relación al trabajo ha tenido en general un efecto positivo entre 1995 y el año 2000, y también negativo entre el 2001 y 2003.

En efecto, en los gráficos 15, 16 y 17, se observa en el periodo 1980-1994, que únicamente otros servicios de mercado presenta tasas de crecimiento de la PTF negativas- como ya vimos en el epígrafe anterior- que en todos los sectores crece la productividad del trabajo, y que únicamente ha actuado en algunos sectores en sentido contrario el menor crecimiento del valor añadido que el de la producción. Por el contrario entre 1995 y 2000, en todos los sectores de servicios privados productivos no financieros el crecimiento de la PTF ha sido negativo - véase gráfico 18- la productividad del trabajo ha decrecido en construcción, comercio y hostelería y otros servicios de mercado, el comportamiento del crecimiento relativo del valor añadido en relación a la producción total ha actuado en la mayoría de los sectores de forma adversa, la intensificación del capital ha sostenido especialmente a los sectores de servicios y en general el mayor crecimiento de los consumos intermedios respecto al empleo ha actuado positivamente. En el periodo 2001-2003 el mayor crecimiento de los consumos intermedios en relación al valor añadido- aunque no siempre al trabajo- afecta especialmente a sectores industriales, en varios de los cuales además el crecimiento de la PTF es negativo.

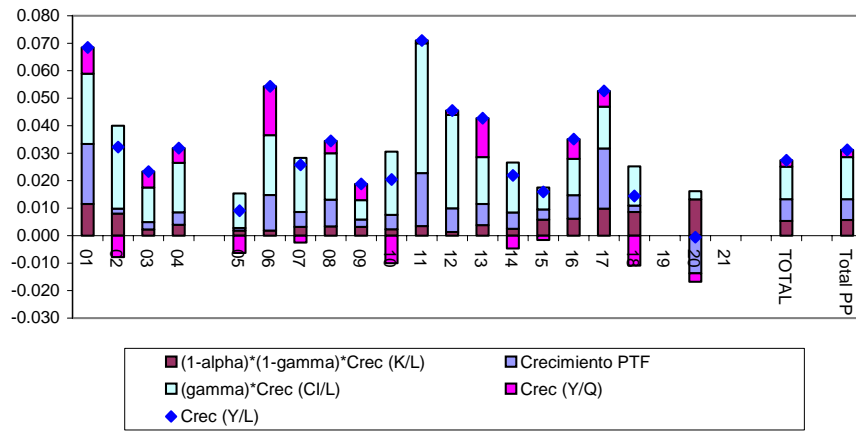


Gráfico 15. Descomposición de la productividad del trabajo sectorial Promedio 1980-1994. (L:Horas).

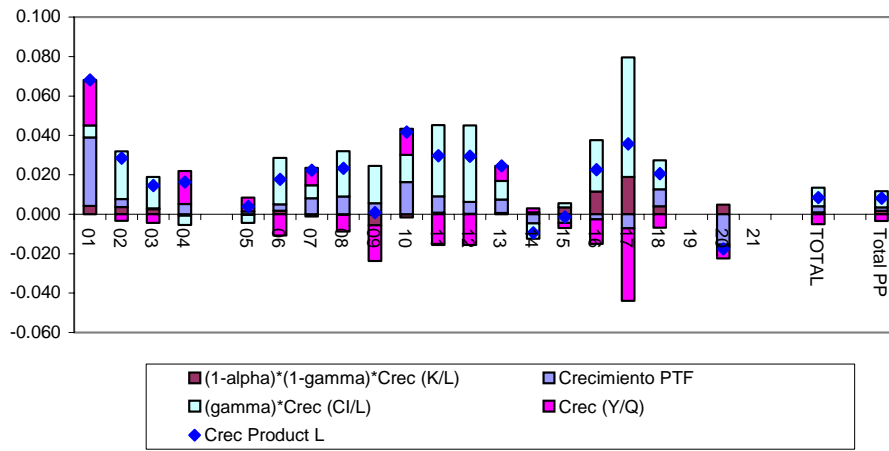


Gráfico 16. Descomposición de la productividad del trabajo sectorial Promedio 1995-2000. (L:Horas).

