

**MEDIDAS DEL STOCK DE CAPITAL
A PARTIR DE DATOS CONTABLES***

por

Ana Martín Marcos**

Lourdes Moreno Martín***

Documento de Trabajo 91-07

Junio 1991

- * Agradecemos las sugerencias recibidas de Gonzalo Mato y de los miembros del Programa de Investigaciones Económicas de la Fundación Empresa Pública. Los errores que aún subsistan son nuestra entera responsabilidad.
- ** Fundación Empresa Pública y U.N.E.D.
- *** Fundación Empresa Pública y Universidad Complutense.

I. INTRODUCCION

El capital es, sin duda alguna, el factor productivo más controvertido en cuanto a sus distintas medidas y valoraciones se refiere. Incluso en aquellos países en los que organismos oficiales proporcionan información sobre el stock de capital productivo (Reino Unido, Estados Unidos, Francia, etc.) existe gran escepticismo en torno a estas medidas. Las estimaciones oficiales del stock de capital bruto se basan generalmente en el método de inventario perpetuo (PIM). Este método implica disponer de series de inversión suficientemente largas clasificadas por tipos de activos y sectores, estimaciones de la vida útil de los distintos bienes de capital y elegir una determinada función de supervivencia o de distribución de los retiros y sus parámetros.

Esto último es lo que pone en duda la precisión de las estimaciones del stock de capital a partir del PIM, ya que dependen crucialmente de la vida útil y la supuesta distribución de los retiros. Hechos como un cambio sustancial en los precios relativos de los factores (por ejemplo las subidas de 1973 y 1979 en el precio del petróleo) y/o cambios no anticipados en la demanda, pueden conducir a retiros prematuros del equipo productivo (Wadhvani y Wall (1986)).

Este tipo de dudas sobre las estimaciones oficiales del stock de capital productivo han conducido a considerar los datos contables de las empresas como una fuente alternativa para la construcción de series de capital y para la validación de las estimaciones oficiales. En las contabilidades de las empresas los retiros se contabilizan de una forma directa y constituyen una fuente amplia de información. Sin embargo, las convenciones contables plantean algunos problemas importantes a la hora de elaborar a partir de ellas series de capital. En primer lugar los activos aparecen valorados a coste histórico (al coste de adquisición), lo que implica que no puedan utilizarse los datos directamente sin hacer supuestos adicionales para realizar un ajuste por inflación.

La segunda cuestión surge cuando se aborda la elaboración de series de capital neto utilizando las tasas de depreciación implícitas en las contabilidades, que tienden a ser significativamente mayores que las que usan las contabilidades nacionales. El problema radica en que existen una serie de factores, reales, fiscales y financieros, que pueden condicionar la política de amortización seguida por las empresas. Así, tendencias inflacionistas, avances tecnológicos y la fiscalidad, induce a las empresas a acelerar su

proceso de amortización. Adicionalmente, las expectativas de rentabilidad pueden afectar a éste, en uno u otro sentido. En cualquier caso, el margen de maniobra de las empresas a la hora de definir su política de amortización es restringido, debido a la existencia de unos coeficientes máximos y mínimos establecidos por ley.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar los distintos métodos existentes en la literatura de estimación del capital bruto y neto, a partir de los datos contables de la Central de Balances del Banco de España (CBBE), para el sector manufacturero y el período 1983-88. Adicionalmente, las series de capital a coste de reposición obtenidas permitirán medir con mayor exactitud, indicadores económicos tan importantes como los de productividad y rentabilidad.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera: en el epígrafe II se resume la literatura disponible sobre el tema; en el epígrafe III se expone la metodología utilizada para la construcción de series de capital bruto y neto a partir de los datos de la CBBE y se analizan los principales problemas que presenta esta fuente de datos; en el epígrafe IV se presentan y comentan los resultados obtenidos; en el epígrafe V se realiza un análisis de sensibilidad de la productividad a las distintas series de capital presentadas y el epígrafe VI contiene las principales conclusiones del trabajo.

II. MARCO TEORICO

En los últimos años ha surgido un gran interés en la medición del stock de capital, especialmente a partir de datos contables. Este epígrafe trata de resumir los procedimientos utilizados para su medición.

La definición de capital utilizada es la que proporciona el Sistema Integrado de Cuentas Nacionales (SNA), que es la seguida mayoritariamente por los países de la OCDE. Según esta definición es capital es el conjunto de activos que son duraderos (al menos más de un año), tangibles, fijos y reproducibles. Por tanto debe excluirse el inmovilizado inmaterial (por no ser tangible), las existencias y el inmovilizado en curso (por no ser fijo) y los terrenos y bienes naturales (por no ser reproducibles).

El stock de capital puede medirse a su vez de dos formas: bruta o neta. El stock de capital bruto es simplemente la suma de inversiones pasadas actualizadas (neta de retiros), mientras que el stock de capital neto se define como la diferencia entre el capital bruto y la depreciación sufrida por el mismo como consecuencia del deterioro de los activos causado por el paso del tiempo y la obsolescencia. El utilizar una u otra medida dependerá del tema de estudio. Generalmente el stock de capital bruto se emplea en las estimaciones de funciones de producción y demanda de factores, mientras que el neto se suele utilizar para medir la tasa de beneficio y la Q de Tobin.

A pesar de estas afirmaciones la controversia sobre el tema no está cerrada. Por ejemplo, en los estudios de productividad global hay precedentes para utilizar el stock de capital bruto, neto o una combinación lineal de ambos. Los defensores de la medida neta aducen que utilizar el stock bruto supone aceptar que el flujo de servicios de capital permanece constante durante toda la vida de los bienes de capital(*)¹. A su vez, los defensores de la medida bruta dicen que, aún aceptando esto, es más conveniente el uso de la medida bruta ya que para el cálculo del stock neto es necesario estimar la depreciación

¹(*) Entre los que utilizan el stock de capital neto están: Nordhaus (1972), "The Recent Productivity Slowdown". *Brookings Papers on Economic Activity*, 3. Norsworthy, Harper y Kunze (1979), "The Slowdown in Productivity Growth: analysis of some contributing factors". *Brookings Papers on Economic Activity*, 2.

sobre la base de fórmulas matemáticas que no reflejan más que groseramente la realidad económica del envejecimiento y obsolescencia del equipo del capital(*)².

A partir de la información contenida en los datos contables de las empresas se pueden construir series de capital bruto y neto dando un tratamiento adecuado a los dos problemas que estos datos plantean: la valoración a coste histórico y las tasas de depreciación. Los métodos de cálculo y las soluciones a estos problemas que están disponibles en la literatura se pueden resumir como sigue(*)³.

El capital bruto valorado a coste histórico de una empresa en el año t (KBH_t) se define como la suma de la inversión pasada que todavía está en uso en t , valorada a los precios que regían cuando fué instalada, es decir:

$$KBH_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) \quad (1)$$

Donde I_{t-i} es la inversión realizada en el año $t-i$ y $W_{t-i,t}$ es el precio de compra de los activos adquiridos en $t-i$ que se han retirado entre este año y el año t .

El problema de que adolece esta medida es que resulta sensible a la inflación pasada, ya que en presencia de la misma el uso de la valoración a coste histórico provoca que la inversión pasada esté infraestimada y, por lo tanto, que lo esté también el stock de capital.

²(*) Entre los que usan el stock de capital bruto destacan: Todd, D. (1984), "Total Factor Productivity Growth in four EEC countries, 1960-1981". *Economic Papers* nº 34. Commission of the European Communities. Directorate-General for economic and financial affairs. Buigues y Goybert (1985), "Les determinants de l'offre industrielle communautaire". *Economie Européenne* nº 25. Clark y Griliches (1982), "Productivity growth and R&D at the business level: results from the PIMS data base". *Workings Paper* nº 916. National Bureau of Economic Research.

³(*) Un excelente survey sobre estos métodos se encuentra en Bond y Devereux (1990).

Por tanto es lógico estar interesados en una medida del capital bruto valorado a coste de reemplazamiento (KBR_t) que será:

$$KBR_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) \frac{p_t}{P_{t-i}} \quad (2)$$

donde p_t y p_{t-i} son los precios de los activos en el año t y $t-i$ y KBR_t sería una medida del capital bruto ajustada por la inflación expresada en precios corrientes. Obviamente esta magnitud se puede convertir a precios constantes multiplicando esta expresión por el cociente p_0/p_t donde p_0 sería el precio de los activos en el año base.

Desafortunadamente no se puede calcular (2) a partir de los datos contables de las empresas debido a que no se conoce la distribución ni por edades ni por tipos de activos de sus stocks de capital. Por consiguiente será necesario hacer supuestos simplificadores acerca de cuál es la vida media de los activos para poder utilizar un índice de precios apropiado.

El procedimiento más utilizado en la práctica para estimar KBR_t consiste en sustituir el ajuste de precios implícito en (2) por un ajuste sencillo mediante un precio medio de los activos contenidos en KBH_t , que toma la forma:

$$K\hat{B}R_t = KBH_t \left(\frac{p_t}{p_{t-B_t}} \right)$$

donde B_t es la edad media de los activos (vida media) que constituyen el stock de capital bruto en el año t . Edad media que no es conocida y que debe ser estimada a partir de datos contables o de alguna otra fuente alternativa.

Una forma de aproximar B_t es la propuesta por Wadhwani y Wall (1986) mediante el cociente entre la amortización acumulada (D_t) y la depreciación corriente del año t (d_t):

$$B_t = \frac{D_t}{d_t}$$

utilizando esta aproximación de la vida media de los activos (B_t) y con ayuda de un índice de precios adecuado, se puede aplicar (3) para estimar el stock de capital bruto a coste de reemplazamiento a partir de los datos sobre activos valorados a coste histórico contenida en las contabilidades. Sin embargo, este método ignora información adicional que se puede extraer de los balances y que puede proporcionar una estimación de KBR_t más exacta.

Wadhvani y Wall (1986) proponen utilizar esta información a través de un mecanismo iterativo que permite obtener KBR_t aplicando una regla de actualización a KBR_{t-1} . A partir de (1) se deriva la siguiente identidad (véase el epígrafe 1 del Apéndice):

$$KBH_t = KBH_{t-1} + I_t - RH_t \quad (4)$$

donde RH_t es el valor a coste histórico de los activos retirados en el año t . Dado que las contabilidades de las empresas no ofrecen datos directos de los activos retirados, éstos se aproximan por la diferencia entre la depreciación corriente (d_t) y el incremento en la amortización acumulada (D_t) (véase Mayer (1982)).

$$RH_t = d_t - \Delta D_t \quad (5)$$

Esta aproximación puede estar infravalorada si se producen retiros prematuros antes de que la vida contable de los bienes haya terminado.

El stock de capital bruto valorado al coste de reemplazamiento sería:

$$KBR_t = KBR_{t-1} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) + I_t - RR_t \quad (6)$$

A partir de datos contables se tiene una valoración apropiada de la inversión corriente, pero no obviamente de los retiros, que se encontrarán valorados a coste histórico. Por tanto, el problema de estimar RR_t a partir de RH_t es similar al de calcular KBR_t a partir de KBH_t .

Wadhwani y Wall (1986) sugieren un ajuste similar al de precios medios de los activos anteriormente comentado:

$$K\hat{B}R_t = KBR_{t-1} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) + I_t - RH_t \left(\frac{P_t}{P_{t-T_t}} \right) \quad (7)$$

donde T_t es una estimación de la vida media de los activos retirados durante el año t (vida útil). Este método requiere, claro está, un valor inicial para KBR_t que estos autores calculan aplicando la fórmula (3).

Como estimación de la vida media de los retiros (T_t) experimentan con 4 posibilidades:

- (a) $T_t = B_t = D_t/d_t$
- (b) $T_t \approx KBH_t/d_t$
- (c) $T_t \approx \lambda(KBH_t/d_t)$, $0 < \lambda < 1$
- (d) $T_t = 8$

La aproximación (a) supone que el activo retirado tiene la misma vida media que el conjunto de activos de la empresa. Este supuesto es muy fuerte pues es lógico pensar que $B_t < T_t$.

La estimación (b) de T_t supone que los activos son siempre retirados después de T años, lo que implica imponer una serie de supuestos restrictivos que han sido analizados por Mayer (1982)(*)⁴.

⁴(*) Wadhwani y Wall utilizan los métodos (c) y (d) en un intento de ajustar las series de capital obtenidas con datos contables a las estimaciones oficiales británicas.

Este autor ideó una serie de procedimientos para aproximar la vida útil a partir de datos contables que serían exactos si se cumplieran cinco supuestos altamente restrictivos: 1) el capital es homogéneo y tiene una vida de T años; 2) el capital se deprecia con propósitos contables por el procedimiento lineal en los T años; 3) ningún activo se retira prematuramente ni continúa instalado pasados los T años; 4) en las contabilidades a coste histórico no tienen lugar revaluaciones y 5) la inversión se distribuye uniformemente sobre el año contable y los activos se deprecian desde el momento en que se han comprado.

Cumpléndose estos supuestos se puede calcular T de distintas maneras:

Método 1: si se dispone de series temporales largas sería posible calcular T a partir del stock bruto a coste histórico y los gastos de inversión pasados haciendo uso de la expresión:

$$KBH_t = \sum_{i=0}^{T-1} I_{t-i}$$

Es decir, acumulando la inversión pasada hasta el año en el que el sumatorio iguale al capital bruto valorado a coste histórico.

Método 2: a partir de la depreciación corriente del año t y la inversión pasada se puede calcular T con ayuda de la siguiente expresión:

$$d_t = \frac{I_t}{2T} + \sum_{i=1}^{T-1} \frac{I_{t-i}}{T} + \frac{I_{t-T}}{2T}$$

acumulando la inversión pasada a través de esta expresión hasta obtener el valor de la depreciación.

