

**INPUTS INTERMEDIOS Y PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS
FACTORES: UN ANÁLISIS SECTORIAL DE LA ECONOMÍA
ESPAÑOLA 1980-2003**

F. Javier Escriba Pérez^a
M^a José Murgui García^a

D-2009-01

Enero 2009

^aUniversidad de Valencia

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 Productividad Total de los Factores hace necesario, cada vez más, la consideración de la intensidad del cambio estructural como determinante de la evolución de la PTF en los agregados. La disponibilidad de la BD.MORES base 2000, permite realizar un ejercicio de contabilidad del crecimiento en términos desagregados con el objetivo de discriminar, por una parte, entre cual es la contribución relativa al crecimiento de la PTF global de la reasignación intersectorial del factor trabajo, del capital y de los inputs intermedios y, por otra, la dinámica de las PTF específicas de cada sector. La inclusión de los consumos intermedios, cuya evolución ha tenido un papel determinante, ofrece una imagen diferente de los niveles sectoriales de PTF, del cambio estructural y de la reducción de la tasa de crecimiento de la productividad desde mediados de los noventa a la que ofrecen los análisis más convencionales.

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

1.- Introducción

En este trabajo se va a analizar el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) como uno de los factores determinantes de la evolución de la productividad del trabajo en la economía española. El análisis del crecimiento de la PTF global se llevará a cabo obteniendo la contribución del cambio estructural y de la dinámica de las PTF sectoriales mediante un ejercicio de contabilidad sectorial del crecimiento. Este análisis se realizará incorporando la importancia de los inputs intermedios en el comportamiento sectorial de la productividad.

En la más prolongada etapa de crecimiento de la economía española desde mediados de los noventa, pronto se activaron en los 2000 las alarmas sobre la débil evolución de la productividad. *El Programa Nacional de Reformas (PNR)* de 2005, hacía ya descansar el futuro del proceso de convergencia en el resto de la década en el avance relativo de la productividad del trabajo. Multitud de trabajos abordaron inmediatamente el análisis de este problema desde muy distintas perspectivas y en comparación con las restantes economías industrializadas. Si entonces se consideraba uno de los problemas principales para que la economía española mantuviese un crecimiento sostenido, hoy se ha convertido en un problema fundamental para poder recuperar a medio plazo y mantener niveles aceptables de crecimiento.

¿Cuál es la explicación más adecuada de la caída en el crecimiento de la PTF en España desde mediados de los noventa? En la conferencia presidencial del Mitin anual de la American Economic Association en 1998 Harberger¹ contrapuso dos visiones del crecimiento económico: un proceso desigual sectorialmente en el que una pequeña fracción de industrias son las que determinan el crecimiento de la PTF agregada (*mushrooms*), frente a la *yeast vision* que acentúa el papel de las externalidades relacionadas con el stock de conocimientos, capital humano y economías de escala, y vinculada con la moderna teoría del crecimiento² que afectaría de manera complementaria a la generalidad de sectores. En este artículo discutiremos estas visiones alternativas del crecimiento económico, relacionando el crecimiento de la PTF global con el de las sectoriales.

En efecto, 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

¹ Harberger (1998): "A vision of the Growth Process"

² Romer (1990), Arrow (1962), Lucas (1988) e incluso Schumpeter (1934).

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 como, aunque con menor frecuencia, de la productividad total de los factores (PTF). Los resultados obtenidos son heterogéneos, en parte debido a los diferentes datos utilizados, a la distinta metodología seguida, al nivel más o menos exhaustivo de desagregación, e incluso a la utilización como output del valor añadido o del valor de la producción.

Aunque la inclusión de los inputs intermedios puede ser irrelevante en los análisis agregados, no ocurre lo mismo en los que relacionan entre sí los sectores con los resultados agregados. Los problemas de doble contabilización que en el ámbito agregado implica la consideración de los inputs intermedios, no son trasladables a escala sectorial. Los inputs intermedios³ representan un importante factor de producción en muchos sectores de la economía. La productividad de un subconjunto de inputs (capital y trabajo) depende de la utilización de los demás inputs (como los intermedios), por lo que son importantes los cambios en la intensidad con que se relacionan entre sí los diferentes inputs en cada sector. Por ello, creemos necesaria la inclusión de los consumos intermedios además del trabajo y el capital como inputs si se quiere llevar a cabo un análisis desagregado como el que se realiza en este trabajo.

Además, en los análisis en que se trate de relacionar los sectores y el agregado, como es nuestro caso, tasas de crecimiento y niveles relativos son elementos complementarios. Los niveles relativos de la PTF desempeñan un papel fundamental en la determinación de la evolución de la PTF global a través del cambio estructural: si se transfieren recursos hacia sectores de mayor (menor) nivel de PTF, la PTF global crecerá (decrecerá). Es por ello que en este trabajo se aborda la determinación de los niveles de las PTF sectoriales en relación con la PTF global como primer paso para realizar un ejercicio de 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 reasignación intersectorial del factor trabajo, del capital y de los inputs intermedios, y por otra la dinámica de las PTF específicas de cada sector.

³ Los inputs o consumos intermedios son otra forma de capital, pero que se deprecian completamente durante el proceso de producción (Moro, 2007). Más capital y más inputs intermedios y mayor productividad, conducen a más output, lo que conduce a más capital y a más inputs intermedios, pero el *share* de los inputs intermedios es muy superior al del capital, por lo que los efectos multiplicadores son muy elevados (Jones, 2008). Despreciar las relaciones de sustituibilidad y complementariedad entre todos los inputs y ramas productivas no resulta apropiado en análisis sectoriales.

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. En el siguiente apartado se determinan los niveles de las PTF sectoriales y se plantea el esquema básico de contabilidad sectorial del crecimiento seguido en este trabajo; en el apartado 4 se aplica el enfoque anterior considerando como factores, trabajo, capital e inputs intermedios y se presenta la relación entre el comportamiento del crecimiento de las PTF sectoriales y del agregado; en el apartado 5 se compara con el mismo análisis utilizando el valor añadido. Finalmente, en el último apartado, se recogen las conclusiones más importantes.

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

A continuación recogemos algunas de las principales conclusiones de trabajos recientes para España 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 sectores⁴, 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 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

⁴ 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.

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 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 datos⁵ que se han utilizado, máxime cuando se desciende a estimaciones desagregadas. En este trabajo se utiliza la base de datos BD.MORES b-2000 (De Bustos et al, 2008)⁶ que suponen una actualización y mejora de la BD.MORES en

⁵ 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.

⁶ En una primera versión de este trabajo (Escribá y Murgui, 2007) se utilizó una primera aproximación a los agregados nacionales y desagregación a únicamente R-17 de la BD.MORES base 2000.

base 1980⁷. Esta base de datos esta basada, en la medida de lo posible, en datos oficiales, homogéneos y compatibles a escala agregada y sectorial en corrientes y constantes. Las variables están desagregadas en 20 ramas de actividad y cubre el periodo 1980-2003.

En este trabajo se realiza el análisis para el sector productivo privado no financiero como el agregado, es decir se excluye el residencial, financiero y el público, tanto en lo que respecta al 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 cómputo⁸. Así pues, cuando expresemos la PTF agregada como suma ponderada de las sectoriales el agregado será el sector privado productivo no financiero. Hay diferencias considerables entre la BD.MORES y los datos utilizados en otros trabajos como los de la FBBVA, Groningen o Estrada-López Salido, las diferencias se recogen en De Bustos, Escribá y Murgui (2008).