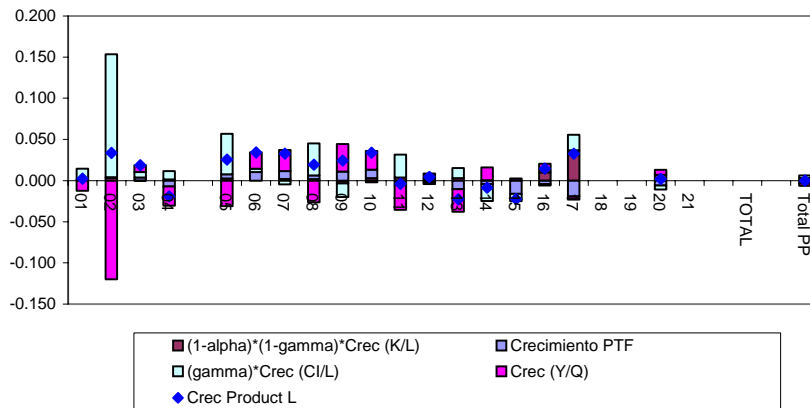


Gráfico 17. Descomposición de la productividad del trabajo sectorial Promedio 2001-2003. (L:Horas).

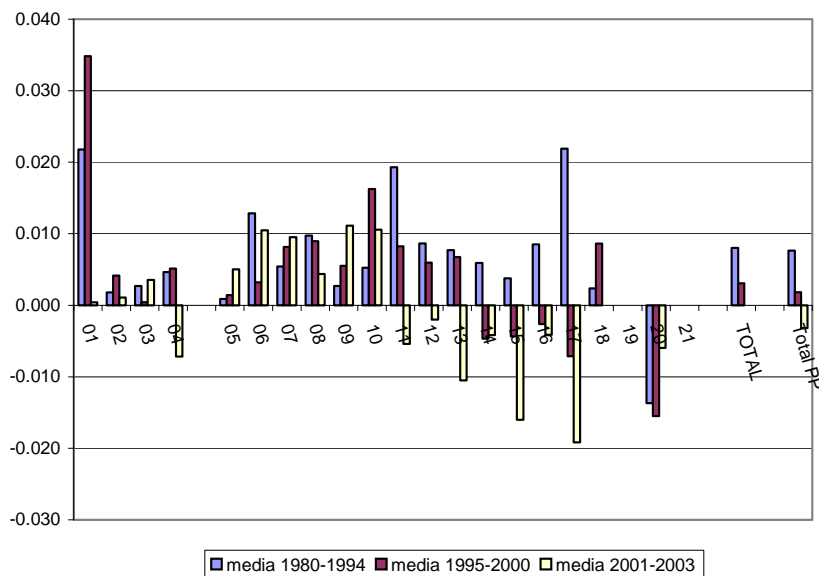


Gráfico 18. Crecimiento de la PTF' sectorial. (L:Horas).

El efecto de los consumos intermedios sobre la productividad del trabajo depende positivamente de si estos crecen a mayor tasa que el trabajo, y negativamente de si crecen más que el valor añadido. Durante el periodo 1980-94 en todos los sectores los consumos intermedios crecieron más que las horas de trabajo y este efecto compensó con creces que en algunos sectores creciesen un

poco más que el valor añadido, como puede observarse en el gráfico 19. En el periodo 1995-2000 ya en algunos sectores el empleo crece más que los consumos intermedios y estos, a su vez, en muchos sectores más que el valor añadido (ver gráfico 20). Desde el año 2000- véase gráfico 21- son muchos los sectores en los que el empleo crece más que los consumos intermedios, que excepto el 3 y 6, son además sectores en los que los consumos intermedios crecen menos que el valor añadido (caucho y plástico, metalurgia, maquinaria y equipo mecánico, material de transporte, construcción y servicios de transporte).