Método 3: haciendo uso de los dos métodos anteriormente expuestos se obtiene la siguiente expresión para la vida media de los activos:

$$T = \frac{KBH_t - \frac{I_t - I_{t-T}}{2}}{d_t}$$

Método 4: a partir de la amortización acumulada y la inversión pasada se puede hacer uso de la siguiente igualdad:

$$D_t = \sum_{i=0}^{T-1} \frac{i+1/2}{T} I_{t-i}$$

sumando la inversión pasada hasta que iguale a la amortización acumulada.

Sin embargo, el gran inconveniente de los métodos formulados por Mayer radica en su carácter iterativo, que implica la necesidad de disponer de datos contables (series de inversión de las empresas) para un período de tiempo largo para que con la acumulación de los mismos se obtengan las magnitudes corrientes.

Además, todos ellos implican aceptar un conjunto muy restrictivo de supuestos que son muy difíciles de relajar sin complicar en gran medida los cálculos. Sin embargo Mayer calcula el tipo de sesgos que tendrían las distintas medidas de T bajo el incumplimiento de algunos de los supuestos (véase Cuadro A1). Este estudio sugiere que el método 3 basado en el ratio activos brutos/depreciación es el más robusto ante el incumplimiento de los distintos supuestos.

El stock de capital neto es el resultado de descontar del stock de capital bruto la depreciación sufrida por el mismo como consecuencia del paso del tiempo y la obsolescencia. Por consiguiente, el capital neto a coste histórico de una empresa en el año t (KNH_t) se define como la suma de la inversión pasada que aún permanece en t (neta de retiros) menos la proporción de ésta que ha desaparecido como consecuencia de la depreciación:

$$KNH_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) (1 - \delta_{t-i}) \quad (8)$$

donde δ_{t-i} es la tasa de depreciación anual. Ajustando la expresión (8) por los cambios de precios nominales de forma similar a la desarrollada para el capital bruto, se puede obtener una serie de capital neto a coste de reemplazamiento expresada en precios corrientes:

$$KNR_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) (1 - \delta_{t-i}) \left(\frac{p_t}{p_{t-i}} \right) \quad (9)$$

De nuevo KNR_t no puede ser calculado a partir de los datos contables de las empresas, pues no se conoce la distribución ni por edades ni por activos del stock de capital. En su defecto, los procedimientos iterativos, al igual que en el cálculo de KBR, son las técnicas generalmente utilizadas para construir la serie de capital neto a coste de reemplazamiento (KNR_t) a partir de la actualización de KNR_{t-1} . Adicionalmente, será necesario considerar cuál es la senda temporal de depreciación de los activos de la empresa. Lo habitual es suponer que los activos fijos de la empresa se deprecian a una tasa exponencial constante a lo largo del tiempo. Bajo este supuesto, cada término $(I_{t-i} - W_{t-i,t})(1 - \delta_{t-i})$ de la expresión (8) puede ser sustituido por $(I_{t-i} - W_{t-i,t})(1 - \delta)^i$.

Sustituyendo este término en la ecuación (8) puede derivarse la siguiente expresión (véase el epígrafe 2 del Apéndice):(*)⁵

$$KNH_t = KNH_{t-1}(1 - \delta) + I_t \quad (10)$$

⁵(*) Esta expresión será una identidad si no existen retiros prematuros de los activos.

El stock de capital neto valorado a coste de reemplazamiento se calculará a partir de: (*)⁶

$$KNR_t = KNR_{t-1} (1-\delta) \frac{P_t}{P_{t-1}} + I_t \quad (11)$$

El principal problema en el desarrollo empírico de este método estriba en la elección de la tasa de depreciación adecuada.

Una posibilidad es utilizar la tasa de depreciación implícita en los datos contables que sería el cociente entre la amortización corriente del inmovilizado material y el inmovilizado material bruto, $\delta = d_t / KBH_t$.

El cálculo de δ a partir de esta expresión permitiría, si se dispone de datos contables desagregados para diferentes activos, obtener las tasas de depreciación para cada uno de ellos y evitar el sesgo de aplicar una misma δ al conjunto del inmovilizado.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos que utilizan el PIM para el cálculo del stock de capital definen la tasa de depreciación como una función de la vida útil de los activos (T), $\delta = a/T$, donde "a" suele tomar los valores 1, 1,5 y 2. La tasa de depreciación implícita en los datos contables puede interpretarse sobre la base de esta fórmula, dando un valor al parámetro "a" de 1 y aproximando la vida útil como el cociente entre KBH_t y d_t .

Algunos autores han calculado tasas de depreciación haciendo uso de otras fuentes de información alternativas. Así, Hulten y Wykoff (1981) las estimaron para la economía americana y 32 activos diferentes. Estos autores utilizaron precios en los mercados de segunda mano para estimar el descenso en el valor de diferentes activos a consecuencia de la edad, una vez descontada la inflación y teniendo en cuenta la probabilidad de supervivencia de los mismos.

⁶(*) Variantes de este método han sido utilizadas por Blundell et al. (1988) y Hayashi y Inoue (1988).

A partir de las tasas de depreciación de Hulten y Wykoff, el procedimiento adecuado para obtener la tasa correspondiente a cada empresa (o sector) consistiría en ponderar las tasas de depreciación de cada activo con el volumen de ese tipo de activo existente en cada empresa (o sector). En los trabajos empíricos existentes se suele utilizar una única tasa media de depreciación por activo para el conjunto de la industria, no diferenciando por tanto ni por sectores de actividad ni por empresa. Para Hulten y Wykoff, las tasas medias de depreciación de maquinaria y equipo y de edificios son 13,3% y 3,7% respectivamente.

Una estimación alternativa de tasas de depreciación es la realizada por King y Fullerton (1984) para la economía inglesa. Estos autores encontraron una tasa media de depreciación de 8,19% para maquinaria y equipo y de 2,5% para edificios(*)⁷.

Por último, sería necesario tener en cuenta que la depreciación de los activos puede variar a lo largo del tiempo, por lo que las tasas de depreciación adecuadas deberían considerar este hecho. Hulten y Wykoff presentan sus estimaciones para el período 1949-1974. Sin embargo, cuando se obtienen las tasas de depreciación a partir de datos contables, la práctica usual es utilizar la tasa media del período considerado con objeto de minimizar los sesgos que pueden condicionar la amortización de cada año, por las razones ya comentadas.

⁷(*) Estas tasas de depreciación son las utilizadas entre otros por Blundell et al. (1988) y Nickell, Wadhvani y Wall (1989).

III. CALCULO DEL CAPITAL BRUTO Y NETO CON DATOS CONTABLES ESPAÑOLES

a) Metodología

Como ya se ha dicho, el objetivo de este trabajo consiste en evaluar los distintos procedimientos de cálculo del capital bruto y neto a partir de los datos contables contenidos en la CBBE, para el sector manufacturero (sector industrial excluidos los sectores energéticos) y para el período 1983-1988.

La CBBE proporciona información para un número variable de empresas dependiendo del ejercicio que se trate; por ejemplo en 1988 la muestra contiene 6466. Dado el objetivo de este estudio interesa trabajar únicamente con las empresas que permanecen en la muestra durante todo el período analizado. Esto obliga a prescindir de información relativa a un número considerable de ellas, quedando la muestra constante para los años 1983-88, formada por 1539 empresas manufactureras.

Los resultados que se obtengan de este estudio no pueden considerarse, en ningún caso, como representativos del sector manufacturero, debido a que la información contenida en la CBBE no se basa en una muestra estadística, sino en un conjunto de empresas que, voluntariamente, contestan el cuestionario enviado por el Banco de España. Así pues, el conjunto de empresas investigadas no es una muestra representativa de la industria tanto por la voluntariedad de la participación como por el gran peso relativo de las grandes empresas, y la composición privadas/públicas.

Con objeto de clarificar la exposición, el análisis se va a presentar a partir de ahora con una sectorización de 13 sectores manufactureros que equivale aproximadamente a la clasificación NACE-CLIO R-25 (véase Cuadro A2 de Apéndice).

Para proporcionar una idea aproximada de la parte del sector manufacturero que cubre la muestra constante (1983-88) de la CBBE, en el Cuadro 1 se presenta el porcentaje que el valor añadido ajustado de la muestra representa sobre el concepto equivalente extraído de la Encuesta Industrial del INE (EI), encuesta diseñada con la finalidad de buscar una cobertura completa de la actividad industrial. Como se observa en este cuadro, para el período 1983-87 en media el valor añadido de la CBBE cubre el 34% del total de la

industria manufacturera, aunque se observa que esta cobertura es muy variable entre sectores, siendo desde cerca de un 70% para el sector Material de Transporte (9)⁸ hasta un escaso 10% para el sector Madera, corcho y otras manufacturas (14). Ello confirma el mayor peso relativo que las empresas de gran tamaño tienen en la CBBE.

Calcular el stock de capital bruto a coste histórico (coste de adquisición) (KBH_t) a partir de datos contables no plantea ninguna dificultad, ya que por definición es la suma de la inversión pasada que todavía está en uso, valorada a los precios que regían cuando fué instalada. Por tanto, coincide exactamente con el valor contable del Inmovilizado material bruto disponible en la CBBE.

⁸(*) A partir de ahora y entre paréntesis aparecerá el número del sector al que se hace referencia.

CUADRO 1: ANALISIS DE COBERTURA. Valor añadido (C.F.) ($\frac{\text{CBBE}}{\text{EI}} \times 100$)

SECTOR	1983	1984	1985	1986	1987	MEDIA
2. Minerales met. y siderometalurgia	58.8	68.9	69.3	62.6	59.9	63.9
3. Minerales y prod. no metálicos	27.0	26.8	26.1	28.8	27.1	27.2
4. Químico	45.7	47.8	43.3	46.5	46.9	46.1
5. Productos metálicos	14.8	14.3	14.7	14.9	14.0	14.5
6. Maquinaria	27.7	28.1	27.8	26.1	28.5	27.6
7. Inst.precisión, óptica y similares	22.7	23.3	25.9	22.4	19.7	22.8
8. Material eléctrico	41.3	44.1	47.8	50.8	50.7	46.9
9. Material de transporte	68.3	73.9	73.0	67.9	50.4	66.7
10. Alimentación, bebidas y tabaco	26.6	25.9	26.5	27.2	25.3	26.3
11. Textil, vestido y calzado	18.0	18.5	20.3	20.8	20.6	19.6
12. Papel y derivados	23.1	25.1	23.1	23.4	21.6	23.3
13. Caucho y plásticos	39.3	37.9	36.8	37.6	36.7	37.7
14. Madera, corcho y otras manufact.	8.1	9.0	9.4	10.9	11.2	9.7
TOTAL MANUFACTURAS	33.2	34.3	34.0	34.4	32.5	33.7

Fuente: CBBE y EI.

Como ya se ha dicho, el problema surge cuando se quiere tener una medida valorada a coste de reposición que es, por otra parte, la valoración que interesa desde el punto de vista del análisis económico. Este ajuste se ha realizado a través de la fórmula iterativa sugerida por Wadhwani y Wall:

$$KBR_t = KBR_{t-1} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) + I_t - RH_t \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

Este método requiere un valor inicial para KBR_t que se calcula aplicando el ajuste de precios medios expresado en la fórmula (3).

Este problema se puede soslayar con los datos de la CBBE ya que en 1983, el primer año de estudio, se lleva a cabo una actualización de balances con carácter generalizado propiciada por la Ley de Regularización de Balances de ese mismo año, que dispensa de tributación fiscal la revisión del valor de los activos. Las empresas industriales actualizaron su inmovilizado en ese año en algo más de un billón de pesetas.

Por tanto no se comete un sesgo importante si se tratan los datos del año de 1983 como valorados a coste de reposición. Esto permite no tener que realizar una estimación, cuando menos burda y sesgada, de la vida media de los bienes de capital de las empresas, para llevar a cabo el ajuste expresado en (3). Así pues, en el primer año del período analizado el capital bruto a coste de reposición (KBR) será también el Inmovilizado material bruto de la CBBE y por consiguiente coincidirá con KBH. Para los años siguiente se aplicará la fórmula ya comentada donde:

- La inversión, I_t , se ha aproximado siguiendo el concepto de Variación en el Inmovilizado material del Estado de origen y aplicación de fondos de la CBBE. Es decir, la inversión será igual al incremento en el Inmovilizado material neto de amortizaciones y provisiones más la Dotación a amortizaciones menos las Actualizaciones más los Saneamientos menos los Intereses activados y otras revalorizaciones.

La CBBE presenta los Intereses Activados de forma agregada para el total de Inmovilizado. Debido a que es necesario disponer de datos desagregados para cada

componente del inmovilizado, se ha asignado una proporción de esta variable a cada serie de inversión sobre la base de la proporción que cada componente representa en el inmovilizado total.

- Los retiros, RH_t , no están reflejados directamente en la CBBE y por tanto se utilizará la aproximación anteriormente comentada. Es decir, los retiros se pueden calcular como la diferencia entre la Dotación a amortizaciones y el incremento en la Amortización acumulada más la Actualización de los fondos de amortización.

- Para realizar el ajuste de precios se ha utilizado el componente de bienes de equipo del Índice de Precios Industriales (IPRI) (base 1974). Este índice es:

<u>AÑO</u>	<u>IPRI</u>
1983	352,4
1984	387,9
1985	420,3
1986	446,4
1987	468,6
1988	490,5

Dado que con la regularización de balances de 1983 se actualizó tanto el valor del inmovilizado como el valor de los fondos de amortización, no será necesario tampoco realizar una estimación de la vida útil de los activos (T_t), debido a que la aproximación que se utiliza para los retiros está basada en las partidas de amortización. Se puede por tanto suponer que los retiros así aproximados están valorados a los precios del año 1983 y, por consiguiente, el ajuste de precios correcto para obtener una medida de los retiros a coste de reposición consiste en multiplicarlos por el cociente P_t/P_{1983} .