Antes de proceder a analizar sectorialmente el comportamiento de la PTF, examinaremos el comportamiento agregado de la productividad del trabajo y de la PTF en el período 1980-2003.

Como se observa en el gráfico 1, en el que se representa la evolución de la productividad del trabajo –aproximada como el VAB/horas trabajadas- del total productivo privado no financiero, a mediados de los años 90 se produce una caída en el crecimiento de la productividad del trabajo –representado por la línea continua en el gráfico-. Esta caída es mucho más acentuada si se mide la productividad en ocupados pero en este trabajo hemos optado por utilizar las horas trabajadas porque es una medida más adecuada de la intensidad de utilización del factor trabajo. En este gráfico se muestra una descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo en el que aparecen la contribución de la PTF, de la relación capital trabajo, de la relación consumos intermedios–trabajo y la contribución del crecimiento del VAB y el valor de la producción⁹. La evolución del crecimiento de la PTF explica parte de la caída de la productividad del trabajo desde el año 1994 pero su contribución no es negativa hasta los años 2000.

⁷ Véase Dabán et al. (1998 y 2002)

⁸ 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.

⁹ Para más detalle sobre esta descomposición véase Escribá y Murgui (2007).

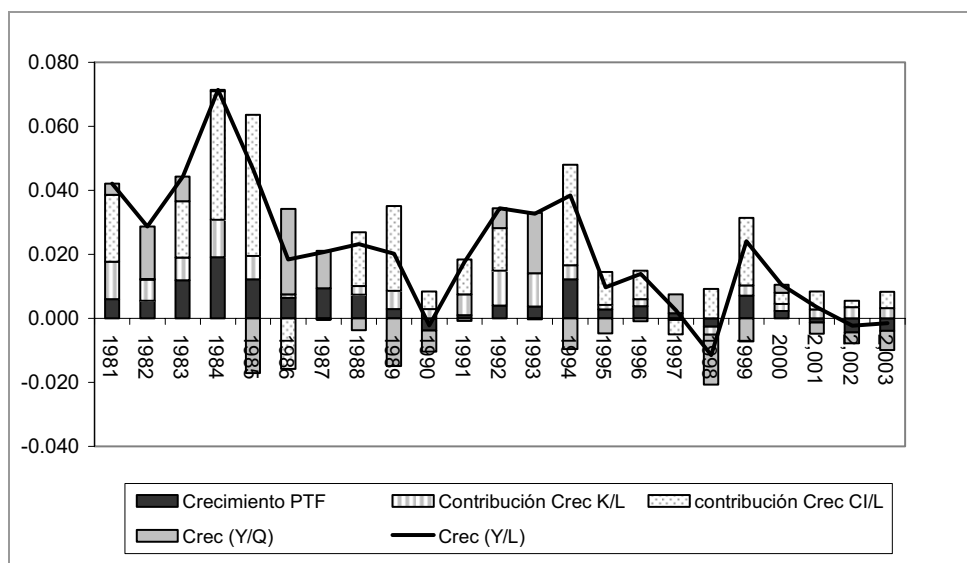


Gráfico 1. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo.

Total Productivo Privado, horas.

En este trabajo vamos a centrarnos en explicar que se esconde detrás de la evolución agregada del crecimiento de la PTF; cuál puede ser el origen del comportamiento tan negativo del crecimiento de la Productividad Total de los Factores desde mediados de los noventa. Como se observa en el gráfico 2, de la consideración en el análisis de los consumos intermedios como inputs además del stock de capital y del trabajo, la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) se ve 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 mostraremos más adelante, 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), independientemente de si el trabajo se mide en horas u ocupados o el agregado es el total o el del sector privado productivo no financiero. En el gráfico 2, se recoge una comparación de las dos series estimadas.

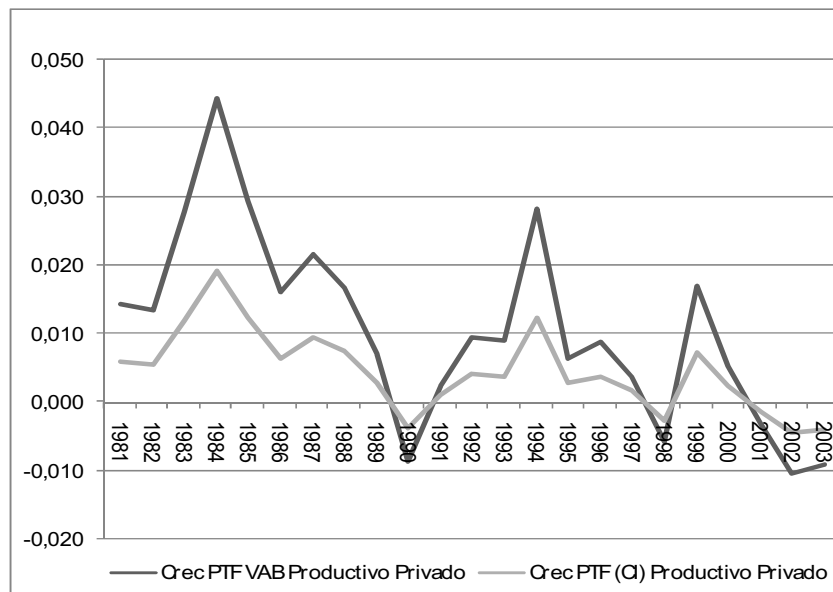


Gráfico 2. Tasa de crecimiento de la PTF del total productivo privado
Economía española (L: Horas trabajadas).

Ciertamente y como se señala en los trabajos que analizan la caída de la productividad del trabajo utilizando análisis agregados, 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, y como mostraremos en este trabajo, en el comportamiento diferente de los sectores se obtiene claramente una información complementaria e importante, sobre todo porque el comportamiento negativo de la PTF no ha sido a nivel sectorial tan general como con frecuencia se ha afirmado.

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, utilizando para cada sector como output el valor de la producción, incorporando como inputs los consumos intermedios además del trabajo y el capital. Como se ha

señalado en la introducción¹⁰ 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 problemáticas¹¹. 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 en la determinación de los niveles relativos en un momento del tiempo¹². 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.

Así pues, comenzamos definiendo una función de producción Cobb-Douglas para cada sector (*i*) con rendimientos constantes, neutralidad en el sentido de Hicks y retribución de los factores según su productividad marginal:

$$Q_{i,t} = PTF'_{i,t} \cdot L_{i,t}^{\alpha_{i,t}(1-\gamma_{i,t})} \cdot K_{i,t}^{(1-\alpha_{i,t})(1-\gamma_{i,t})} \cdot CI_{i,t}^{\gamma_{i,t}} \quad (1)$$

$$Y_{i,t} = PTF_{i,t} \cdot L_{i,t}^{\alpha_{i,t}} \cdot K_{i,t}^{(1-\alpha_{i,t})} \quad (1')$$

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

¹⁰ Entre las referencias clásicas Hulten (1978), Bruno (1984) y Syrquin (1987). Entre las aplicaciones a la economía española: Estrada y López-Salido (2001 y 2004) y Boscá, Escribá y Murgui (2004). Véase Moro (2007) y Jones (2008) cuyas aportaciones son más recientes.