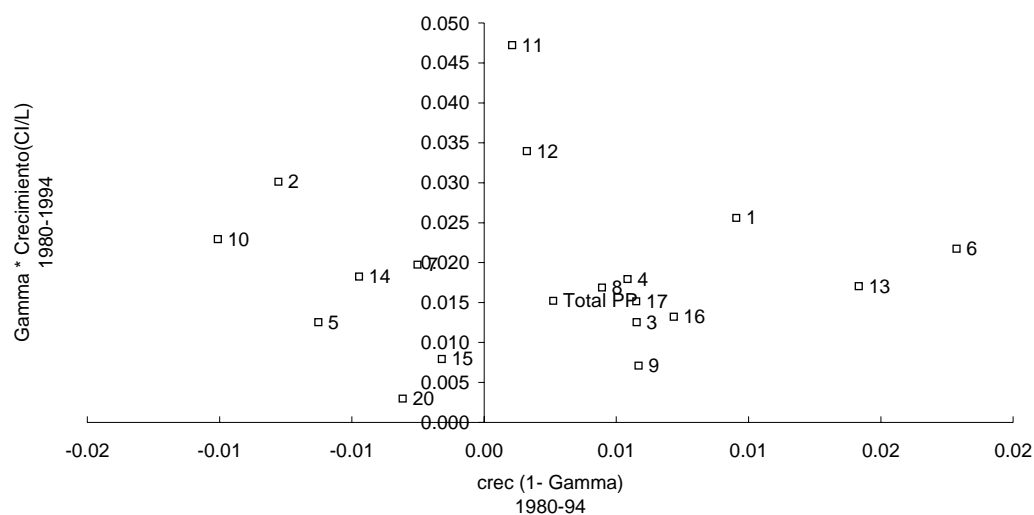


Gráfico 19. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 1980-1994

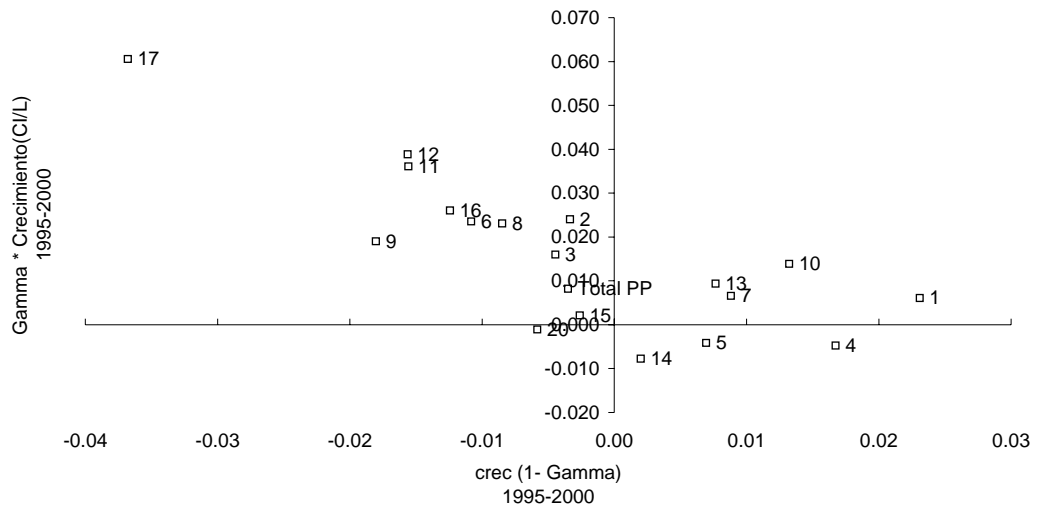


Gráfico 20. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 1995-2000

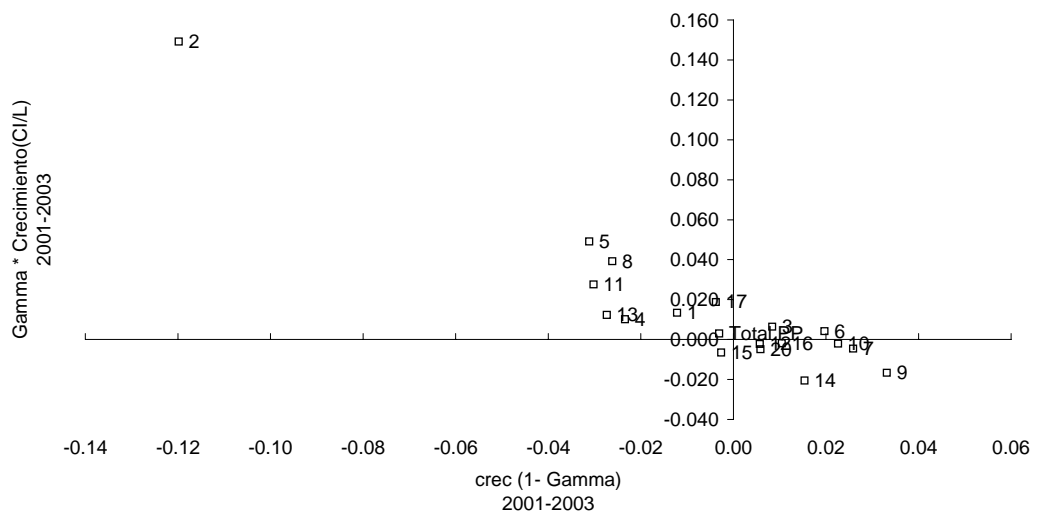


Gráfico 21. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 2001-2003

De la observación del gráfico 22 se desprende que en el periodo 1980-94 fue la intensificación de capital y el crecimiento de la PTF lo que acompañó al crecimiento de la productividad del trabajo junto al comportamiento favorable de los consumos intermedios. Pero desde mediados de los noventa la dinámica de la productividad del trabajo ha venido especialmente empujada a la baja por determinados sectores en los que la PTF ha caído y que a su vez en esos mismos sectores los consumos intermedios se han comportado de manera adversa (véase gráficos 23 y 24). Especialmente en los años 2001 a 2003 los sectores del textil, equipo eléctrico, industrias manufactureras diversas, construcción y comercio y hostelería, presentan un comportamiento muy adverso. De estos sectores, los manufactureros (4, 11 y 13) presentan un crecimiento muy negativo de la PTF (véase el gráfico 10), y además en estos mismos sectores los consumos intermedios crecieron muy por encima del valor añadido.