Las amortizaciones se realizan de acuerdo al valor del inmovilizado, así pues, las correspondientes a los elementos del activo adquiridos hasta 1983 estarán valoradas a los precios de ese año debido a la regularización. Por su parte, las amortizaciones de los

activos comprados con posterioridad a 1983 estarán valoradas a los precios que regían el año de su adquisición.

El ajuste de precios de los retiros puede por tanto introducir un leve sesgo en la estimación de los retiros a coste de reposición y por tanto en la de capital bruto a coste de reposición, que será prácticamente nulo en 1984 y creciente conforme nos alejemos del año de partida. Aún así, es de esperar que el sesgo sea despreciable.

Las medidas reales se presentan en pesetas constantes de 1980 y resultan obviamente de multiplicar las magnitudes nominales por el cociente P_{1980}/P_t .

Por su parte, el cálculo de stock de capital neto a coste histórico (KNH) es directo a partir de los datos de la CBBE y se obtiene como la resta entre el Inmovilizado material bruto y la Amortización acumulada. De nuevo el problema está en la medición al coste de reposición.

Se han elaborado tres medidas alternativas del capital neto valorado de esta manera. La primera de ellas, a la que se llamará KNRI, se obtiene aplicando la fórmula (11) donde se hace uso del supuesto de que los activos fijos de las empresas se deprecian a una tasa exponencial constante en el tiempo:

$$KNRI_t = KNRI_{t-1} (1-\delta) \frac{P_t}{P_{t-1}} + I_t$$

donde el valor del capital neto a coste de reposición inicial será, debido a la regularización de 1983, la diferencia entre el valor del Inmovilizado material bruto y la Amortización

acumulada del inmovilizado material de ese año. Los flujos de inversión y los precios equivalen a los utilizados para la construcción del capital bruto. Para cada empresa se ha utilizado como tasa de depreciación la media para el período 1983-88 de las tasas de depreciación definidas como el cociente entre la Dotación de amortización del inmovilizado material y el Inmovilizado material bruto.

La segunda medida del stock de capital neto (KNR2) se ha realizado por el mismo procedimiento pero utilizando una tasa de depreciación idéntica para todas las empresas de la muestra. A falta de una estimación oficial de la tasa de depreciación del capital fijo en la industria manufacturera española, se ha optado por trabajar con una media ponderada de las tasas de depreciación muestrales, calculada como la media para el período del cociente entre Amortizaciones e Inmovilizado material bruto del conjunto de la muestra. Mediante esta nueva medida del capital neto se podrá analizar hasta qué punto trabajar con una tasa de depreciación constante para empresas de muy distintas características, composiciones de inmovilizado y sectores donde operan, puede desvirtuar la medida de capital neto.

La tercera estimación del capital neto a coste de reposición (KNR3) se obtiene por diferencia entre el capital bruto a coste de reposición anteriormente calculado (KBR) y la amortización acumulada (D_t)

$$KNR3_t = KBR_t - D_t \frac{P_t}{P_{1983}}$$

siendo el ajuste de precios necesario P_t/P_{1983} por las razones expuestas con anterioridad.

b) Los problemas de la muestra de la Central de Balances

Siguiendo la metodología que se acaba de exponer, el propósito inicial era calcular las distintas medidas de capital bruto y neto para las 1539 empresas manufactureras de la CBBE con la mayor desagregación por elementos de activo que fuera posible. En concreto, obtener series de capital para Edificios y otras construcciones, Elementos de transporte y Maquinaria e instalaciones complejas especializadas.

Un análisis detallado de los principales datos contables que el trabajo requiere (inmovilizado, dotación de amortización, amortización acumulada) con este grado de desagregación, detectó un elevado número de incoherencias contables, de las cuales pueden señalarse, a título de ejemplo, la existencia de un gran número de empresas con inmovilizado nulo y, sin embargo, amortizaciones acumuladas o dotaciones de amortización positivas y de gran magnitud en el mismo año, o el hecho de que un elevado porcentaje de la muestra presentase retiros negativos. El número de empresas con contradicciones era especialmente elevado en las series de Edificios y Elementos de transporte. Una posible explicación a estas contradicciones es que las empresas, si bien contestan de forma correcta a las preguntas que hacen referencia al Inmovilizado total, tienen algunos problemas a la hora de asignar la cifra total a cada una de las subpartidas. Un hecho que confirma esta idea es que existe un elevado porcentaje de empresas en las que la suma de amortizaciones acumuladas o de dotaciones de amortizaciones de los distintos componentes del inmovilizado es superior a la que se presenta como total. El análisis minucioso de los datos permitió detectar dos errores que se repiten sistemáticamente para estas empresas y para los diferentes años, y que explican la incoherencia anterior. En primer lugar, la duplicidad del dato en Maquinaria e Instalaciones complejas, que aparece reflejado sólo una vez en el agregado total; en segundo lugar, la no contabilización en el agregado de las amortizaciones

de Elementos de transporte, que induce a pensar que la empresa asigna un valor a maquinaria en el cual ya está incluido el correspondiente de elementos de transportes. Este error es cuantitativamente importante ya que, por ejemplo, en un 27% de las empresas de la muestra en el año 1983, la Amortización acumulada total no incorpora la referida a los Elementos de transporte (25% en el 1984 para la Dotación de Amortizaciones).

La existencia de estos problemas impide elaborar series de capital al nivel de desagregación deseado, por lo que finalmente se ha optado por elaborar dos series, una de Maquinaria y Equipo (que incorpora Elementos de transporte, Maquinaria e Instalaciones complejas), y una de Inmovilizado total (que está compuesta por todos los elementos del activo anteriores y Edificios y otras construcciones).

Trabajar con este grado de agregación, y una vez corregido el problema de las duplicidades en ciertas partidas, elimina parte de las incoherencias anteriores aunque persisten empresas con contradicciones que han sido eliminadas de la muestra. De las 1539 empresas que existían inicialmente, se suprimieron, en primer lugar, aquellas en las cuales el Inmovilizado material es nulo para todos los años de la muestra (5 empresas). En segundo lugar se eliminaron 33 empresas con Inmovilizado nulo y Amortización acumulada o Dotación de amortizaciones positiva para algún año de la muestra. En tercer lugar, se suprimieron 6 empresas con Amortización acumulada superior al Inmovilizado material.

Por último, no se han considerado 475 empresas con un retiro negativo menor que -2 millones de pesetas. Este concepto por definición debe ser positivo, sin embargo dado que la CBBE contabiliza los datos sin decimales, -2 millones es el menor valor aceptable por cuestiones de redondeo, valor que se ha cambiado lógicamente por cero.

Finalmente se ha eliminado una empresa debido a que tenía una serie de retiros totalmente anómala que distorsionaba los resultados.

Por consiguiente, la muestra final utilizada es de 1019 empresas (el 66,2% de la muestra inicial). El Cuadro 2 refleja la cobertura de la muestra resultante respecto a la inicial. La proporción de empresas eliminadas difiere de unos sectores a otros, desde un 42,5% en Minerales metálicos y siderometalurgia (2) al 25,8% de Textil, vestido y calzado (11). Sin embargo, en este último sector junto con Productos metálicos (5), Maquinaria (6) y Madera, corcho y otras manufacturas (14) las empresas suprimidas son de un volumen importante, por lo que la cobertura del inmovilizado de la muestra final respecto a la inicial no alcanza el 50%. Lo contrario sucede en Minerales y productos no metálicos (3) y Papel y derivados (12).

CUADRO 2: COBERTURA MUESTRA RESULTANTE

SECTOR	n° de empresas muestra orig. (m.o.)	n° de empresas muestra final (m.f.)	m.f. m.o.	Inmovilizado m.f. (%)	V. añadido m.f. (%)
2. Minerales met. y siderometalurgia	40	23	57,5	51,8	50,5
3. Minerales y prod. no metálicos	124	81	65,3	88,7	78,7
4. Químico	229	150	65,5	64,3	60,5
5. Prod. metálicos	138	96	69,6	43,4	53,9
6. Maquinaria	124	84	67,7	44,1	56,3
7. Inst.de precisión, óptica y similares	9	7	77,8	46,3	51,8
8. Material eléctrico	95	60	63,2	63,4	65,5
9. Material transporte	90	55	61,1	57,5	57,1
10. Alimentación, bebidas y tabaco	245	150	61,2	55,6	52,0
11. Textil, vestido y calzado	205	152	74,2	47,2	60,0
12. Papel y derivados	100	72	72,0	79,6	77,5
13. Caucho y plásticos	70	44	62,9	65,5	68,8
14. Madera, corcho y otras manufacturas	70	45	64,3	44,0	46,5
TOTAL MANUFACTURAS	1539	1019	66,2	59,3	59,5

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

IV. RESULTADOS

En este epígrafe se presenta un análisis comparativo de las distintas medidas de capital bruto y neto obtenidas según los diferentes supuestos. Las series se presentan en el Apéndice en términos nominales y reales para una agregación de 13 sectores manufactureros.

El Cuadro 3 refleja las tasas de crecimiento anual medio de las series de capital bruto (total y maquinaria) a coste histórico (KBH) y de reemplazamiento (KBR). La tasa media de crecimiento del capital bruto de maquinaria y equipo entre 1983-88 a coste de reposición es muy similar a la del capital bruto total, 11,3 y 11% respectivamente, algo lógico teniendo en cuenta que la participación media del capital de maquinaria en el total es un 75% durante el período.

Este comportamiento experimentado por la muestra en su conjunto es bastante homogéneo por sectores, a excepción de cinco todos ellos experimentan un crecimiento mayor en su stock de capital de maquinaria que en el total.

La comparación entre el capital a coste histórico y de reemplazamiento permite detectar los errores en que se incurre cuando no se llevan a cabo ajustes por inflación. Como puede apreciarse, el crecimiento acumulativo medio es muy inferior a coste de adquisición, 6,1 frente a 11% en el capital total. Esto supone una infravaloración en la tasa de incremento (y en consecuencia en el stock de capital del año 1988 ya que en el año inicial coinciden) del 45%.

CUADRO 3: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-88) DEL CAPITAL BRUTO NOMINAL (%)

SECTORES	Total				Maquinaria y equipo	
	KBR*	KBH*	ERROR(%)**	KBR*	KBH*	ERROR(%)**
2. Minerales met. y siderometalurgia	11,3	5,5	-51,3	12,5	7,0	-44,0
3. Minerales y prod. no metálicos	6,2	0,9	-85,5	4,7	-0,8	-117,0
4. Químico	12,2	8,3	-32,0	11,9	8,1	-31,9
5. Productos metálicos	11,1	6,1	-45,0	11,6	6,7	-42,2
6. Maquinaria	13,9	9,4	-32,4	14,4	9,8	-31,9
7. Inst. precisión, óptica y similares	19,9	15,5	-22,1	19,5	14,9	-23,6
8. Material eléctrico	11,4	7,2	-36,8	12,7	8,2	-35,4
9. Material de transporte	9,6	4,6	-52,1	10,3	5,6	-45,6
10. Alimentación, bebidas y tabaco	13,5	8,4	-37,8	14,4	9,5	-34,0
11. Textil, vestido y calzado	10,7	5,5	-48,6	11,2	6,3	-43,8
12. Papel y derivados	12,9	9,3	-27,9	12,0	7,1	-40,8
13. Caucho y plásticos	10,3	4,3	-58,3	11,1	5,4	-51,4
14. Madera, corcho y otras manufacturas	13,8	7,9	-42,8	13,2	8,0	-39,4
TOTAL MANUFACTURAS	11,0	6,1	-44,5	11,3	6,5	-42,5

* Tasas acumulativas anuales medias definidas como $[(X_{1988}/X_{1983})^{1/5} - 1] \times 100$

** Error (%) = $[(KBH-KBR)/KBR] \times 100$

Fuente: CBBE y elaboración propia.

Cuando se analizan las tasas sectoriales, se confirma esta idea, aunque los errores en este caso difieren de unos sectores a otros, siendo la infravaloración desde el 27,9% en Papel y derivados (12) al 85,5% en Minerales y productos no metálicos (3). Esta variabilidad intersectorial en los errores obedece a sus distintas pautas de inversión. Obviamente, la infravaloración será menor, cuanto menor sea la inversión en los primeros años del período muestral.

Por lo que respecta a la evolución interanual del stock de capital bruto nominal a coste de reposición, si bien se producen incrementos a lo largo de todo el período, la senda de expansión denota una desaceleración del crecimiento desde 1985 hasta 1987, año en el que se alcanza la tasa más baja, con una posterior aceleración en 1988 donde se aprecia un crecimiento similar al de 1984 (véase Cuadro 4).

Aunque el capital bruto a coste histórico presenta un perfil evolutivo similar, se observan divergencias en las tasas de crecimiento que oscilan desde el 65,5% en 1985 al 4,3% en 1988. El escaso error del último año se debe al fuerte crecimiento experimentado por la inversión en el año 1988 (la tasa de variación para el total de manufacturas es del 115,2%), lo que genera que un mayor porcentaje del inmovilizado de 1988 esté constituido por nuevo inmovilizado y, por consiguiente, valorado a precios de este año por lo que las diferencias de valoración a coste de adquisición y a coste de reposición son menores.