¹¹ Véase Hall y Jones (1996 y 1997) y Bernard y Jones (1996 a, b y c)

¹² 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.

productividades de cada uno de los factores y también son indicativos de diferencias tecnológicas.

A partir de las ecuaciones (1) y (1') podemos expresar para un momento del tiempo -por ejemplo el inicial- el nivel de la productividad total de los factores de cada sector como sigue:

$$PTF'_{i,0} = \left(\frac{Q_{i,0}}{L_{i,0}} \right)^{\alpha_i(1-\gamma_j)} \left(\frac{Q_{i,0}}{K_{i,0}} \right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_j)} \left(\frac{Q_{i,0}}{CI_{i,0}} \right)^{\gamma_i} \quad (2)$$

$$PTF_{i,0} = \left(\frac{Y_{i,0}}{L_{i,0}} \right)^{\alpha_i} \left(\frac{Y_{i,0}}{K_{i,0}} \right)^{(1-\alpha_i)} \quad (2')$$

Sin embargo, dado que α_i y γ_i son enormemente distintos entre sectores - como podrá observarse más adelante- las comparaciones de niveles de productividad intersectoriales calculados según la expresión (2) en el caso de la función de producción con consumos intermedios o la expresión (2') solo con capital y trabajo como inputs, son equívocas. La razón descansa en que 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, del capital y de los consumos intermedios, o cambios en los mismos en horas-trabajo o trabajadores, es decir, cambios en la unidad de medida, cambiarán el ranking intersectorial¹³.

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 (2), proponemos normalizar la productividad del trabajo, del capital y de los consumos intermedios (igualando a 100 estas productividades en el agregado con lo que la PTF inicial agregada será 100) para obtener un ranking sectorial en función de las productividades relativas del trabajo, del capital y de los inputs intermedios en el sector respecto a los valores agregados.

De esta manera, podemos expresar el nivel de la PTF de cada sector en un momento del tiempo (prescindimos del índice temporal) como sigue:

$$PTF'_i = \left[\frac{Q_i}{Q} \left(\frac{L}{L_i} \right)^{\alpha_i(1-\gamma_i)} \left(\frac{K}{K_i} \right)^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} \left(\frac{CI}{CI_i} \right)^{\gamma_i} \right] \cdot 100 \quad (3)$$

¹³ Véase Escribá y Murgui (1998) para diferentes alternativas utilizables para solucionar este problema.

siendo la expresión entre corchetes la PTF del sector i respecto a la PTF agregada y siendo $100 = (Q/L) = (Q/K) = (Q/CI)$. En efecto, a partir de la expresión anterior es posible captar el ranking intersectorial, es decir el nivel que mantienen entre sí las PTF sectoriales.

Una vez determinados los niveles de PTF de cada sector, el siguiente paso es relacionar la PTF agregada con las sectoriales. Así pues escribimos la PTF agregada como

$$PTF' = \frac{Q}{L^{\alpha(1-\gamma)} K^{(1-\alpha)(1-\gamma)} CI^{\gamma}} \quad (4)$$

Sabiendo que $Q = \sum_i Q_i$, puede escribirse la PTF agregada como¹⁴

$$PTF' = \sum_i \frac{Q_i}{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)} K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)} CI_i^{\gamma_i}} \cdot \left[\frac{L_i^{\alpha_i(1-\gamma_i)}}{L^{\alpha(1-\gamma)}} \cdot \frac{K_i^{(1-\alpha_i)(1-\gamma_i)}}{K^{(1-\alpha)(1-\gamma)}} \cdot \frac{CI_i^{\gamma_i}}{CI^{\gamma}} \right] = \sum_i PTF'_i \cdot w'_i \quad (5)$$

Llamando w' a la expresión entre corchetes. Tal expresión es un índice compuesto que aproxima la concentración relativa de factores en un sector en relación al agregado. Nótese que a diferencia del caso en el que el output es el valor añadido, los consumos intermedios modifican 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 α_i y γ_i .

La tasa de variación de de la PTF' puede escribirse,

$$P\dot{T}F' = \sum_i P\dot{T}F'_i (\bar{w}'_i) + \sum_i (\dot{w}'_i) \cdot \overline{PTF'_i} \quad (6)$$

y en términos de tasas de crecimiento (\wedge)

$$P\hat{T}F' = \frac{P\dot{T}F'}{PTF'_0} = \sum_i (P\hat{T}F'_i) \left(\frac{PTF'_{i,0}}{PTF'_0} \right) (\dot{w}'_{i,0}) + \sum_i (\dot{w}'_i) \cdot \frac{\overline{PTF'_{i,0}}}{PTF'_0} \quad (7)$$

¹⁴ A diferencia de otras especificaciones utilizadas en otros trabajos como en Bernard y Jones (1996) y para España, Pérez et al. (2006) donde utilizan idéntico α para todos los sectores.

El primer sumando de la derecha representa la contribución del crecimiento de las PTF sectoriales suponiendo que no cambia la estructura (efecto crecimiento), es decir que se mantiene la participación inicial del output de cada rama en el total; el segundo sumando aproxima la contribución del cambio estructural¹⁵(efecto cambio estructural).

Expresiones similares a estas se pueden obtener si se utiliza como output el valor añadido. Es importante establecer la relación entre las tasas de crecimiento de las PTF calculadas bajo las dos versiones: valor añadido y producción total. El crecimiento de la PTF'-en valor absoluto-, siempre será menor que el de la PTF del valor añadido porque estará multiplicada por $(1-\gamma)$, es decir esta relación depende de la intensidad en el uso de inputs intermedios como pudo observarse en el gráfico 2,

$$P\hat{T}F = \frac{P\hat{T}F'}{(1-\gamma)} \quad (8)$$

4.- La evolución de la PTF agregada como consecuencia del cambio estructural y del crecimiento de las PTF sectoriales: *Yeast and Mushrooms*.

Los crecimientos positivos o negativos de la PTF agregada son consecuencia del comportamiento de las PTF individuales y del cambio estructural, como se formuló en las ecuaciones (6) y (7). Los resultados que se presentan están agrupados en dos subperiodos: 1980-1994 y 1995-2003. La razón de esta agrupación responde a la evolución del crecimiento de la productividad total de los factores cómo se observaba anteriormente en el gráfico 2. En el cuadro 1 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, cuando se utiliza como output el valor de la producción y por tanto los consumos intermedios como input además del trabajo y capital.

En el periodo 1980-1994 el efecto crecimiento (la reducción del coste en términos de Harberger (1998)) es positivo en todos los sectores, menos en comercio y hostelería y otros servicios de mercado. No obstante, la contribución del efecto crecimiento a la PTF agregada es solo del 20%, y entre los sectores que más contribuyen destacan agricultura, construcción, transporte y comunicaciones y química. La contribución del cambio estructural, de casi el 80%, se dirige hacia sectores como: otros servicios de mercado, comercio y

¹⁵ Nótese que en las expresiones 6 y 7 se omite un término correspondiente al producto cruzado de los incrementos consecuencia de trabajar en tiempo discreto.

hostelería, transportes y comunicaciones, construcción, energía y hacia algunos sectores manufactureros como material de transporte, papel y equipo eléctrico, electrónico y óptico. Desde sectores como metalurgia, textil, agricultura, alimentación, química, industrias manufactureras diversas, productos minerales no metálicos y maquinaria y equipo. El efecto total sectorial –última columna del cuadro- se produce principalmente en los sectores terciarios y construcción además de en el sector energético, en el de material de transporte y el de equipo eléctrico, electrónico y óptico.