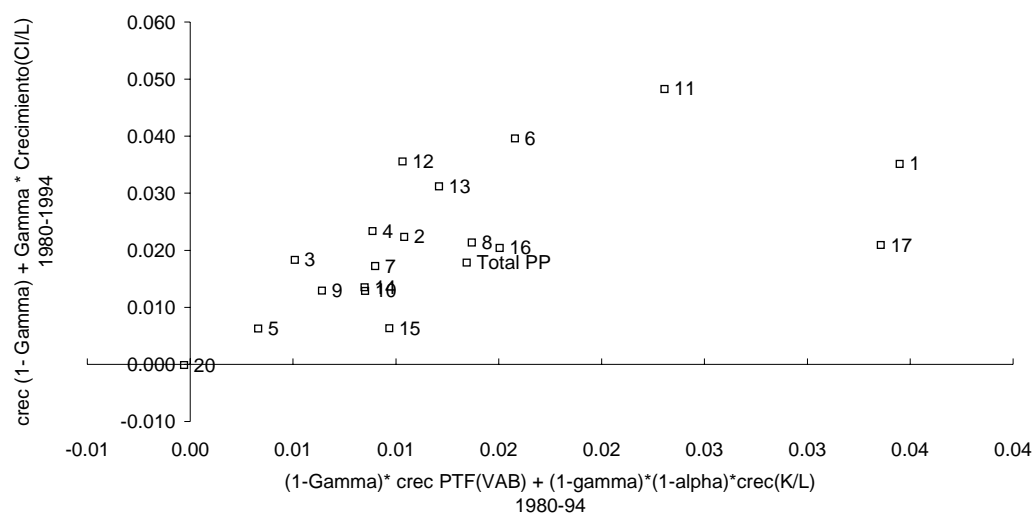


Gráfico 22. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 1980-1994

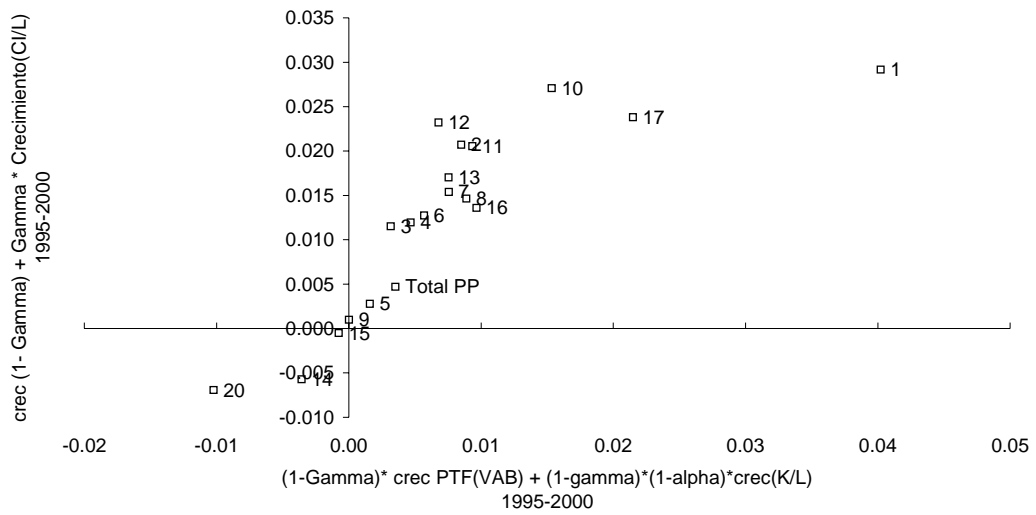


Gráfico 23. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 1995-2000

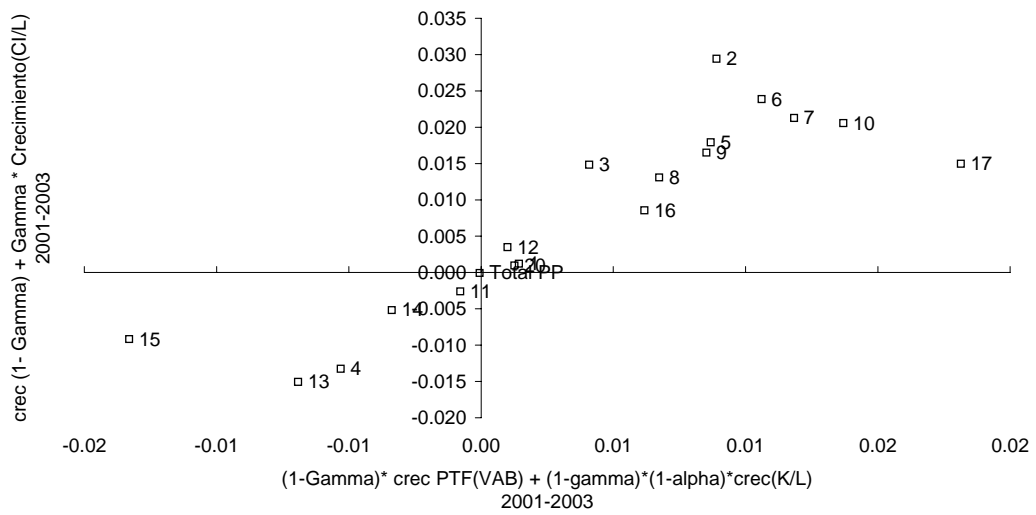


Gráfico 24. Descomposición del crecimiento de Y/L (L:Horas). Promedio 2001-2003

Los crecimientos positivos o negativos de la PTF agregada son consecuencia del comportamiento de las PTF individuales y del cambio estructural. En el cuadro 3 se recoge la relación entre los sectores y el agregado, descomponiendo la contribución del efecto crecimiento y del efecto cambio estructural, en el crecimiento de la PTF. En el periodo 1980-1994 el efecto crecimiento es positivo en todos los sectores, menos en otros servicios de mercado. La contribución del efecto crecimiento a la PTF agregada es del 66%, y entre los sectores que más contribuyen destacan agricultura, construcción y química. La contribución del cambio estructural, del 34%, se dirige hacia otros servicios de mercado, comercio y hostelería y comunicaciones, desde metalurgia, textil y alimentación. El efecto total sectorial se produce principalmente en los sectores terciarios, además de en el sector energético y en el de material de transporte.

El periodo 1995-2000 -véase cuadro 4- presenta una composición de la PTF muy diferente: todos los sectores de los servicios privados productivos no financieros y construcción presentan efectos crecimiento negativos y elevados, por