Finalmente, el Cuadro 5 presenta la evolución del capital bruto real en pesetas constantes de 1980 a coste de reposición. El crecimiento medio acumulativo del total de manufacturas entre 1983-88 es de 3,9 y 4,2% para el

CUADRO 4: EVOLUCION DEL CAPITAL BRUTO NOMINAL (tasas de variación interanual %) Y ERRORES

	Total			Maquinaria y equipo		
	KBR	KBH	ERROR(%)	KBR	KBH	ERROR(%)
1984/83	14,3	5,6	-60,8	15,2	6,4	-57,9
1985/84	11,6	4,0	-65,5	12,1	4,6	-62,0
1986/85	9,1	4,2	-53,8	9,9	5,2	-47,5
1987/86	6,5	3,8	-41,5	6,8	3,8	-44,1
1988/87	13,8	13,2	-4,3	12,9	12,8	-0,8
1988/83	11,0	6,1	-44,5	11,3	6,5	-42,5

Fuente: CBBE y elaboración propia.

CUADRO 5: EVOLUCION DEL CAPITAL BRUTO REAL A COSTE DE REPOSICION
(tasas de variación interanual %)

Capital total							
SECTOR	84	85	86	87	88	83/88*	Dispersión**
2	3.2	-2.0	2.5	0.9	17.3	4.2	84.5
3	-0.3	1.1	2.2	-5.9	0.2	-0.6	12.0
4	3.4	2.2	3.1	1.2	15.8	5.0	10.9
5	3.0	4.0	3.2	2.8	6.8	3.9	11.6
6	8.5	6.0	4.3	6.1	8.0	6.6	16.3
7	8.5	12.2	3.8	9.6	28.7	12.3	8.2
8	4.2	4.7	2.8	4.1	5.5	4.3	25.6
9	7.5	4.8	0.8	-0.9	1.1	2.6	10.4
10	5.0	9.7	3.8	4.8	7.9	6.2	13.8
11	4.2	3.2	3.8	4.0	3.0	3.7	9.9
12	2.3	5.1	5.4	8.2	7.4	5.6	11.0
13	2.4	3.7	2.3	3.1	4.4	3.2	8.8
14	6.4	4.8	4.4	5.4	8.6	5.9	10.0
TOTAL	3.8	3.0	2.7	1.5	8.7	3.9	18.3

Capital en maquinaria y equipo							
SECTOR	84	85	86	87	88	83/88*	Dispersión**
2	4.3	-2.2	3.7	4.5	17.3	5.3	80.6
3	-0.5	0.5	2.8	-6.7	-5.6	-2.0	13.5
4	4.1	2.1	3.6	1.2	13.1	4.7	11.2
5	3.7	5.0	4.4	2.8	6.3	4.4	11.1
6	11.4	4.6	5.8	5.1	8.4	7.0	15.1
7	10.9	13.7	5.7	11.4	18.0	11.9	8.3
8	6.0	6.0	3.0	4.8	7.7	5.5	25.4
9	9.7	6.0	1.3	-0.9	0.7	3.3	10.1
10	5.5	11.7	4.6	5.0	8.9	7.1	11.9
11	4.5	3.6	4.5	4.9	3.2	4.1	10.6
12	2.7	5.7	6.3	1.7	8.0	4.9	17.9
13	2.3	4.7	3.1	4.3	5.6	4.0	8.7
14	7.2	5.2	3.9	5.0	8.8	6.0	10.0
TOTAL	4.7	3.5	3.5	1.7	7.9	4.2	18.1

* Tasa media acumulativa

** Desviación típica del crecimiento acumulado del capital de las empresas que componen cada sector respecto al crecimiento medio sectorial

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

total y maquinaria respectivamente. Todos los sectores experimentan tasas de crecimiento positivas a excepción de Minerales y productos no metálicos (3). Sin embargo existe gran dispersión sectorial, variando desde una tasa del 12,3% (11,9) en Instrumentos de precisión, óptica y similares (7) a -0,6% (-2,0%) en el sector Minerales y productos no metálicos (3), para el total de inmovilizado (maquinaria y equipo).

Con el objeto de analizar si estas tasas medias sectoriales reflejan el crecimiento de las empresas de la muestra, se ha llevado a cabo un análisis de dispersión (cálculo de la desviación estándar de las tasas de crecimiento del capital de las empresas respecto a la tasa media ponderada del sector) que se presentan en la última columna del Cuadro 5. Como puede apreciarse, de nuevo existe una gran dispersión del crecimiento intrasectorial. Esta es especialmente fuerte en Minerales metálicos y siderometalurgia (2) 84,5 (80,6) y en menor cuantía en Material eléctrico (8) 25,6% (25,4) en el total de inmovilizado (maquinaria y equipo).

Por último, la evolución temporal del capital bruto real es muy similar a la del capital nominal ya comentada, se aprecia una ralentización de crecimiento desde 1983 a 1987, con una aceleración fuerte en 1988.

Para el cálculo del capital neto es necesario disponer de tasas de depreciación individualizadas por empresas, para la primera versión del neto (KNR1), y una media muestral para la segunda medida (KNR2). Como ya se ha dicho, se han tomado para KNR1 las medias aritméticas temporales de las tasas de depreciación de cada empresa calculadas como el cociente entre la Dotación de amortización del inmovilizado material y el Inmovilizado material bruto. Este procedimiento, que a primera vista parece que no conlleva ninguna dificultad, se complicó debido a que en cien empresas (aproximadamente el 10% de la muestra final) se obtenían valores inaceptables debido a que en varios o todos los años la tasa de depreciación es nula. Esto viene provocado, en la mayoría de los casos, por el hecho de que se trata de empresas pequeñas (tamaño referido al volumen de inmovilizado) en las cuales su amortización anual, al ser menor de medio millón de pesetas, induce a que la tasa de depreciación resultante sea nula. Para el caso de empresas grandes el problema radica en que no completan de forma adecuada el dato de amortizaciones en la encuesta. Sólomente para trece empresas la razón es distinta, o bien en varios años tanto la dotación como el inmovilizado son nulos, o bien las tasas de depreciación resultantes son cercanas al 300% para algunos años.

A la vista de todos estos problemas se ha optado por tomar una solución general que ha consistido en asignar a cada una de estas cien empresas la tasa de depreciación media del sector (de los 36 de la CBBE) a que pertenecen, calculando esta media obviamente sin incluir los datos de las mismas y tanto para el total del inmovilizado como para maquinaria y equipo.

En el Cuadro 6 aparecen las medias ponderadas sectoriales y la total de las tasas medias de depreciación (las ponderaciones se han hecho sobre la base de la participación del inmovilizado de cada empresa en el inmovilizado sectorial o total), junto con los valores máximos y mínimos y la desviación de las tasas de depreciación respecto a la tasa media ponderada de cada sector. La observación de este cuadro merece varios comentarios. En primer lugar, las tasas son bajas en relación con lo que se espera de las obtenidas a partir de datos contables. También lo son en relación con los dos trabajos más relevantes comentados en el epígrafe II. Hulten y Wykoff (1981) obtienen una tasa de depreciación para Maquinaria y equipo del 13,3%, King y Fullerton (1984) del 8,2% frente a la obtenida para España en la CBBE para el período 1983-88 del 6,7%, pero se debe tener en cuenta que los años de estos estudios abarcan otros períodos muy distintos.

CUADRO 6: TASAS MEDIAS DE DEPRECIACION (%)

	TOTAL				MAQUINARIA Y EQUIPO			
	TASA MAXIMA	TASA MINIMA	DESVIACION RESPECTO M.P.	MEDIA PONDERADA (M.P.)	TASA MAXIMA	TASA MINIMA	DESVIACION RESPECTO M.P.	MEDIA PONDERADA (M.P.)
2. Metales metálicos y siderometalurgia	13,2	3,5	3,7	4,3	14,5	4,2	3,6	5,1
3. Metales y productos no metálicos	14,3	3,5	2,8	5,7	18,0	3,7	3,3	6,4
4. Químico	24,9	3,0	3,0	5,9	28,2	3,3	3,8	6,4
5. Productos metálicos	14,2	3,2	2,5	6,0	14,2	3,4	2,7	6,8
6. Maquinaria	16,4	2,9	3,1	6,9	30,2	2,7	4,1	7,8
7. Inst. precisión, óptica y similares	9,8	4,4	2,0	6,0	10,9	4,7	2,1	7,0
8. Material eléctrico	18,4	4,2	3,6	6,3	17,2	4,5	3,6	7,4
9. Material de transporte	12,2	3,7	1,9	7,1	13,3	4,9	2,1	8,6
10. Alimentación, bebidas y tabaco	12,8	1,3	1,9	6,2	16,3	1,5	2,2	7,5
11. Textil, vestido y calzado	21,2	2,8	3,4	6,5	21,3	2,9	3,4	7,2
12. Papel y derivados	17,5	2,3	3,2	5,2	17,5	2,3	3,4	6,0
13. Caucho y plásticos	18,6	3,6	4,6	4,5	18,6	4,0	4,5	5,2
14. Madera, corcho y otras manufacturas	19,7	1,8	3,8	5,9	19,7	2,5	3,5	7,0
TOTAL MANUFACTURAS	24,9	1,3	3,1	5,7	30,2	1,5	3,4	6,7

En segundo lugar, se observa que como era de esperar, las tasas de depreciación de Maquinaria y equipo son mayores que las del total a causa de que en éste están incluidos los Edificios y otras construcciones, elementos del activo con una vida útil mucho mayor y por consiguiente una tasa de depreciación más baja. La diferencia entre las tasas medias para el total de la muestra es de un punto porcentual y varía entre 0,5 y 1,5 puntos entre los 13 sectores.

Por último, es de destacar la gran variabilidad entre las tasas de depreciación de las empresas que componen cada sector, que oscilan desde el 24,9 (30,2) hasta el 1,3 (1,5) por ciento para el capital total (maquinaria). Esto confirma la idea de que es mucho más exacto calcular el capital neto con tasas de depreciación individualizadas por empresas (KNR1) que asignar a todas las empresas las tasas de depreciación medias de la muestra, 5,7 y 6,7% (KNR2). Como se verá más adelante, estas dos medidas del capital neto son prácticamente coincidentes a nivel agregado.

Antes de analizar las tres series alternativas que se han elaborado de capital neto a coste de reposición, conviene estudiar las diferencias en la evolución del capital neto nominal a coste de adquisición (Inmovilizado material neto), medida que se suele utilizar en trabajos empíricos cuyo objetivo no es la medición del capital, y del neto a coste de reposición en sus medidas KNR1 y KNR3 para el capital total. Todo esto aparece reflejado en el Cuadro 7 donde se observa el error en el que se incurre en la medición del crecimiento del capital neto si no se realiza el ajuste por inflación correspondiente. La infravaloración que se comete en la medición del crecimiento del capital neto tomando como tal el Inmovilizado material neto es, en media, cercano al 65% respecto a KNR1 y al 30% se se compara con KNR3. Esta infravaloración es especialmente intensa (94,8 y 83,8%) en el sector Minerales y productos no metálicos (3), lo que indica que la vida media de los activos que componen las empresas que forman este sector es superior a la del resto y por tanto la valoración a coste histórico refleja un crecimiento mucho menor del capital. En el caso contrario está el sector Instrumentos de precisión, óptica y similares (7) (26,5 y 4,1%) y el de Papel y derivados (12) (36,7 y 2,1%).

Más interesante resulta comparar los resultados obtenidos con los tres procedimientos utilizados para calcular el capital neto a coste de reposición. Para ello en los Cuadros 8 y 9 aparecen las tasas de crecimiento acumulativas anuales (1983-88) de las tres mediciones alternativas del capital neto (KNR1, KNR2 y KNR3) en términos reales para el total y Maquinaria y equipo. Lo que tienen en común estas tres medidas es la gran

dispersión de las tasas de crecimiento del capital neto que presentan las empresas que componen cada sector, especialmente las de Minerales metálicos y siderometalurgia (2).

Por otra parte, a nivel agregado sorprende el hecho de la coincidencia casi exacta de las tasas de crecimiento de las dos primeras versiones de capital neto para el total (6,6 y 6,7%) y para Maquinaria y equipo (8,8 y 9%) lo cual está indicando que tratar con tasas de depreciación individualizadas por empresas no afina más el cálculo. Esta sería la conclusión si se está interesado en el agregado, pero si se desciende a nivel sectorial se observa que en ciertos sectores la divergencia (error) es significativa. Destacan para el capital total los resultados del sector siderúrgico (2) con un error del 21,4% y los de Material de transporte (9) (16,4%) y Textil (11) (13,1%). Esto obviamente obedece a que en dichos sectores la dispersión de las tasas de depreciación son altas o a que, siendo pequeñas, como en el segundo caso, las empresas con tasas de depreciación más extremas tienen una mayor participación en el capital neto del sector a que pertenecen.