Cuadro 1. Descomposición del crecimiento de la PTF'(Q). Promedio 1980-1994.

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	0.134	-0.107	0.027
Industria extractiva y energética	0.009	0.031	0.040
Alimentación, bebidas y tabaco	0.021	-0.056	-0.035
Textil, confección, cuero y calzado	0.019	-0.123	-0.104
Papel, edición, industrias gráficas	0.001	0.027	0.028
Química	0.046	-0.052	-0.006
Caucho y plástico	0.007	0.004	0.011
Productos miner. No metálicos	0.020	-0.031	-0.011
Metalurgia y productos metálicos	0.017	-0.139	-0.122
Maquinaria y equipo mecánico	0.009	-0.017	-0.008
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.032	0.012	0.044
Material de transporte	0.034	0.028	0.063
Industrias manufactureras diversas, madera y corcho	0.026	-0.044	-0.018
Construcción	0.079	0.064	0.144
Comercio y hostelería	-0.038	0.259	0.221
Transporte y Comunicaciones	0.052	0.077	0.129
Otros servicios de mercado	-0.304	0.688	0.384
Total Productivo privado	0.164	0.624	0.788

El periodo 1995-2003, cuya tasa de crecimiento de la PTF agregada es muy reducida, presenta una composición de la PTF muy diferente –véase cuadro 2-: todos los sectores de los servicios privados productivos no financieros y construcción presentan efectos crecimientos negativos y elevados. Los sectores manufactureros presentan efectos crecimientos positivos pero muy débiles por lo que en el total del sector privado productivo el efecto crecimiento es negativo. Por el contrario, el efecto cambio estructural consigue compensar el efecto crecimiento. Exceptuando comercio y hostelería en todos los sectores de servicios

y construcción ha aumentado relativamente la concentración de inputs, es decir ha habido una reasignación hacia sectores en los que no ha aumentado la PTF, pero también hacia la mayoría de sectores manufactureros con crecimientos de la PTF positivos aunque débiles. Estos efectos de cambio estructural en los sectores manufactureros han sido también muy débiles con la excepción de material de transporte. Los efectos totales sectoriales son positivos en la mayoría de sectores manufactureros como material de transporte, metalurgia, productos minerales no metálicos, química, maquinaria y equipo mecánico, caucho y plástico, equipo eléctrico e industrias manufactureras diversas, además de en las ramas de agricultura, construcción y las terciarias exceptuando comercio y hostelería.

Cuadro 2. Descomposición del crecimiento de la PTF'(Q). Promedio 1995-2003.

Ramas de actividad	E.Crecimiento	E.Cambio Estructural	E. Total
Agricultura y pesca	0.111	-0.093	0.018
Industria extractiva y energética	0.024	-0.214	-0.191
-----	-----	-----	-----
Alimentación, bebidas y tabaco	0.013	-0.097	-0.084
Textil, confección, cuero y calzado	0.000	-0.076	-0.076
Papel, edición, industrias gráficas	0.014	-0.036	-0.021
Química	0.018	0.006	0.024
Caucho y plástico	0.009	0.013	0.022
Productos miner. No metálicos	0.013	0.031	0.044
Metalurgia y productos metálicos	0.035	0.044	0.078
Maquinaria y equipo mecánico	0.019	0.004	0.024
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.001	0.002	0.004
Material de transporte	0.003	0.111	0.114
Industrias manufactureras diversas			
,madera y corcho	0.002	0.002	0.004
-----	-----	-----	-----
Construcción	-0.049	0.165	0.116
-----	-----	-----	-----
Comercio y hostelería	-0.187	-0.077	-0.264
Transporte y Comunicaciones	-0.033	0.119	0.085
Otros servicios de mercado	-0.186	0.367	0.180
-----	-----	-----	-----
Total Productivo privado	-0.191	0.269	0.078

Analizando con más detalle las diferencias entre ambos periodos, utilizaremos el procedimiento seguido por Harberger (1998). En el cuadro 3 se presenta en la columna (1), ordenadas de mayor a menor, las tasas medias de crecimiento de las ramas productivas en el periodo 1995-2003¹⁶. En la columna (2) el porcentaje que supone cada rama en el valor de la producción del total del sector privado productivo no financiero. La columna (3) recoge el efecto crecimiento de cada una de las ramas productivas¹⁷. La columna (4) es la suma acumulada de los efectos crecimiento de la columna (3) y la (5) es la suma acumulada de los porcentajes de la columna (2). Los diagramas *Sunrise-Sunset* consisten en representar en ordenadas la columna (4) y en abscisas la (5).

Cuadro 3. Concentración del Efecto Crecimiento de la PTF. Periodo 1995-2003.

Ramas de actividad	\hat{PTF}_i	Q_i/Q	Efecto Crecimiento	Acumul. EC	Acumul. Q_i
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Agricultura y pesca	2.735	0.041	0.111	0.111	0.041
Maquinaria y equipo mecánico	1.093	0.018	0.019	0.131	0.058
Metalurgia y productos metálicos	0.799	0.044	0.035	0.165	0.102
Caucho y plástico	0.715	0.013	0.009	0.174	0.115
Productos miner. no metálicos	0.681	0.019	0.013	0.188	0.134
Química	0.562	0.033	0.018	0.206	0.167
Papel, edición, industrias gráficas	0.547	0.026	0.014	0.220	0.193
Industria extractiva y energética	0.386	0.062	0.024	0.244	0.255
Alimentación, bebidas y tabaco	0.179	0.073	0.013	0.257	0.328
Industrias manufactureras diversas	0.086	0.024	0.002	0.259	0.351
Material de transporte	0.072	0.048	0.003	0.263	0.399
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.052	0.023	0.001	0.264	0.422
Textil, confección, cuero y calzado	0.006	0.028	0.000	0.264	0.451
Construcción	-0.378	0.130	-0.049	0.215	0.581
Transporte y comunicaciones	-0.417	0.079	-0.033	0.182	0.660
Comercio y hostelería	-0.983	0.190	-0.187	-0.005	0.850
Otros servicios de mercado	-1.244	0.150	-0.186	-0.191	1.000

¹⁶ Por razones de no alargar excesivamente la exposición, solo presentamos el cuadro del efecto crecimiento del periodo 1995-2003, limitándonos a ilustrar gráficamente el resto de efectos y el periodo anterior.

¹⁷ Aunque Harberger únicamente considera el efecto crecimiento, puede utilizarse un procedimiento similar para ilustrar el efecto cambio estructural ordenando las ramas de mayor a menor valor de w_i y acumulando los efectos cambio estructural de cada rama. El efecto total será la suma del efecto crecimiento y el efecto cambio estructural.

Comparando los efectos crecimiento -véase el gráfico 3 en el que se presenta un diagrama *sunrise-sunset* como en Harberger (1998)- en ambos subperiodos, la PTF crece en todas las ramas industriales aunque a tasas bastante más reducidas desde 1995, lo que parece confirmar un efecto *Yeast*, que refleja una más reducida eficacia general en la utilización de recursos productivos relacionada con factores como el reducido gasto en I+D, cualificación del trabajo, tamaño de las empresas etc. No obstante, también se aprecia un claro efecto *Mushrooms*: comercio y hostelería y otros servicios de mercado (entre 1980 y 1994), junto con construcción y transporte y comunicaciones desde 1995, han contribuido decisiva y negativamente al crecimiento de la PTF global.