lo que en el total del SPP el efecto crecimiento es del -18% a pesar de que energía, agricultura y todos los sectores manufactureros ofrecen tasas positivas. Por el contrario el efecto cambio estructural supone el 118%. Exceptuando comercio y hostelería en todos los sectores de servicios ha aumentado relativamente la concentración de inputs, es decir ha habido una fuerte reasignación hacia sectores en los que no ha aumentado la PTF, pero también hacia algunos sectores industriales. Los efectos totales sectoriales son por ello tan elevados en sectores industriales, sin tan importantes absorciones de recursos, como material de transporte, metalurgia o equipo eléctrico- e incluso en agricultura que ha perdido participación en los recursos- como en los servicios.

La tasa de crecimiento de la PTF' entre el 2001 y el 2003 es negativa (-0,269), debido enteramente al efecto crecimiento ya que el efecto cambio estructural es nulo (véase cuadro 5). En la gran mayoría de los sectores decrece la PTF- es decir, en este caso los efectos crecimiento tienen signo positivo- destacando comercio y hostelería, otros servicios de mercado y construcción, pero más importante es que estos efectos crecimiento se difunden hacia varios sectores industriales (textil, equipo eléctrico, industrias manufactureras diversas y material de transporte), sectores los tres primeros con un comportamiento adverso de los consumos intermedios. El cambio estructural no afecta apenas, algo lógico en un periodo temporal tan reducido.