CUADRO 7: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-88) DEL CAPITAL NETO TOTAL NOMINAL (%)

SECTORES	Tasas acumulativas			Error KNH respecto a:	
	KNR1	KNR3	KNH	KNR1	KNR3
2. Minerales met. y siderometalurgia	12,8	8,7	4,3	-66,4	-50,6
3. Minerales y prod. no metálicos	11,5	3,7	0,6	-94,8	-83,8
4. Químico	14,3	7,4	7,6	-46,9	2,7
5. Productos metálicos	12,8	4,5	3,0	-76,6	-33,3
6. Maquinaria	16,1	7,8	7,2	-55,3	-7,7
7. Inst. precisión, óptica y simil.	32,1	24,6	23,6	-26,5	-4,1
8. Material eléctrico	16,3	7,0	7,3	-55,2	4,3
9. Material de transporte	14,0	3,2	1,8	-87,1	-43,8
10. Alimentación, bebidas y tabaco	15,5	8,8	6,3	-59,4	-28,4
11. Textil, vestido y calzado	13,4	4,0	2,2	-83,6	-45,0
12. Papel y derivados	14,7	9,5	9,3	-36,7	-2,1
13. Caucho y plásticos	15,1	6,0	3,0	-80,1	-50,0
14. Madera, corcho y otras manufact.	17,0	9,1	6,8	-60,0	-25,3
TOTAL MANUFACTURAS	13,9	6,9	4,9	-64,7	-29,0

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO 8: CRECIMIENTO DEL CAPITAL NETO REAL TOTAL A COSTE DE REPOSICION Y SU DISPERSION

SECTORES	Tasa media acumulativa anual (1983-88)			Dispersión del crecimiento medio*		
	KNR1	KNR2	KNR3	KNR1	KNR2	KNR3
2. Minerales met. y siderometalurgia	5,6	4,4	1,7	83,7	84,0	82,9
3. Minerales y prod. no metálicos	4,3	4,6	-2,9	11,3	11,5	14,3
4. Químico	6,9	7,2	0,5	10,9	11,5	16,4
5. Productos metálicos	5,5	6,1	-2,1	16,0	16,7	14,8
6. Maquinaria	8,7	9,7	0,9	18,4	19,1	24,7
7. Inst. precisión, óptica y similares	23,6	23,9	16,6	17,3	16,7	15,3
8. Material eléctrico	8,9	9,4	0,1	24,0	25,1	27,9
9. Material de transporte	6,7	7,8	-3,4	14,4	14,6	15,0
10. Alimentación, bebidas y tabaco	8,1	8,5	1,9	15,9	15,9	19,2
11. Textil, vestido y calzado	6,1	6,9	-2,7	12,7	13,4	16,0
12. Papel y derivados	7,4	7,1	2,5	15,7	16,8	15,2
13. Caucho y plásticos	7,7	7,0	-0,7	9,8	11,7	11,1
14. Madera, corcho y otras manufacturas	9,5	9,8	2,1	14,5	14,9	20,9
TOTAL MANUFACTURAS	6,6	6,7	0,1	19,7	20,2	22,0

* Desviación típica de las tasas de crecimiento del capital neto real de las empresas que componen cada sector respecto a las medias sectoriales.

Fuente: CBBE y elaboración propia.

CUADRO 9: CRECIMIENTO DEL CAPITAL NETO REAL A COSTE DE REPOSICION EN MAQUINARIA Y EQUIPO Y SU DISPERSION

SECTORES	Tasa media acumulativa anual (1983-88)			Dispersión del crecimiento medio*		
	KNR1	KNR2	KNR3	KNR1	KNR2	KNR3
2. Minerales met. y siderometalurgia	8,7	7,6	3,5	81,0	81,3	80,6
3. Minerales y prod. no metálicos	3,0	3,0	-7,0	13,8	14,3	18,8
4. Químico	7,4	7,5	-1,2	12,4	12,9	19,4
5. Productos metálicos	7,6	8,1	-2,3	15,3	15,9	15,4
6. Maquinaria	10,1	11,2	0,3	19,2	20,2	27,2
7. Inst. precisión, óptica y similares	25,6	26,0	15,5	13,9	14,8	11,1
8. Material eléctrico	14,0	14,6	1,7	23,9	24,8	28,7
9. Material de transporte	10,8	12,3	-3,8	14,2	14,0	16,1
10. Alimentación, bebidas y tabaco	11,4	12,1	2,1	15,1	14,8	20,1
11. Textil, vestido y calzado	8,5	9,2	-3,6	16,5	17,0	19,3
12. Papel y derivados	7,0	6,5	0,3	21,2	22,1	24,1
13. Caucho y plásticos	15,5	15,0	1,6	10,0	10,3	20,0
14. Madera, corcho y otras manufacturas	11,5	12,0	0,0	15,1	15,2	23,2
TOTAL MANUFACTURAS	8,8	9,0	-0,4	20,3	20,7	24,1

* Desviación típica de las tasas de crecimiento del capital neto real de las empresas respecto al crecimiento medio sectorial.

Fuente: CBBE y elaboración propia.

Mucho más significativa es la diferencia entre cualquiera de estas dos medidas ya comentadas y los resultados que se obtienen partiendo de la medida bruta a coste de reposición y restándole la amortización acumulada ajustada (KNR3). Mientras que aplicando el primer procedimiento el capital neto real experimentó durante el período un aumento importante (6,6 y 8,8% respectivamente para el total y maquinaria), según este último método lo que ha tenido lugar ha sido un estancamiento total (0,1 y -0,4%) lo que implica una infravaloración del crecimiento cercana al 100% en ambos casos. La diferencia más espectacular se localiza en el sector Minerales y productos no metálicos (3) (167,4 y 333,3%). Sin embargo el perfil de la evolución interanual de KNR1 y KNR3 es plenamente coincidente para la totalidad de sectores.

Estas diferencias tan notorias en el crecimiento del capital neto a coste de reposición, inducen a pensar que la infravaloración cometida por el tercer procedimiento es de una magnitud importante.

Este sesgo se debe fundamentalmente a que se está actualizando la Amortización acumulada por el cociente P_t/P_{83} , lo que conduce a una sobrevaloración de las amortizaciones correspondientes a las adquisiciones de activos en los años posteriores a 1983, que será creciente conforme nos alejemos del año de partida. En la muestra, la inversión es especialmente fuerte en 1988.

Además, como ya se ha comentado, la estimación de KBR puede estar ligeramente sesgada a la baja a causa del procedimiento por el que se han de actualizar los retiros. Esto conlleva de nuevo a la infravaloración de KNR3.

Por consiguiente, KNR1 es la medida más exacta del capital neto a coste de reposición aunque para su construcción sea necesario realizar supuestos acerca de las pautas de depreciación de los activos.

V. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En el epígrafe anterior se han comentado los supuestos, tanto teóricos como los causados por las restricciones en los datos, que incorporan las series de capital estimadas y que pueden originar sesgos en éstas cuando se incumple alguno de ellos. Esto ha permitido considerar las ventajas y desventajas de cada una de ellas y por consiguiente validar en cierta medida los diferentes procedimientos. En este epígrafe se llevará a cabo un análisis complementario que consiste en estudiar la sensibilidad de un indicador económico —en concreto, la productividad— a las distintas series de capital obtenidas.

Como medidas de productividad se utilizará en primer lugar la productividad media del capital, definida como el cociente entre el valor añadido y el stock de capital, ambos en términos reales.

En segundo lugar se analizará la productividad global de los factores aproximada por el índice de Tornqvist(*)⁹:

$$d \ln A(t) = d \ln Y(t) - V_K d \ln K(t) - V_L d \ln L(t) \quad (12)$$

donde $Y(t)$ es el valor añadido a precios constantes, $K(t)$ es el stock de capital a precios constantes, $L(t)$ es el número de ocupados, V_K es la media de la participación del excedente bruto de explotación en el valor añadido (en términos nominales) en los momentos t y $t-1$, y V_L es la media de la participación de la remuneración a los asalariados en el valor añadido (en términos nominales) en los momentos t y $t-1$.

El objetivo de esta segunda medida es tratar de asignar el incremento de la producción real (Y_t) entre las variaciones de las cantidades utilizadas de los distintos factores productivos (K_t , L_t) y el progreso técnico normalmente identificado con el componente residual (A_t).

Los gráficos 1 y 2 presentan la evolución de la productividad del capital y global utilizando respectivamente las series de capital KBR, KNR1 y KNR3, todas en términos reales. Como puede apreciarse en ellos, el perfil temporal coincide en las series de productividad media y global que utilizan el capital neto, algo presumible teniendo en

⁹(*) Este índice es una buena aproximación con carácter general y es exacta cuando la función de producción es una translog.

cuenta que estas series presentan la misma evolución, y es prácticamente idéntico a la evolución de los mismos indicadores pero utilizando el capital bruto.

Destaca, sin embargo, la sobrevaloración que presentan las tasas de variación de las productividades cuando se utiliza la serie KNR3, especialmente intensa en la productividad de capital. Este hecho, explicable por la evolución de este stock de capital (a diferencia del resto de las series presenta tasas de crecimiento negativo), denota de nuevo los sesgos de infravaloración que presenta esta serie.

EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

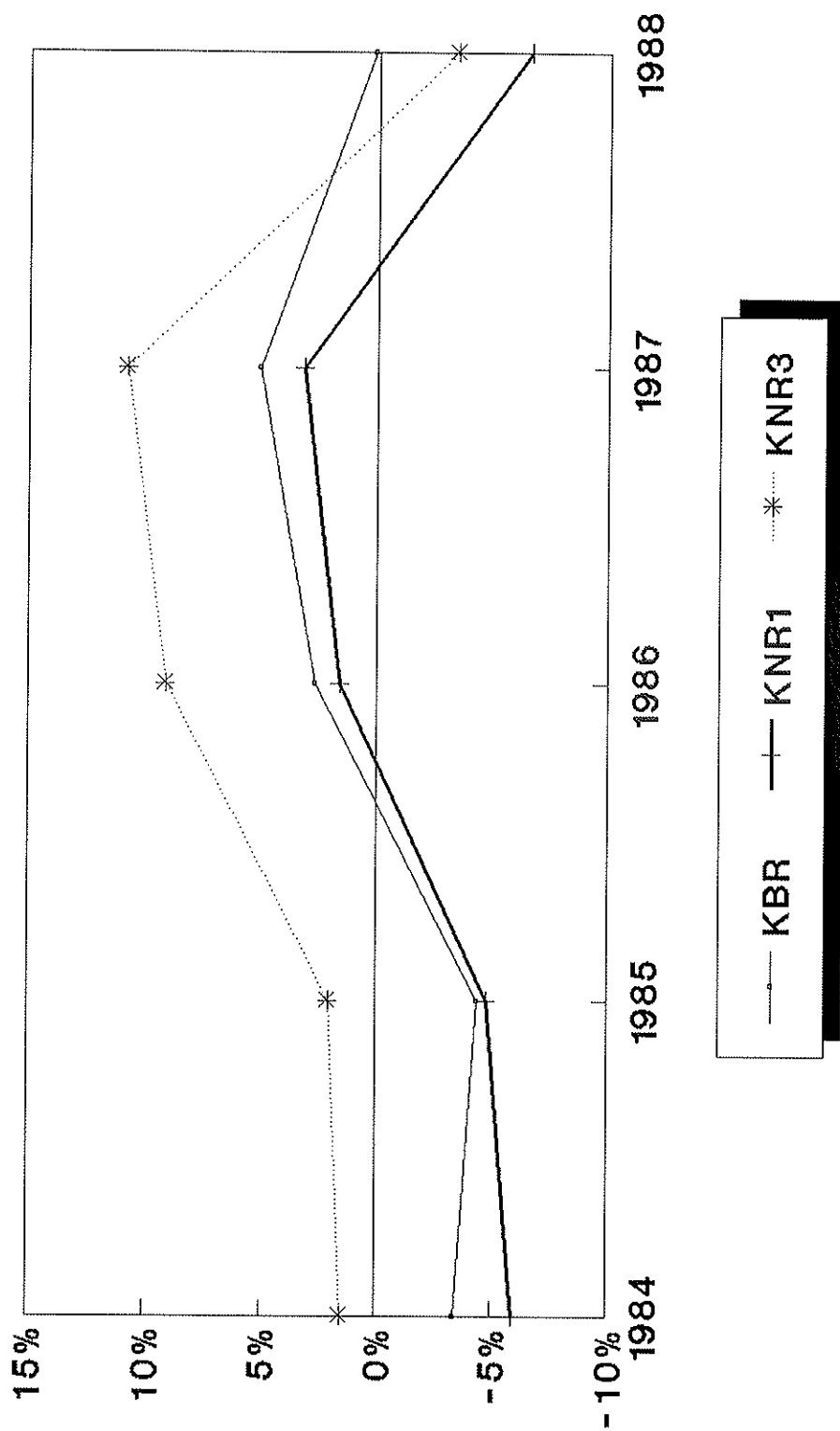


GRAFICO 1

Fuente: CBBE y elaboración propia

EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL

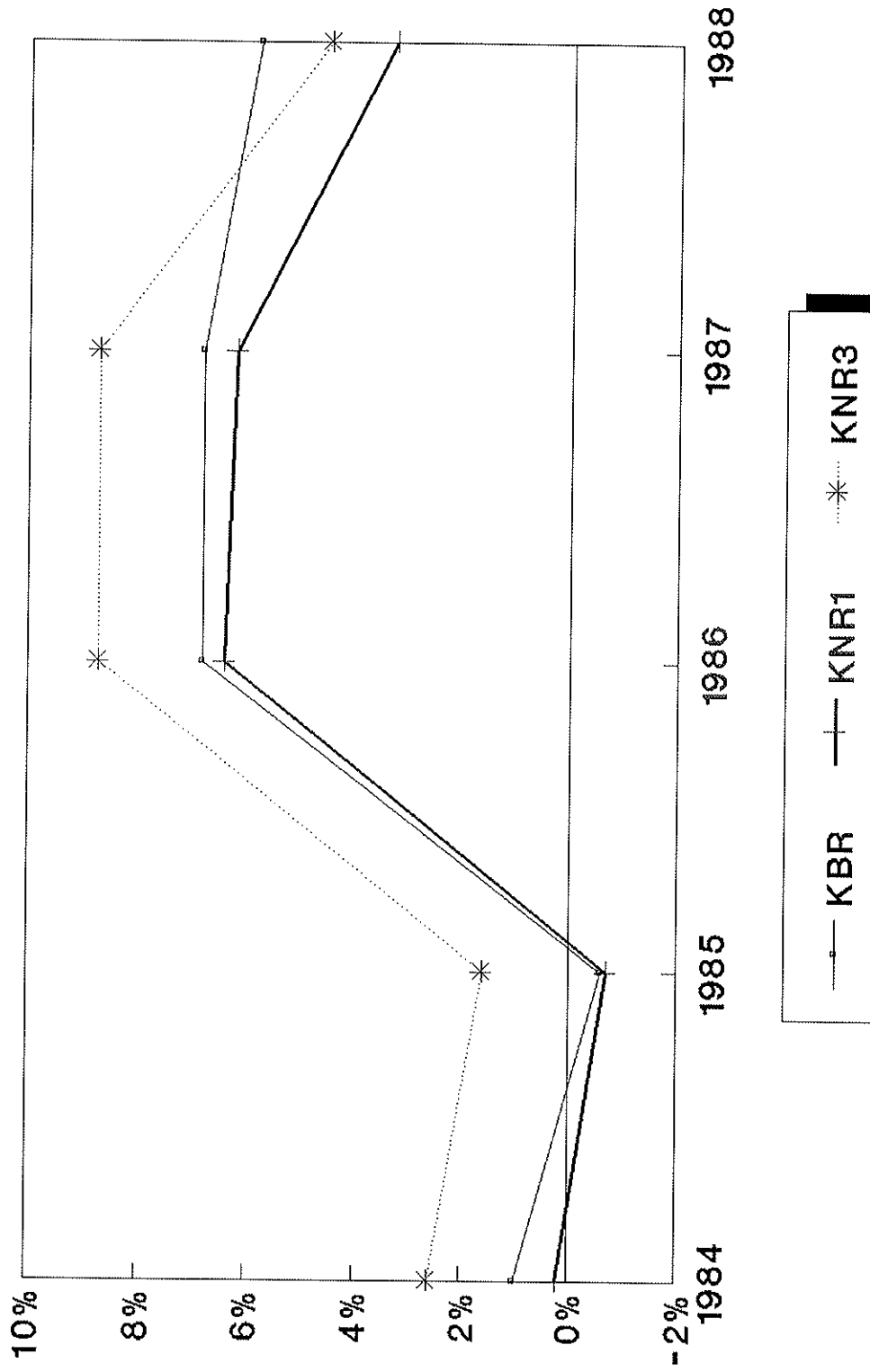


GRAFICO 2

Fuente: CBBE y elaboración propia

Por último comentar que en los años 1984, 1985 y 1988 la productividad del capital presenta tasas de crecimiento negativo. Los dos primeros años coinciden con fuertes caídas del valor añadido real, y el año 1988 coinciden con fuertes incrementos de los diferentes stocks de capital.

Para analizar la evolución sectorial se presentan los Cuadros 10 y 11 que reflejan las tasas de crecimiento acumulativas anuales (1983-88) de las productividades, del capital y global respectivamente, a partir de las cuatro mediciones alternativas del capital KBR, KNR1, KNR2 y KNR3, así como las diferencias respecto a KNR1.

Para el agregado, el crecimiento de la productividad del capital y global, medidas a partir de KNR1 y KNR2, es plenamente coincidente (-2,6% y 3,1% respectivamente). Sin embargo, el análisis sectorial permite detectar ciertas diferencias entre ellas, en algunos casos importantes, como en el sector de Material de transporte (9) donde se aprecia una diferencia de un punto porcentual en la tasa de crecimiento acumulativo de la productividad del capital.

De nuevo, igual que sucedía en la evolución interanual de la productividad, las series de capital KBR y KNR3 proporcionan tasas de crecimiento medio de la productividad superiores que las de KNR1, como consecuencia de las menores tasas de crecimiento de estas medidas de capital. En concreto, para el total de las manufacturas, la productividad de capital, mientras que según KNR1 ha disminuido en un 2,6% a lo largo del período, habría permanecido estancada si se utiliza el capital bruto (KBR) y experimentaría un crecimiento anual medio del 3,9% a partir de KNR3. Por consiguiente esta serie sobrevalora la tasa de crecimiento en torno a un 250%. La misma pauta se observa en el crecimiento de la productividad global de los factores. Asimismo, el análisis sectorial detecta el mismo comportamiento, aunque la magnitud del error difiere sustancialmente entre los sectores.

CUADRO 10: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-1988) DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL Y ERRORES (%)

SECTORES	Tasas acumulativas			Error respecto a KNR1 (%)			
	KBR	KNR1	KNR2	KNR3	KBR	KNR2	KNR3
2. Minerales met. y siderometalurgia	-1,9	-3,2	-2,2	0,4	40,6	31,3	112,5
3. Minerales y prod. no metálicos	1,9	-2,9	-3,1	4,4	165,5	-6,9	251,7
4. Químico	2,8	1,0	0,7	7,5	180,0	-30,0	650,0
5. Productos metálicos	-2,3	-3,8	-4,2	3,8	39,5	-10,5	200,0
6. Maquinaria	-6,2	-8,0	-8,8	-0,9	22,5	-10,0	88,8
7. Inst. precisión, óptica y similares	-3,1	-12,1	-12,3	-6,8	74,4	-1,7	43,8
8. Material eléctrico	3,6	-0,8	-1,3	7,9	550,0	-62,5	1087,5
9. Material de transporte	0,0	-3,8	-4,8	6,2	100,0	-26,3	263,2
10. Alimentación, bebidas y tabaco	-2,2	-3,9	-4,3	1,9	43,6	-10,3	148,7
11. Textil, vestido y calzado	-2,5	-4,7	-5,4	3,9	46,8	-14,9	183,0
12. Papel y derivados	-4,1	-5,7	-5,5	-1,2	28,1	3,5	78,9
13. Caucho y plásticos	1,1	-3,2	-2,6	5,0	134,4	18,8	256,3
14. Madera, corcho y otras manufacturas	-0,1	-3,3	-3,6	3,6	97,0	-9,1	209,1
TOTAL MANUFACTURAS	0,0	-2,6	-2,6	3,9	100,0	0,0	250,0

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO 11: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-1988) DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL Y ERRORES (%)

SECTORES	Tasas acumulativas			Error respecto a KNRI (%)			
	KBR	KNR1	KNR2	KNR3	KBR	KNR2	KNR3
2. Minerales met. y siderometalurgia	5,4	4,9	5,3	6,2	10,2	8,2	26,5
3. Minerales y prod. no metálicos	3,9	1,6	1,5	4,9	143,8	-6,3	206,3
4. Químico	6,0	5,2	5,0	8,1	15,4	-3,8	55,8
5. Productos metálicos	1,5	1,0	0,9	3,3	50,0	-10,0	230,0
6. Maquinaria	-1,2	-1,6	-1,8	-0,2	25,0	-12,5	87,5
7. Inst. precisión, óptica y similares	9,3	7,1	7,1	8,1	31,0	0,0	14,1
8. Material eléctrico	7,4	6,2	6,1	8,6	19,4	-1,6	38,7
9. Material de transporte	5,6	4,6	4,4	7,3	21,7	-4,3	58,7
10. Alimentación, bebidas y tabaco	1,6	0,9	0,8	3,3	77,8	-11,1	266,7
11. Textil, vestido y calzado	1,5	0,8	0,6	3,4	87,5	-25,0	325,0
12. Papel y derivados	-0,8	-1,5	-1,4	0,7	46,7	6,7	146,7
13. Caucho y plásticos	3,2	1,8	2,0	4,5	77,8	11,1	150,0
14. Madera, corcho y otras manufacturas	2,1	0,9	0,7	3,4	133,3	-22,2	277,8
TOTAL MANUFACTURAS	4,0	3,1	3,1	5,4	29,0	0,0	74,2

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

Para finalizar, se ha calculado la productividad del capital y global utilizando las medidas del capital directamente observables de datos contables, es decir, la medida bruta y neta a coste histórico en términos reales, KBH y KNH.

Como puede observarse en los Cuadros 12 y 13, el error en la medición de las productividades respecto a las que utilizan las medidas más correctas de capital (KBR y KNR1), es de una magnitud alarmante, especialmente como es obvio, en el crecimiento de la productividad del capital. Utilizando las medidas de capital a coste de reemplazamiento (KBR y KNR1) resulta que la productividad del capital en las manufacturas permanece estancada o disminuye entre 1983 y 1988, respectivamente, mientras que utilizando la valoración inadecuada (KBH y KNH), se concluiría que la productividad en la industria manufacturera experimentó un fuerte avance en el período, creciendo a una tasa media acumulativa anual de 4,7% y 5,8% respectivamente.

En el cálculo de la productividad global se aprecia lo mismo aunque en menor magnitud. Para el agregado el error cometido en la estimación del crecimiento anual medio es del 40% para la medida bruta, y del 93,5% en la neta.

CUADRO 12: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-1988) DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL Y ERRORES (%)

SECTORES	Tasas acumulativas		Error respecto a KBR (%)		Tasas acumulativas		Error respecto a KNRI (%)	
	KBR	KBH	KBH	KBH	KNRI	KNH	KNH	KNH
2. Minerales met. y siderometalurgia	-1,9	3,4	278,9	4,6	-3,2	243,8		
3. Minerales y prod. no metálicos	1,9	7,4	289,5	7,7	-2,9	124,1		
4. Químico	2,8	6,6	135,7	7,3	1,0	630,0		
5. Productos metálicos	-2,3	2,2	195,7	5,3	-3,8	239,5		
6. Maquinaria	-6,2	-2,4	61,3	-0,4	-8,0	95,0		
7. Inst. precisión, óptica y similares	-3,1	0,5	116,1	-6,0	-12,1	50,0		
8. Material eléctrico	3,6	7,7	113,9	7,6	-0,8	1050,0		
9. Material de transporte	0,0	4,8	--	7,7	-3,8	302,6		
10. Alimentación, bebidas y tabaco	-2,2	2,3	204,5	4,3	-3,9	210,3		
11. Textil, vestido y calzado	-2,5	2,4	196,0	5,8	-4,7	223,4		
12. Papel y derivados	-4,1	-1,0	75,6	-1,1	-5,7	80,7		
13. Caucho y plásticos	1,1	6,8	518,2	8,2	-3,2	356,3		
14. Madera, corcho y otras manufacturas	-0,1	4,8	4900,0	5,9	-3,3	278,8		
TOTAL MANUFACTURAS	0,0	4,7	--	5,8	-2,6	323,1		

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO 13: CRECIMIENTO ANUAL MEDIO (1983-1988) DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL Y ERRORES (%)

SECTORES	Tasas acumulativas		Error respecto a KBR (%)		Tasas acumulativas		Error respecto a KNRI (%)	
	KBR	KBH	KBH	KBH	KNRI	KNH	KNRI	KNH
2. Minerales met. y siderometalurgia	5,4	7,2	33,3	7,6	4,9	35,5		
3. Minerales y prod. no metálicos	3,9	6,4	64,1	6,3	1,6	293,8		
4. Químico	6,0	7,7	28,3	8,1	5,2	55,8		
5. Productos metálicos	1,5	2,8	86,7	3,7	1,0	270,0		
6. Maquinaria	-1,2	-0,4	66,7	0,0	-1,6	100,0		
7. Inst. precisión, óptica y similares	9,3	9,9	6,5	8,2	7,1	15,5		
8. Material eléctrico	7,4	8,5	14,9	8,4	6,2	35,5		
9. Material de transporte	5,6	6,6	17,9	7,3	4,6	58,7		
10. Alimentación, bebidas y tabaco	1,6	3,5	118,8	4,2	0,9	366,7		
11. Textil, vestido y calzado	1,5	2,9	93,3	4,0	0,8	400,0		
12. Papel y derivados	-0,8	0,7	187,5	0,7	-1,5	146,7		
13. Caucho y plásticos	3,2	5,0	56,3	5,4	1,8	200,0		
14. Madera, corcho y otras manufacturas	2,1	3,9	85,7	4,3	0,9	377,8		
TOTAL MANUFACTURAS	4,0	5,6	40,0	6,0	3,1	93,5		

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

Además se observan, para las dos productividades, divergencias en la magnitud de los errores por sectores que llegan a ser, en algunos casos, cuatro veces mayor al error medio. Aún así, para todos los sectores y en las dos medidas de productividad los errores que se cometen utilizando las medidas a coste histórico van en el mismo sentido, sobrevaloran el verdadero crecimiento de la productividad.

Los Gráficos 3 y 4 reflejan la evolución de las tasas de variación de la productividad del capital y global para el agregado. En ellos se observa que la sobrevaloración en la variación interanual de las productividades es un resultado persistente. La única excepción la constituye el año 1988 para el que las tasas de variación de las productividades respecto al año anterior, calculadas con el capital a coste histórico y a coste de reposición, son prácticamente idénticas. Esto es debido al fuerte proceso inversor que experimenta en 1988 la industria manufacturera española, lo cual provoca, como ya se ha señalado, un acercamiento de las dos valoraciones del equipo capital.

EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

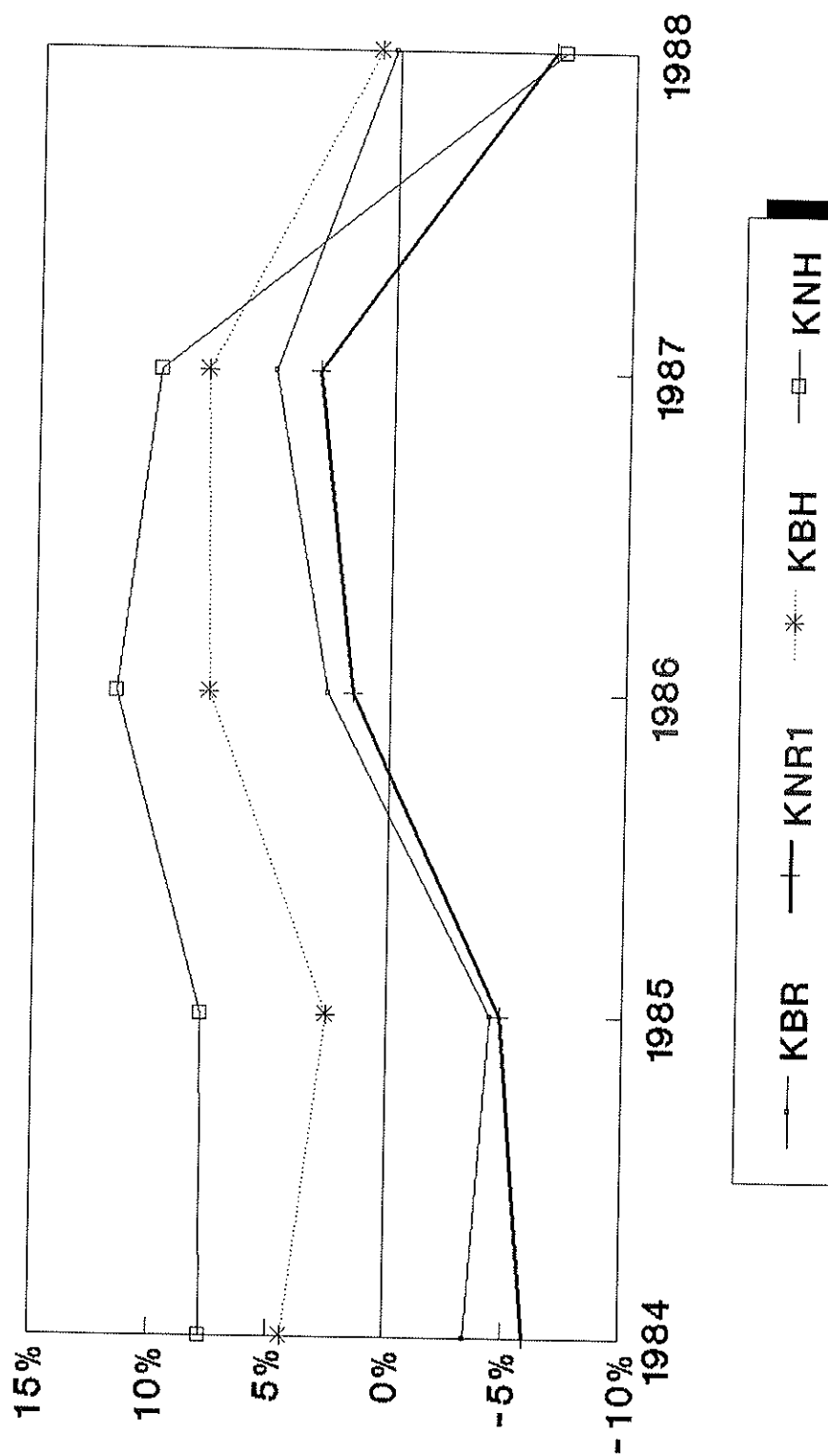


GRAFICO 3

Fuente: CBBE y elaboración propia

EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL

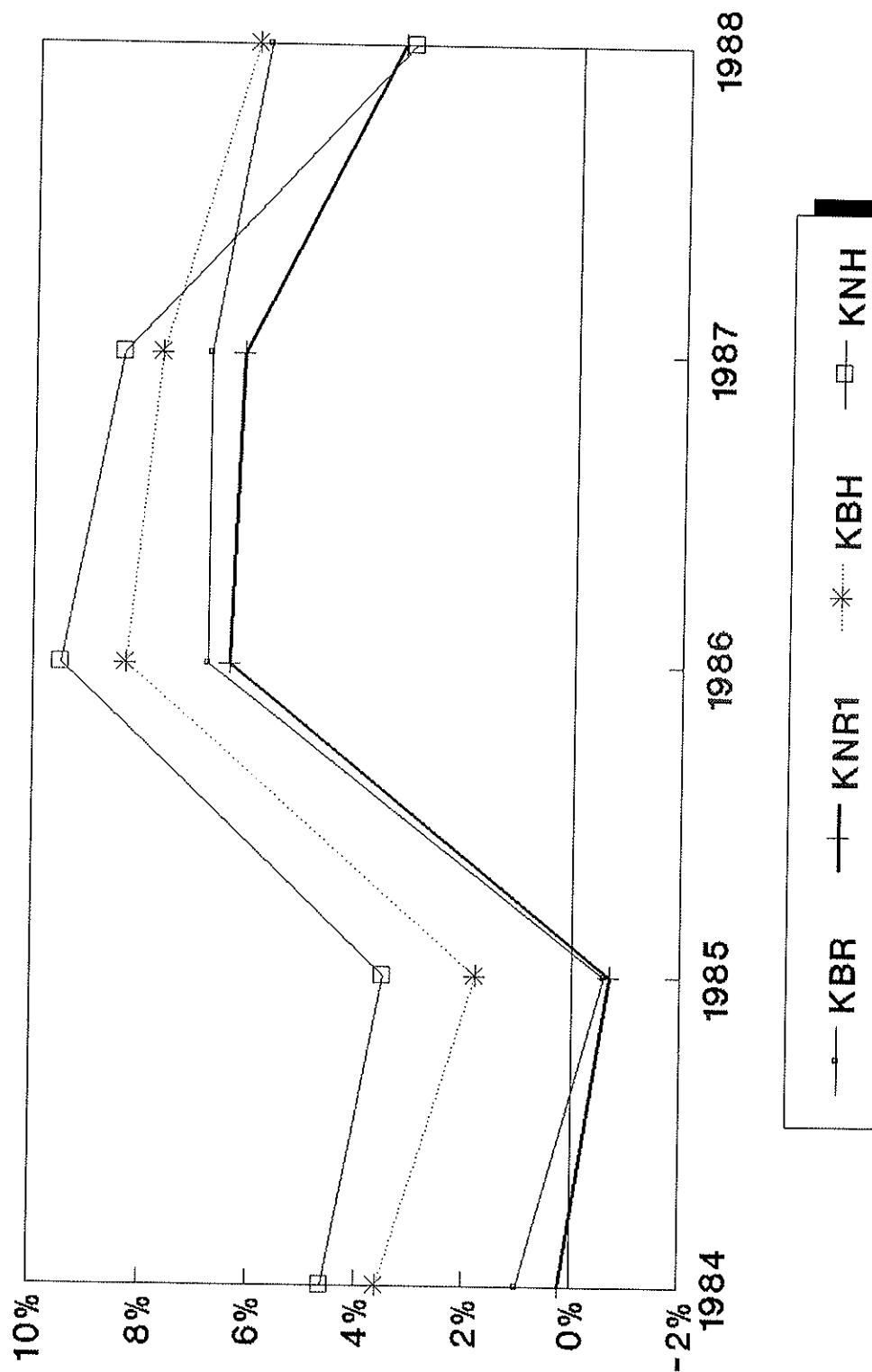


GRAFICO 4

Fuente: CBBE y elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

El objetivo central de este trabajo ha sido evaluar los distintos métodos existentes en la literatura para la construcción de series de capital bruto y neto a partir de datos contables con la información contenida en la Central de Balances para el sector manufacturero y el período 1983-88.

Una vez eliminadas las empresas que presentan inconsistencias resulta una muestra constante para el período de 1.019 empresas. Muestra que en ningún caso puede considerarse como representativa del sector manufacturero, tanto por la voluntariedad de la participación como por el gran peso relativo de las grandes empresas.

En primer lugar se ha construido el stock de capital bruto a coste de reposición a través del método iterativo propuesto por Wadhwani y Wall. Los resultados confirman que el ajuste por inflación es relevante, ya que si se utiliza el capital a coste histórico (Inmovilizado material bruto) tomado directamente de las contabilidades, se incurre en una infravaloración media de la tasa de crecimiento del mismo del 44,5%. Un resultado equivalente se obtiene cuando se compara el stock de capital neto a coste histórico (Inmovilizado neto de amortización acumulada) con las distintas medidas de capital neto a coste de reposición calculadas a través de tres métodos alternativos.

Por lo que respecta a las tres series a coste de remplazamiento, las dos primeras (KNR1 y KNR2) se han obtenido sobre la base del supuesto de que los activos fijos de las empresas se deprecian a una tasa exponencial constante. Para la primera medida se hace uso de las tasas de depreciación medias individualizadas, por empresas, tasas que resultan sorprendentemente bajas; y para la segunda se toma como tasa de depreciación la media ponderada muestral. La evolución del capital neto real según estas dos medidas es coincidente (6,6 y 6,7% de crecimiento anual medio) en lo referente al total de la muestra, pero se observan grandes diferencias en las evoluciones a nivel sectorial y obviamente de empresa. Mucho más significativa es la diferencia que se aprecia cuando se compara el crecimiento de capital de cualquiera de estas dos medidas con la tercera (KNR3), obtenida a partir del capital bruto a coste de reposición previamente calculado y de la Amortización contable. Según esta última, el capital neto habría permanecido prácticamente estancado desde 1983 hasta 1988 (0,1% de crecimiento medio).

Esta infravaloración en la tasa de crecimiento se debe principalmente al procedimiento de actualización de la Amortización acumulada por el cociente P_t/P_{83} , que genera una sobrevaloración en la amortización de los activos adquiridos en los años posteriores a 1983 y que, por consiguiente, conduce a un sesgo negativo importante en la serie KNR3. Estos resultados inducen a pensar que la serie KNR1 es la aproximación más exacta del capital neto aunque para su estimación sea necesario imponer supuestos acerca de las pautas de depreciación.

El análisis de sensibilidad de la productividad a las diferentes series de capital, bruto y neto, confirma las ideas anteriormente expuestas. Si bien el perfil temporal de la productividad del capital y global, coincide para las distintas estimaciones, las tasas de variación proporcionadas por KNR3 están claramente sesgadas al alza. Resulta, sin embargo, más difícil definirse entre KBR y KNR1 en la medida en que hacen referencia a conceptos diferentes de capital. La utilización de una u otra deberá hacerse en función del fenómeno económico en el que se esté interesado.

Por último, cabe señalar que utilizando las medidas bruta y neta a coste histórico para el cálculo de las productividades, se llega a resultados completamente distorsionados y mucho más optimistas. Así, el error medio cometido utilizando el capital neto a coste histórico en vez del neto a coste de reemplazamiento es de más del 300% para la productividad del capital y de cerca del 100% en la evolución de la productividad global para las manufacturas.

APENDICE

1.- DERIVACION DE LA EXPRESION (4).

Se sabe que:

$$KBH_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) = \sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-i,t} + I_t$$

y también:

$$KBH_{t-1} = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-1-i} - W_{t-1-i,t-1}) = \sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1}$$

de donde:

$$\sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} = KBH_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1}$$

sustituyendo esto en la expresión de KBH_t queda:

$$KBH_t = KBH_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-i,t} + I_t$$

$$KBH_t = KBH_{t-1} + I_t - RH_t$$

que es la expresión (4) y donde

$$RH_t = \sum_{i=0}^{\infty} (W_{t-i,t} - W_{t-1-i,t-1})$$

2.- DERIVACION DE LA EXPRESION (10).

A partir de la definición de stock de capital neto:

$$KNH_t = \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) (1 - \delta_{t-i})$$

y bajo el supuesto de una tasa exponencial constante de depreciación:

$$\begin{aligned}
 KNH_t &= \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-i} - W_{t-i,t}) (1-\delta)^i = \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-1-i} - W_{t-1-i,t}) (1-\delta)^{i+1} + (I_t - W_{tt}) = \quad (1) \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} (1-\delta)^{i+1} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t} (1-\delta)^{i+1} + I_t - W_{tt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KNH_{t-1} &= \sum_{i=0}^{\infty} (I_{t-1-i} - W_{t-1-i,t-1}) (1-\delta)^i = \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} (1-\delta)^{i+1} (1-\delta)^{-1} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} (1-\delta)^{i+1} (1-\delta)^{-1} = \quad (2) \\
 &= (1-\delta)^{-1} \sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} (1-\delta)^{i+1} - (1-\delta)^{-1} \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} (1-\delta)^{i+1}
 \end{aligned}$$

Por tanto:

$$\sum_{i=0}^{\infty} I_{t-1-i} (1-\delta)^{i+1} = (1-\delta) KNH_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} (1-\delta)^{i+1} \quad (3)$$

Sustituyendo (3) en (1):

$$\begin{aligned}
 KNH_t &= (1-\delta) KNH_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} (1-\delta)^{i+1} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t} (1-\delta)^{i+1} + I_t - W_{tt} = \\
 &= (1-\delta) KNH_{t-1} + I_t + \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-1-i,t-1} (1-\delta)^{i+1} - \sum_{i=0}^{\infty} W_{t-i,t} (1-\delta)^i = \\
 &= (1-\delta) KNH_{t-1} + I_t - \sum_{i=0}^{\infty} R_{t-i,t} (1-\delta)^i
 \end{aligned}$$

donde $R_{t-i,t}$ son los retiros en el año t de los activos comprados en el año $t-i$.

Si se supone que los activos se retiran al final de su vida útil (no hay retiros prematuros) entonces:

$$\sum_{i=0}^{\infty} R_{t-i,t} (1-\delta)^i = 0$$

y por tanto:

$$KNH_t = (1-\delta) KNH_{t-1} + I_t$$

que es la expresión (10) del texto.