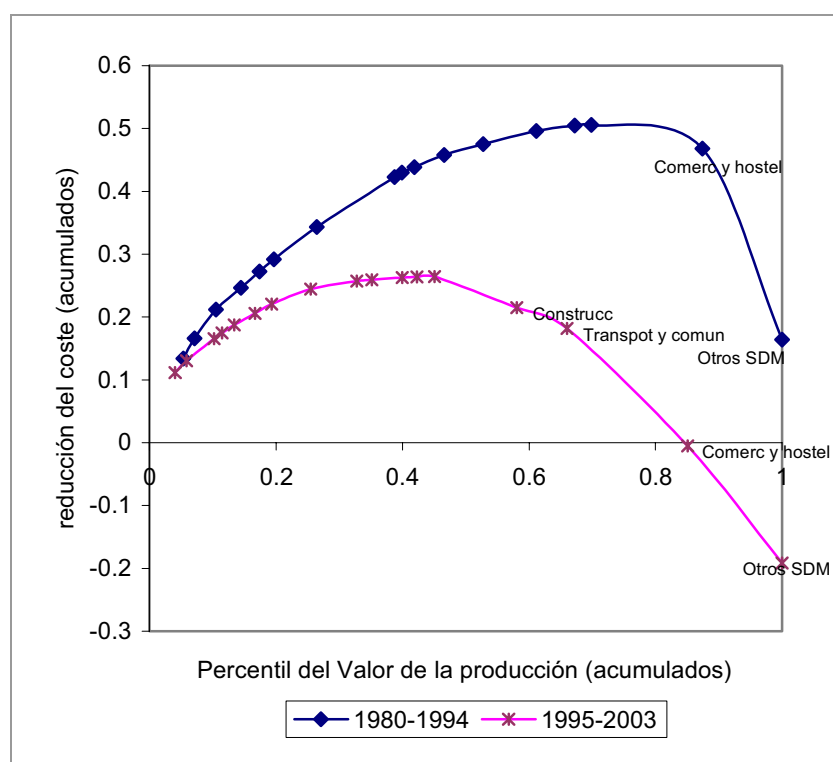


Gráfico 3. Comparación Efecto Crecimiento.

Esta contribución se ve aumentada si se considera el cambio estructural. Este efecto, que es ignorado por Harberger (1998)¹⁸, no solo ha sido mucho más

¹⁸ De hecho este autor ni siquiera considera el efecto total sino sólo el efecto crecimiento. Tampoco parece que sus comentaristas hayan dado importancia a este extremo (Napoletano et al, 2004; Inklaar y Timmer, 2007 y Castaldi y Sapio, 2008), mientras que los periodos considerados en algún caso desbordan la decena de años, a la vez que se mantiene la estructura productiva inicial.

potente que los efectos crecimiento en ambos periodos de la economía española, sino que tiene visos de tener efectos a más largo plazo en la reducción del crecimiento de la PTF global. En efecto, en los dos subperiodos las ramas del sector servicios han atraído especialmente recursos productivos y se han mostrado como las ramas con crecimiento más negativo de la PTF. Estos efectos cambio estructural han sido siempre positivos por el mayor nivel de partida de la PTF pero esos niveles están siendo cada vez menores, por lo que la persistente reasignación hacia los mismos sectores empuja y empujará a la baja a la tasa de crecimiento de la PTF global –véase gráfico 4-. En este gráfico se observa claramente un desplazamiento bastante uniforme hacia valores más reducidos.

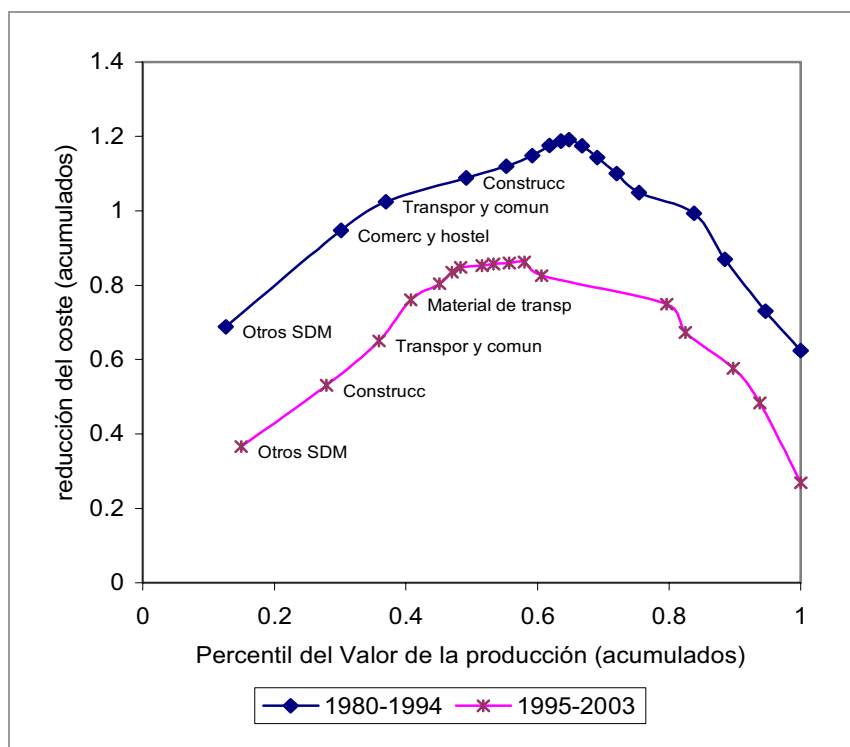


Gráfico 4. Comparación del Efecto Cambio Estructural.

Comparando en ambos periodos los efectos totales- véase gráfico 5- la contribución más negativa es, especialmente entre 1980 y 1994, atribuible a las ramas manufactureras por su expulsión de recursos productivos, no porque manifiesten tasas de crecimiento negativos de la PTF. Desde 1995 resulta determinante el papel desempeñado por comercio y hostelería con efectos crecimiento y cambio estructural muy negativos. El resto de ramas con efectos

totales negativos son industriales y a consecuencia exclusivamente de efectos estructurales negativos. Este hecho acentúa las limitaciones del enfoque de Harberger por un lado y de aquellos que prescinden de un planteamiento desagregado sectorialmente.

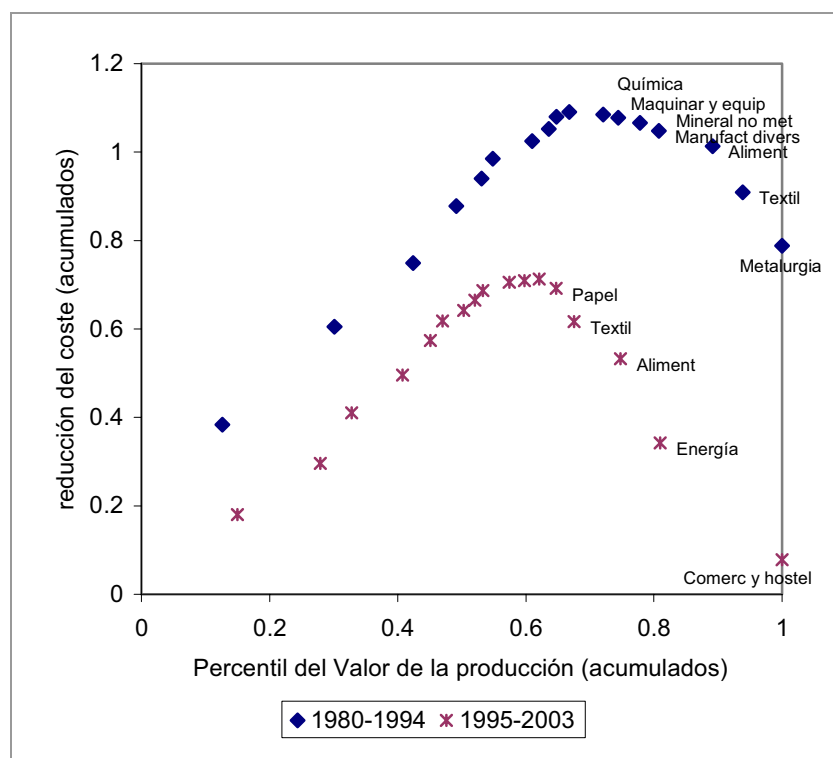


Gráfico 5. Comparación del Efecto Total.