**Cuadro 3. Descomposición del crecimiento de la PTF'.
Promedio 1980-1994. Porcentajes**

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	19.62	-19.69	-0.07
Industria extractiva y energética	1.57	8.72	10.29
Alimentación, bebidas y tabaco	3.40	-9.30	-5.90
Textil, confección, cuero y calzado	3.35	-20.06	-16.71
Papel, edición, industrias gráficas	0.31	4.13	4.44
Química	7.07	-8.81	-1.74
Caucho y plástico	0.97	0.84	1.81
Productos miner. No metálicos	3.53	-5.30	-1.76
Metalurgia y productos metálicos	2.43	-22.01	-19.58
Maquinaria y equipo mecánico	1.29	1.15	2.44
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	4.67	4.73	9.40
Material de transporte	5.30	4.43	9.73
Industrias manufactureras diversas ,madera y corcho	3.53	-7.21	-3.68
Construcción	10.89	10.26	21.16
Comercio y hostelería	9.75	22.11	31.86
Transporte	8.30	-4.71	3.59
Comunicaciones	3.74	8.90	12.63
Otros servicios de mercado (sin alquileres)	-23.63	65.74	42.11
Total Productivo privado	66.08	33.92	100.00

**Cuadro 4. Descomposición del crecimiento de la PTF'.
Promedio 1995-2000. Porcentajes**

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	119.45	-66.68	52.77
Industria extractiva y energética	14.43	-134.28	-119.85
Alimentación, bebidas y tabaco	4.81	-103.54	-98.72
Textil, confección, cuero y calzado	8.28	-59.44	-51.15
Papel, edición, industrias gráficas	8.55	-14.60	-6.05
Química	7.19	-1.90	5.29
Caucho y plástico	5.49	3.27	8.75
Productos miner. No metálicos	11.23	13.53	24.76
Metalurgia y productos metálicos	17.13	46.01	63.13
Maquinaria y equipo mecánico	14.84	5.53	20.36
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	5.60	39.15	44.75
Material de transporte	7.69	88.63	96.32
Industrias manufactureras diversas ,madera y corcho	10.38	6.51	16.89
Construcción	-45.83	31.74	-14.09
Comercio y hostelería	-58.54	-45.96	-104.49
Transporte	-12.22	79.66	67.44
Comunicaciones	-8.71	37.52	28.81
Otros servicios de mercado (sin alquileres)	-127.96	193.04	65.09
Total Productivo privado	-18.18	118.18	100.00

**Cuadro 5. Descomposición del crecimiento de la PTF'.
Promedio 2001-2003. Porcentajes**

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	-1.74	24.79	23.06
Industria extractiva y energética	2.59	-172.52	-169.93
Alimentación, bebidas y tabaco	-4.54	57.58	53.04
Textil, confección, cuero y calzado	6.27	28.74	35.01
Papel, edición, industrias gráficas	-3.04	-32.84	-35.88
Química	-7.83	12.57	4.74
Caucho y plástico	-3.87	3.78	-0.09
Productos miner. No metálicos	-2.80	2.36	-0.44
Metalurgia y productos metálicos	-12.82	46.36	33.54
Maquinaria y equipo mecánico	-4.26	14.16	9.90
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	5.68	15.78	21.45
Material de transporte	3.55	51.02	54.58
Industrias manufactureras diversas ,madera y corcho	4.24	-5.93	-1.68
Construcción	13.27	-31.01	-17.74
Comercio y hostelería	76.12	67.55	143.67
Transporte	5.97	13.61	19.58
Comunicaciones	4.66	-22.76	-18.09
Otros servicios de mercado (sin alquileres)	18.66	-73.37	-54.71
Total Productivo privado	100.13	-0.13	100.00

6.- Conclusiones y observaciones complementarias.

En este trabajo se ha abordado un análisis de la desaceleración del crecimiento de la productividad del trabajo y de la PTF desde mediados de los noventa en la economía española, utilizando un enfoque sectorial.

Para llevar a cabo con rigurosidad la relación entre la evolución del agregado con los sectores, además de asegurar la homogeneidad de la desagregación de las diferentes variables utilizadas, se ha considerado necesario: obtener tanto los niveles de PTF como las tasas de crecimiento; incluir como input, además del trabajo y capital, los consumos intermedios; medir el trabajo en ocupados y en horas; distinguir entre el total de la economía y el sector privado productivo no financiero; descomponer correctamente el crecimiento de la PTF agregada entre la dinámica de las PTF sectoriales y el cambio estructural; comparar entre si las tasas de crecimiento relativas de los consumos intermedios,

trabajo, capital y valor añadido en los distintos sectores. En este sentido, desde nuestro punto de vista, son cuestionables algunos de los análisis llevados anteriormente a cabo en nuestro país.