5.- Implicaciones sobre la PTF de la consideración de los inputs intermedios.

La consideración de la producción bruta en lugar del valor añadido, en la contabilidad de la PTF, tiene interesantes consecuencias debido tanto al mayor peso porcentual que tienen los inputs intermedios en comparación con el capital y el trabajo en el valor de la producción, como a las considerables diferencias de tales participaciones entre ramas productivas.

En el gráfico 6 se aprecia como la participación en el valor de la producción de los consumos intermedios es en la industria de alimentación el doble que en otros servicios de mercado o que en comercio y hostelería. En agricultura decrecen de forma apreciable, en los servicios de transporte y

comunicaciones está solo algo por encima del 50%, mientras que en la mayoría de las ramas industriales y en construcción presenta valores entre el 60 y 75%.

El mayor peso porcentual de los inputs intermedios en las ramas manufactureras en relación a las de servicios, reduce la dispersión entre los niveles de las PTF sectoriales¹⁹ -véase gráfico 7- y modifica los rankings sectoriales²⁰.

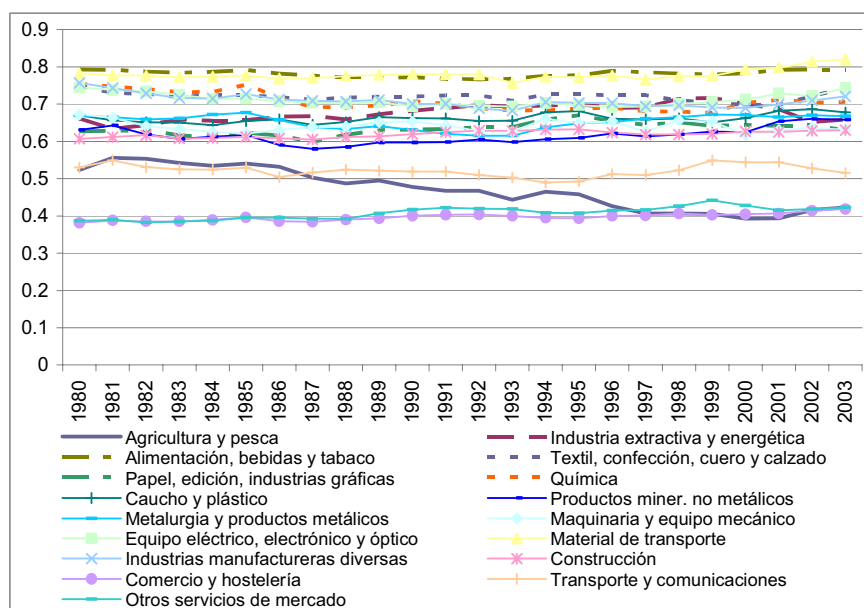


Gráfico 6. Participación de los CI en el valor de la producción.

Para señalar la importancia de considerar los inputs intermedios en los análisis sectoriales sobre productividad, vamos a presentar los resultados de la descomposición del crecimiento de la PTF agregada cuando éstos no se incluyen, es decir cuando el output es el valor añadido. En el cuadro 4 se presenta dicha descomposición en el efecto crecimiento de las PTF sectoriales y el cambio estructural para el subperiodo 1995-2003, en el que se produce la caída de la tasa de crecimiento de la productividad.

¹⁹ Los niveles de las PTF sectoriales tanto en términos de valor añadido como de valor de la producción, están calculados en relación a que la PTF del sector privado productivo no financiero en 1980 es igual a 100.

²⁰ Solo 6 ramas de 17 mantienen el mismo ranking en 2003 en términos de VAB y Valor de la producción.

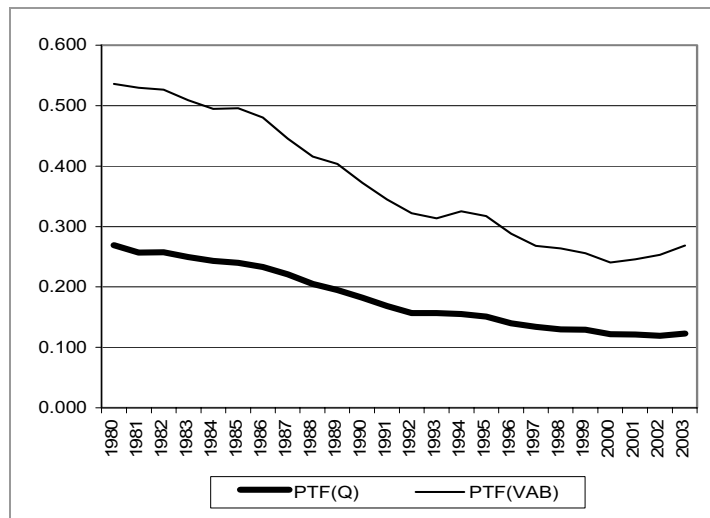


Gráfico 7. Dispersión (Desviación estándar) de las PTF.

Como puede observarse en el cuadro 4, el efecto crecimiento –primera columna- es del mismo signo (aunque con mayor magnitud, según la ecuación 8) en los distintos sectores al que se observaba cuando se incluían los inputs intermedios –véase la primera columna del cuadro 2-. No obstante el peso de las ramas industriales es menor: el porcentaje de absorción del valor añadido de las ramas con crecimiento positivo de la PTF (las industriales) poco más del 35% mientras que absorben más del 45% del valor de la producción si se incluyen los inputs intermedios, como se ilustra en el gráfico 8.

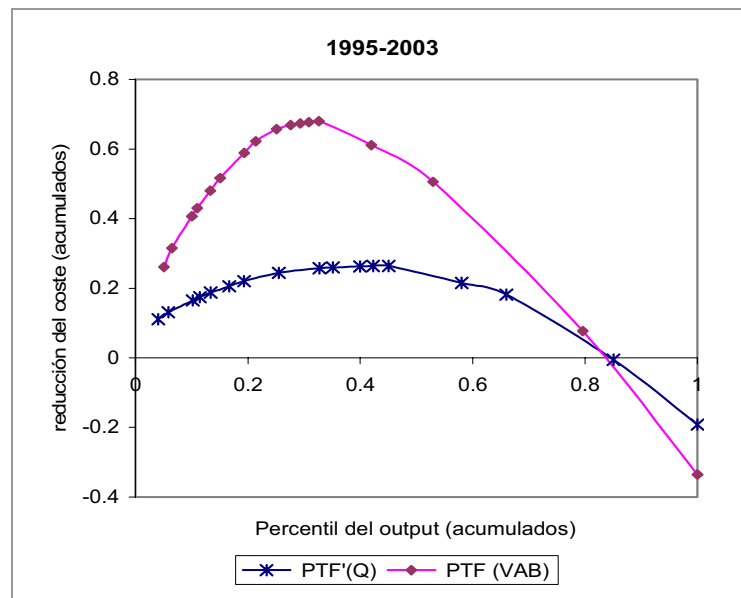


Gráfico 8. Comparación Efecto Crecimiento.