Ciertamente el problema de la desaceleración de la productividad en España desde mediados de los noventa está en gran parte determinado por factores estructurales (déficit en calidad y cantidad de capital humano, en infraestructuras, en capital tecnológico especialmente empresarial, regulación, etc). No obstante en el comportamiento diferente de los sectores se obtiene claramente una información complementaria y posiblemente tan importante como la anterior, sobre todo porque el comportamiento negativo de la PTF no ha sido a nivel sectorial tan general como con frecuencia se ha afirmado.

Desde mediados de los noventa -y antes- los recursos productivos capital, trabajo e inputs intermedios se han desviado -desde agricultura y manufacturas- claramente hacia el sector terciario y construcción. Además, desde mediados de los noventa, solo en estos últimos sectores aumenta la relación capital trabajo, y en la mayoría de ellos la relación consumos intermedios-trabajo, lo que permite sostener en algunos de los sectores terciarios la productividad aparente del trabajo, a pesar de que la PTF decrece en todos los servicios privados productivos no financieros. Hasta el año 2000 los niveles de la PTF de los sectores terciarios eran relativamente semejantes, incluso algo mayores que los de muchos sectores manufactureros, pero que en los años noventa las tasas de crecimiento fuesen negativas condujeron a la reducción de dichos niveles y desde el 2000 a que la concentración de factores en estos sectores empujase a la reducción de la PTF agregada. El cambio estructural ha ido en sentido opuesto al efecto crecimiento, los sectores que absorben más recursos son en los que menos crece la productividad, lo que sin duda tuvo efectos en los años 2000.

Además desde el año 2000 son muchos los sectores en los que el empleo crece más que los consumos intermedios aunque este efecto adverso se haya visto parcialmente compensado porque los consumos intermedios hayan crecido en muchos de esos sectores menos que el valor añadido. No se concluye que haya sido simplemente el cambio estructural hacia servicios la causa de la caída de la productividad -los efectos cambio estructural son hasta el año 2000 positivos, desde entonces sí se observa un papel negativo especialmente en comercio y hostelería-, de hecho la caída más pronunciada se produce en relación al comportamiento de determinados sectores manufactureros entre 2000 y 2003.

En gran medida la caída en los años dos mil de la tasa de crecimiento de la productividad está estrechamente vinculada al comportamiento de determinados sectores manufactureros. En efecto, desde el año 2000 y hasta el

2003, los sectores del textil, alimentación, metalurgia, equipo eléctrico, material de transporte, industrias manufactureras diversas, además de comercio y hostelería presentan un comportamiento muy adverso. Todos estos sectores presentan un crecimiento muy negativo de la PTF y además en la mayoría de esos mismos sectores manufactureros los consumos intermedios crecieron muy por encima del valor añadido. Esto implica que en ese periodo y en esos sectores se han externalizado las funciones de mayor valor añadido, más productivas. La recuperación de la productividad que se percibe en el 2006 relacionado con el mayor dinamismo de algunos de esos sectores manufactureros (equipo eléctrico, material de transporte y textil especialmente), apunta indirectamente a la importancia que han tenido y tienen sectores manufactureros en la determinación del agregado. El gran crecimiento de la FBCF vinculada a esos sectores hace que se produzca, desde mediados de los dos mil, especialmente en activos de bienes de equipo y no de construcción, lo que probablemente ha estado detrás de la tímida recuperación reciente de la productividad.

7.- Bibliografía.

- Bernard, A. y Ch.I. Jones (1996 a): "Productivity across Industries and Countries: Time Series Theory and Evidence", *Review of Economics and Statistics*. February, pp. 135-146.
- Bernard, A. y Ch.I. Jones (1996 b): "Comparing Apples to Oranges: Productivity Convergence and Measurement Across Industries and Countries", *American Economic Review*. 86(5). December, pp. 1216-1238.
- Bernard, A. y Ch.I. Jones (1996 c): "Technology and Convergence", *Economic Journal*. 106, pp. 1037-1044.
- Boscá, J.E., J. Escribá y M.J. Murgui (2004): "TFP Growth in Spanish regions: effects of quasi-fixed and external factors and varying capacity utilization", *Regional Studies* 38 (6), pp. 587-601.
- Caves, D.W., L.R. Christensen y W.E. Diewert (1982): "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers", *Economic Journal*, March, 92 (365) pp. 73-86.
- Cuadrado, J.R. y A. Maroto (2006): "La productividad y los servicios. La necesaria revisión de la imagen tradicional", *ICE*, 829, pp. 93-121.
- Christensen, L.R., D. Cummings y D.W. Jorgenson (1981): "Relative Productivity Levels, 1947-1973. An International Comparison", *European Economic Review*, 16 pp. 61-94.
- Dabán, T.; A. Díaz, F.J. Escribá y M.J. Murgui (1998): "La Base de Datos BD.MORES", D-98001 Ministerio de Economía y Hacienda. DGAPP.