Cuadro 4. Descomposición del crecimiento de la PTF (VAB). Periodo 1995-2003

Ramas de actividad	Efecto Crecimien.	Acumulad E.C.	Ramas de actividad	ECE	Acumulad ECE	Ramas de actividad	Acumul. ET
	[1]	[2]		[3]	[4]		[5]
Agricul	0.261	0.261	Otros SDM	0.689	0.689	Otros SDM	0.277
Maqu y equip	0.054	0.315	Construcción	0.258	0.948	Construcc	0.430
Metalurgia	0.092	0.407	Transpor y comun	0.156	1.104	Transpor-comunic	0.518
Caucho y plást	0.023	0.430	Comerc y hostel	0.064	1.167	Agricul	0.587
Química	0.050	0.480	Caucho y plást	0.001	1.168	Metalurgia	0.648
Miner. no metál	0.036	0.516	Papel	-0.011	1.157	Maquin-equip	0.687
Energía	0.072	0.589	Manufact. divers	-0.008	1.149	Caucho-plástico	0.711
Papel	0.034	0.622	Maqu y equip	-0.015	1.134	Papel	0.733
Aliment	0.035	0.657	Miner. no metál	-0.014	1.120	Miner no metál	0.755
Mat. de transp	0.012	0.669	Química	-0.031	1.089	Química	0.775
Manufact. divers	0.004	0.674	Mat. de transp	-0.023	1.066	Manufact. Divers	0.771
Equipo eléctric	0.003	0.677	Equipo eléctric	-0.025	1.041	Mat.de transp	0.760
Textil	0.003	0.680	Metalurgia	-0.031	1.010	Equipo eléctric	0.738
Transpor y comun	-0.068	0.612	Textil	-0.052	0.959	Textil	0.689
Construcc	-0.106	0.506	Aliment	-0.085	0.873	Aliment	0.639
Comerc y hostel	-0.429	0.077	Energía	-0.129	0.745	Energía	0.583
Otros SDM	-0.412	-0.335	Agricul	-0.192	0.552	Comerc y hostel	0.217

Los resultados cambian principalmente cuando se analiza el efecto del cambio estructural. Como ya se señaló en la expresión (5), el índice compuesto que aproxima la concentración relativa de factores en un sector en relación al agregado se ve modificado si se consideran los inputs intermedios, éstos modifican la concentración de inputs en un sector y por consiguiente el cambio estructural, respecto al que resultaría de sólo considerar capital y trabajo como se observa claramente en la tercera columna del cuadro 4 en comparación con la segunda columna del cuadro 2.

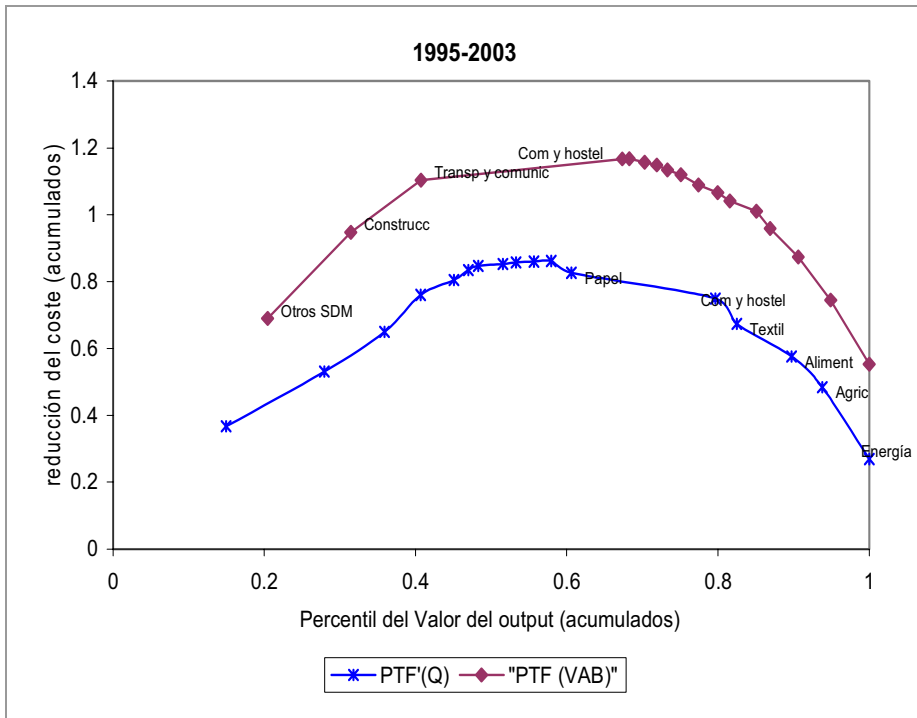


Gráfico 9. Comparación Efecto Cambio Estructural.

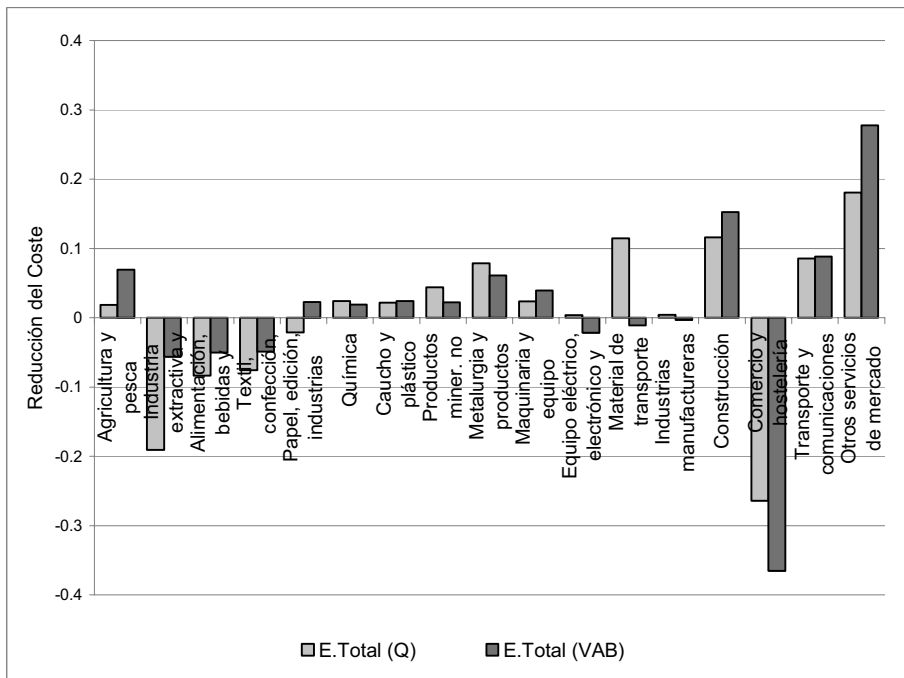


Gráfico 10. Comparación Efecto Total. 1995-2003.