- Dabán, T.; A. Díaz, F.J. Escribá y M.J. Murgui (2002): "La Base de Datos BD.MORES", *Revista de Economía Aplicada*, vol (X), pp. 165-184.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (1998): "La Productividad Total de los Factores entre Sectores y regiones en la Economía Española (1980-1993). D-98005, DGAPP. Ministerio de Economía y Hacienda.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2001): "Tecnología, cambio estructural y convergencia en las regiones españolas (1980-1995)", *Investigaciones Económicas*, 25, pp. 335-357.
- Estrada, A. y D. López-Salido (2001): "Accounting for Spanish productivity growth using sectoral data: new evidence", Banco de España. Servicio de Estudios, DT-0110.
- Estrada, A. y D. López-Salido (2001): "Sectoral and Aggregate Technology growth in Spain", *Spanish Economic Review*, 6, pp. 3-27.
- Estrada, A. , A. Pons y J. Vallés (2006) : "La productividad de la economía española: una perspectiva internacional", *ICE*, 829, pp.7-25.
- Gual, J., S. Jódar y A. Ruiz (2006): "El problema de la productividad en España: ¿Cuál es el papel de la regulación?", La Caixa. Servicio de Estudios, nº 01. Junio
- Hall, R.E. y Ch.I. Jones (1996): "The Productivity of Nations", National Bureau of Economic Research. Working Paper nº 5812. November.
- Hall, R.E. y Ch.I. Jones (1997): "Levels of Economic Activity Across Countries", *American Economic Review*, vol 87, nº 2. Pp 173-177
- Harrigan, J. (1997): "Estimation of Cross-Country Differences in Industry Production Functions", National Bureau of Economic Research. Working Paper nº 6121. August.
- Jimeno, J.F. y R. Sánchez (2006): "La productividad en España: Una perspectiva macroeconómica", en J.Segura: *La productividad en la economía española*. Fundación Ramón Areces. Madrid. cap II, pp.29-70.
- Jorgenson, D.W., F.M. Gollop y B.M. Fraumeni (1987): *Productivity and U.S. Economic Growth*. Cambridge University Press.
- Kravis, I.B. (1976): "A Survey of International Comparisons of Productivity", *Economic Journal*, 86, nº 341. March, pp. 1-44.
- Mas M. y J. Quesada (2005): "The Role of ICT on the Spanish Productivity Slowdown", DT FBBVA.
- Pérez, F. (2006): "Productividad, capitalización y especialización", *ICE*, 829, pp.27-47.
- Pérez, F., J. Maudos, J.M. Pastor y L. Serrano (2006): *Productividad e internacionalización. El crecimiento español ante los nuevos cambios estructurales*, Fundación BBVA, Bilbao, 304 pags.

- Sanaú, J., S. Barcenilla y C. López-Pueyo (2006): "Productividad total de los factores y capital tecnológico: un análisis comparado", *ICE*, 829, pp.145-163.
- Solow, R. (1957): "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, 39, pp. 312-320.
- Syrquin, M. (1987): "Growth accounting with intermediate inputs and the transmission of technical change", *Journal of development Economics*, 26, pp. 17-23.

APENDICE 1

La desagregación sectorial R-19+2:

R.19+2	Ramas de actividad
01	Agricultura y pesca
02	Industria extractiva y energética
03	Alimentación, bebidas y tabaco
04	Textil, confección, cuero y calzado
05	Papel, edición, industrias gráficas
06	Química
07	Caucho y plástico
08	Productos minerales no metálicos
09	Metalurgia y productos metálicos
10	Maquinaria y equipo mecánico
11	Equipo eléctrico, electrónico y óptico
12	Material de transporte
13	Madera y corcho e Industrias manufact. diversas
14	Construcción
15	Comercio y hostelería
16	Transporte
17	Comunicaciones
18	Intermediación financiera
19	Alquileres
20	Otros servicios de mercado (sin alquileres)
21	Otros servicios no de mercado
TOTAL	TOTAL
Total PP	Total Productivo Privado