Desde 1995 la imagen que transmite el cambio estructural en términos de valor añadido es de descenso en agricultura, energía y generalidad de ramas manufactureras (excepto caucho y plásticos) hacia una importante concentración en construcción y servicios de mercado productivos. Esta imagen, como puede observarse en el gráfico 9, queda radicalmente alterada, cuando se incluyen los inputs intermedios, sobre todo en lo que hace referencia a las ramas del sector manufacturero: únicamente textil, papel y alimentación transfieren inputs. Se constata una tendencia al crecimiento de los inputs intermedios en la mayoría de ramas industriales²¹. Además, esta tendencia suaviza considerablemente el trasvase de inputs hacia servicios, incluso retrocede en lugar de aumentar, la concentración de factores hacia comercio y hostelería.

Cuando se consideran conjuntamente los efectos crecimiento y cambio estructural de las diferentes ramas productivas, siete ramas presentan tasas de crecimiento negativas en términos del valor añadido frente a solo cinco (y cuatro de ellas no coincidentes) en términos del valor de la producción. En el gráfico 10 se comparan los efectos totales de todas las ramas productivas: la diferente imagen que se transmite es sobre todo consecuencia de los efectos cambio estructural -de que las ramas manufactureras absorben recursos cuando se consideran los inputs intermedios y los pierden cuando solo se consideran como tales el capital y el trabajo-. No obstante, hay ramas manufactureras (textil y alimentación) que expulsan capital, trabajo e inputs intermedios.

6.- Conclusiones.

En este trabajo se ha abordado un análisis de la desaceleración del crecimiento de la PTF desde mediados de los noventa en la economía española, utilizando un enfoque sectorial para intentar aportar alguna luz sobre la caída del crecimiento de la productividad del trabajo.

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 y descomponer correctamente el crecimiento de la PTF agregada entre la dinámica de las PTF sectoriales y el cambio estructural.

²¹ Pérez et al (2006) apuntan a este crecimiento de la externalización en las ramas industriales una de las pérdidas en la generación de valor añadido en las empresas españolas e incluso europeas, al contrario de lo que ocurre en la economía americana.

De la descomposición del crecimiento de la PTF se constata que desde 1995, en realidad ya desde 1980, hay un cambio estructural hacia ramas productivas en las que no ha aumentado precisamente la PTF. Este cambio estructural ha sido más suave del que se deduce al utilizar como output el valor añadido en lugar de la producción bruta total. Además, desde 1995 la mayoría de sectores en que crece la PTF presentan tasas de crecimiento mucho más reducidas que en el periodo anterior, y esto es independiente de que concepto se utilice de output.

Este comportamiento de los efectos crecimiento apunta por un lado, hacia la generalidad del problema de la caída en el crecimiento de la PTF en todo el ámbito económico (efecto *Yeast*) y por otro, a constatar que las mayores contribuciones porcentuales a la caída del efecto crecimiento se producen en las ramas de servicios hacia las que se han dirigido los recursos. Una reducida fracción de ramas productivas, de servicios y construcción, determinan el comportamiento agregado del efecto crecimiento de la PTF. En otras palabras, la contribución de los crecimientos sectoriales a la PTF agregada se concentra principalmente en muy pocas ramas: las ganancias de productividad de la mayoría de ramas industriales se ven compensadas por las pérdidas de ramas terciarias y construcción (efecto *Mushrooms*).

El efecto cambio estructural, que ha desempeñado un papel más fuerte y positivo, ha sido capaz de compensar incluso al efecto crecimiento negativo entre 1995 y 2003. El problema es que cada vez su aportación positiva es menor debido a que se dirigen principalmente los recursos hacia ramas con tasas de crecimiento negativas de la PTF. Paradójicamente las tasas positivas del efecto total -de la PTF en definitiva-, se han producido por la aportación positiva pero débil de algunos sectores manufactureros, por la fuerte aportación positiva de los sectores de servicios y construcción (con efectos crecimiento negativos y estructurales positivos), y a pesar de la aportación negativa de algunas ramas industriales (con efectos crecimiento positivos pero estructurales negativos).

Si el cambio estructural mantiene el mismo sentido, su efecto positivo sobre la PTF irá desapareciendo, lo que apunta a la necesidad de intervenir sobre la reasignación de recursos y el modelo de crecimiento. Pero además su efecto será aún más efímero dada la debilidad general de las tasas de crecimiento de la PTF que se observa en las ramas en que crece la PTF. La competitividad de la economía española depende de la recuperación de la PTF y de la capitalización, en su sentido más amplio -es decir también en I+D, en TIC, en formación del capital humano...-, en el establecimiento de un entorno regulatorio adecuado, la coordinación de las diversas administraciones, la mejora de los servicios e infraestructuras.

7.- Bibliografía.

- Arrow, K.J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies* 29(3), pp.155-173.
- 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.
- Bruno, M (1984): "Raw Materials, Profits and the Productivity Slowdown", *Quarterly Journal of Economics*, Vol 99, No. 1, pp 1-30.
- Castaldi, C y S. Sapio (2008): "Growing like Mushrooms? Sectoral evidence from four large European economies." *Journal of Evolutionary Economics*. Vol.18 (3-4). pp. 509-27. August.
- 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.
- De Bustos, A., A. Díaz, A. Cutanda, F.J. Escribá, M.J. Murgui y M.J. Sanz (2008): "La BD.MORES en base 2000: Nuevas estimaciones y variables". Ministerio de Economía y Hacienda. DGAPP. D-2008-08
- De Bustos, F.J. Escribá y M.J. Murgui y (2008): "Comparación de la BD.MORES con otras bases de datos: Una ilustración gráfica". Ministerio de Economía y Hacienda. DGAPP. Mimeo.
- 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.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2007): "Análisis sectorial de la productividad total de los factores en la economía española 1980-2003". D-2007-01 Marzo 2007, DGAPP. Ministerio de Economía y Hacienda.
- 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
- Harberger, A.C. (1998): "A Vision of the Growth Process", *American Economic Review* 88(1), pp 1-32.
- 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.
- Hulten, Ch. R. (1978): "Growth Accounting with Intermediate Goods", *Review of Economics Studies*, Vol 45, No 3, pp. 511-518.
- Inklaar, R y M.P. Timmer (2007): "Of Yeast and Mushrooms: Patterns of Industry-Level Productivity Growth". *German Economic Review* 8 (2), pp. 174-187.
- 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.
- Jones, Ch. I. (2008): "Intermediate Goods, Weak Links, and Superstars: A Theory of Economic Development". NBER Working Paper No. W13835. March.
- 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.

- Lucas R.E (1988): "On the Mechanics of Economic Growth", *Journal of Monetary Economics* 22(1) pp. 2-42.
- Moro, A. (2007): "Intermediate Goods and Total Factor Productivity" Universidad Carlos III Working Paper 07-60. July
- Napoletano, M, A. Roventini y S. Sapio (2004): "Yeast vs. Mushrooms: A Note on Habegger's A Vision of the Growth Process" Laboratory of Economics and Management (LEM). LEM Papers Series 2004/03.
- 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.
- Romer, P. (1990): "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy* 98(5), pp S71-S102.
- 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.
- Schumpeter J. A, (1934): *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press
- 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.