CUADRO A1: SESGOS ESPERADOS EN T CUANDO SE INCUMPLEN LOS SUPUESTOS⁽¹⁾

	<u>SUPUESTO 1</u>	<u>SUPUESTO 2</u>	<u>SUPUESTO 3⁽²⁾</u>		<u>SUPUESTO 4</u>
			$\bar{T} < T$	$\bar{T} > T$	
<u>METODO 1</u>	SI	NO	NO	NO	SI(+)
<u>METODO 2</u>	SI	SI	SI(+)	SI(-)	NO
<u>METODO 3</u>	SI ⁽³⁾	SI ⁽⁴⁾	SI(+)	NO	SI(+) ⁽⁵⁾
<u>METODO 4</u>	SI	SI	SI(-)	SI(+)	NO

- (1).- Entre paréntesis en caso afirmativo aparece el signo del sesgo cuando puede conocerse.
- (2).- $\bar{T}$ es el tiempo pasado en el cual se retirarían efectivamente los activos.
- (3).- Este sesgo sería más pequeño que el de los métodos alternativos.
- (4).- Se podría redefinir este método para que no fuera sesgado.
- (5).- Si la depreciación corriente se calcula sobre la base de las revaluaciones entonces el T resultante de aplicar este método no presentaría ningún tipo de sesgo cuando se relaja el supuesto 4. Si la depreciación corriente refleja la valoración a coste histórico, T estará sobrevalorado aunque en general el sesgo será pequeño.

Fuente: Mayer (1982).

CUADRO A2: CLASIFICACION SECTORIAL Y EQUIVALENCIAS (Sectores industriales)

SECTORES	CBBE	CNAE (1974)
1. Energía	6-11	11-16
2. Metales metálicos y siderometalurgia	12,14-15	21-22
3. Metales y productos no metálicos	13,16-19	23-24
4. Químico	20-23	25
5. Productos metálicos	24	31
6. Maquinaria	25-26	32-33
7. Instrumentos de precisión, óptica y similares	33	39
8. Productos metálicos	27-28,34	34-35
9. Material de transporte	29-32	36-38
10. Alimentación, bebidas y tabaco	35-39	41-42
11. Textil, vestido y calzado	40-42	43-45
12. Papel y derivados	44-45	47
13. Caucho y plásticos	46	48
14. Madera, corcho y otras manufacturas	43,47	46,49

(*) La clasificación sectorial utilizada coincide con la NACE-CLIO R-25 a excepción de los sectores 6 y 7 que debido a la sectorización de la CBBE se han tenido que modificar.

CUADRO A3: CAPITAL BRUTO A COSTE DE ADQUISICION (Inmovilizado material bruto)

(millones de pesetas corrientes)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	422499	447645	440008	455953	464942	552398
3	81	216131	217914	222295	230050	219005	225812
4	150	337733	352369	362606	377965	387967	502777
5	96	62697	66641	69849	72796	76853	84317
6	84	41762	46276	50465	53581	59280	65560
7	7	1930	2113	2420	2554	2882	3973
8	60	101560	108499	114877	122741	130698	143599
9	55	319803	347581	368283	376912	383050	399783
10	150	209663	225104	251937	264757	282186	313859
11	152	76871	81584	84532	90181	95757	100643
12	72	112069	116250	123942	133035	158527	174727
13	44	109608	113159	118163	121835	127133	135305
14	45	16770	18072	19125	20351	21867	24470
TOTAL	1019	2029096	2143207	2228502	2322711	2410147	2727223

MAQUINARIA Y EQUIPO

SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	284400	302746	297041	312454	333270	399775
3	81	178608	179508	181822	189767	179567	171673
4	150	280843	294981	303352	317969	326318	415271
5	96	48028	51480	54569	57724	60962	66534
6	84	32317	36834	39516	42654	46361	51601
7	7	1367	1531	1777	1914	2203	2736
8	60	71854	77873	83773	89187	96089	106778
9	55	226004	251295	270201	278959	284470	296172
10	150	150482	162511	185853	197196	210797	237222
11	152	62154	66231	69125	74384	79721	84163
12	72	89027	92697	99493	108023	111902	125379
13	44	73043	75352	79570	82965	87895	95027
14	45	12827	13926	14797	15675	16780	18804
TOTAL	1019	1510954	1606965	1680889	1768871	1836335	2071135

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A4: INVERSION (millones de pesetas corrientes)

		TOTAL				
SECTOR	NEMP	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	26026	1420	17060	8530	112231
3	81	8424	8004	15179	9064	27001
4	150	16683	15236	18980	18619	92032
5	96	3721	3591	3865	5989	8979
6	84	4908	4054	3746	5928	7216
7	7	197	325	212	367	1154
8	60	7244	9009	9116	10823	15148
9	55	31498	26217	26321	25410	33788
10	150	19342	28170	19411	21406	35700
11	152	5485	5447	7231	6961	7755
12	72	4043	8189	9448	18469	19179
13	44	6414	6052	4881	6368	9643
14	45	1306	1158	1884	1817	2886
TOTAL	1019	135291	116872	137334	139751	372712

		MAQUINARIA Y EQUIPO				
SECTOR	NEMP	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	24085	1994	16957	21160	82016
3	81	7741	5831	14590	9104	9906
4	150	16523	13070	18225	16884	66844
5	96	3711	3471	3987	5336	7062
6	84	4900	2801	3733	4222	6150
7	7	180	266	180	322	598
8	60	7091	8481	7687	9750	14044
9	55	29338	24163	24448	25762	29741
10	150	17028	25108	17686	17461	30303
11	152	4791	5046	6544	6567	7325
12	72	3887	7398	8939	6867	16645
13	44	5223	5196	4561	5923	8592
14	45	1122	981	1487	1461	2235
TOTAL	1019	125620	103806	129024	130819	281461

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A5: CAPITAL BRUTO A COSTE DE REPOSICION (millones de pesetas corrientes)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	422499	479983	509570	554490	587107	720782
3	81	216131	237219	259937	282014	278679	292423
4	150	337733	384380	425701	466320	495638	600863
5	96	62697	71050	80043	87714	94691	105901
6	84	41762	49889	57284	63465	70710	79914
7	7	1930	2305	2802	3090	3558	4790
8	60	101560	116491	132152	144281	157741	174237
9	55	319803	378307	429409	459536	478042	505860
10	150	209663	242284	287900	317484	349354	394631
11	152	76871	88189	98619	108764	118798	128062
12	72	112069	126145	143667	160770	182524	205194
13	44	109608	123614	138879	150857	163323	178553
14	45	16770	19654	22326	24763	27405	31154
TOTAL	1019	2029096	2319510	2588289	2823548	3007570	3422364

MAQUINARIA Y EQUIPO

SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	284400	326599	345968	380987	417858	513141
3	81	178608	195566	212948	232440	227712	224959
4	150	280843	321879	356187	391765	415981	492677
5	96	48028	54823	62372	69176	74691	83100
6	84	32317	39624	44900	50483	55704	63185
7	7	1367	1667	2049	2301	2694	3327
8	60	71854	83830	96293	105304	115869	130620
9	55	226004	272854	313444	337384	350810	369633
10	150	150482	174771	211558	234929	258894	295142
11	152	62154	71466	80220	89032	98046	105892
12	72	89027	100658	115268	130189	139028	157149
13	44	73043	82227	93260	102140	111840	123623
14	45	12827	15137	17251	19037	20969	23875
TOTAL	1019	1510954	1741101	1951718	2145167	2290096	2586323

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A6: CAPITAL BRUTO REAL A COSTE DE REPOSICION (millones de pesetas de 1980)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	290377	299687	293649	300845	303449	355906
3	81	148546	148111	149792	153015	144034	144389
4	150	232118	239996	245318	253010	256172	296686
5	96	43088	44361	46129	47595	48940	52288
6	84	28698	31145	33010	34434	36543	39460
7	7	1327	1440	1615	1677	1838	2365
8	60	69800	72730	76156	78284	81530	86033
9	55	219798	236208	247458	249325	247073	249781
10	150	144096	151275	165902	172251	180562	194866
11	152	52826	55064	56831	59013	61400	63232
12	72	77023	78763	82792	87229	94343	101320
13	44	75336	77181	80031	81849	84412	88168
14	45	11527	12270	12862	13434	14164	15383
TOTAL	1019	1394560	1448231	1491545	1531961	1554460	1689877

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	195465	203921	199373	206709	215970	253378
3	81	122750	122103	122716	126113	117696	111076
4	150	193018	200973	205263	212555	215003	243263
5	96	33007	34227	35942	37538	38602	41033
6	84	22209	24743	25876	27388	28792	31198
7	7	938	1040	1182	1249	1392	1643
8	60	49385	52342	55495	57134	59885	64495
9	55	155332	170364	180628	183049	181317	182516
10	150	103428	109120	121912	127464	133812	145733
11	152	42715	44616	46227	48304	50677	52286
12	72	61187	62851	66423	70638	71858	77599
13	44	50203	51340	53744	55422	57803	61045
14	45	8815	9449	9942	10326	10839	11789
TOTAL	1019	1038452	1087089	1124723	1163889	1183646	1277054

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A7: CAPITAL NETO NOMINAL A COSTE DE ADQUISICION (INMOVILIZADO MATERIAL
NETO) (millones de pesetas)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	238007	245663	226013	225249	219482	293785
3	81	95070	91480	87488	89335	85615	97803
4	150	170869	167003	159123	154628	149603	246395
5	96	31099	31923	31229	30419	32336	36139
6	84	21814	23955	25177	25242	28243	30954
7	7	737	802	959	1027	1219	2122
8	60	44190	45999	47775	52680	56022	62894
9	55	143193	153519	155798	156387	154355	156684
10	150	115508	122445	135223	136511	140267	157016
11	152	35941	37221	35595	36724	38174	39981
12	72	63149	61300	63273	65929	87262	98618
13	44	36026	37765	38512	37991	38392	41744
14	45	7565	7890	7855	8543	8992	10498
TOTAL	1019	1003168	1026965	1014020	1020665	1039962	1274633

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	140606	146081	130727	133298	142234	197813
3	81	72376	68734	63766	66357	63831	60418
4	150	127212	124471	116475	113142	108188	180867
5	96	21435	22417	22088	21915	23454	25879
6	84	15417	17800	17983	18309	19691	21822
7	7	437	506	625	688	863	1249
8	60	25920	27801	30167	33189	36388	41154
9	55	86444	96964	99921	101527	101696	101886
10	150	70758	76101	87227	88865	90617	103833
11	152	24912	25941	24802	25690	27062	28886
12	72	46121	44530	46287	49162	49589	59316
13	44	15939	17569	18671	19041	20236	23836
14	45	4857	5067	4960	5354	5562	6547
TOTAL	1019	652434	673982	663699	676537	689411	853506

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A8: CAPITAL NETO NOMINAL A COSTE DE REPOSICION (KNR1) (millones de pesetas)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	238007	277153	289088	311068	321275	434268
3	81	95070	106797	116759	131680	138951	163621
4	150	170869	193082	211484	229707	244872	332686
5	96	31099	35787	39900	43521	48743	56686
6	84	21814	27244	31502	34821	39907	46021
7	7	737	957	1297	1504	1848	2966
8	60	44190	52803	62571	71276	80784	94159
9	55	143193	178170	205739	229426	249153	275918
10	150	115508	138444	168663	187271	205610	237225
11	152	35941	42534	48540	55378	61131	67352
12	72	63149	69831	79803	89640	107442	125489
13	44	36026	44224	51739	57216	63492	72814
14	45	7565	9133	10463	12326	13954	16567
TOTAL	1019	1003168	1176159	1317548	1454834	1577162	1925772

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	140606	171131	178011	196336	216780	297504
3	81	72376	82144	88931	102676	109658	116913
4	150	127212	146969	161403	177930	190909	253129
5	96	21435	25596	29185	32705	37136	43037
6	84	15417	20502	23226	26407	29726	34770
7	7	437	626	894	1062	1355	1913
8	60	25920	33507	42069	48973	57233	69334
9	55	86444	116413	139511	159880	179032	200737
10	150	70714	88841	113946	129498	143106	168604
11	152	24912	30203	35319	41219	46465	52167
12	72	46121	51595	59915	68691	74525	89881
13	44	15802	21571	27201	31732	37207	45161
14	45	4849	6079	7094	8473	9696	11609
TOTAL	1019	652245	795177	906705	1025582	1132828	1384759

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia

CUADRO A9: CAPITAL NETO REAL A COSTE DE REPOSICION (KNR1) (millones de pesetas de 1980)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	163576	173046	166593	168772	166052	214430
3	81	65342	66677	67283	71446	71817	80793
4	150	117437	120555	121873	124635	126563	164280
5	96	21369	22346	22993	23614	25190	27988
6	84	14989	17013	18154	18891	20625	22720
7	7	507	597	747	816	955	1465
8	60	30372	32964	36055	38669	41751	46494
9	55	98416	111245	118562	124480	128775	136239
10	150	79384	86447	97194	101606	106271	117135
11	152	24696	26546	27979	30044	31599	33255
12	72	43403	43601	45987	48636	55528	61961
13	44	24761	27613	29814	31040	32813	35953
14	45	5197	5700	6030	6688	7212	8178
TOTAL	1019	689449	734350	759264	789337	815151	950891

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	96637	106849	102583	106523	112041	146903
3	81	49742	51289	51250	55707	56677	57730
4	150	87432	91760	93016	96543	98678	124989
5	96	14732	15978	16819	17742	19191	21248
6	84	10593	12798	13388	14331	15365	17167
7	7	302	390	515	576	700	944
8	60	17812	20919	24242	26569	29582	34234
9	55	59407	72682	80396	86744	92535	99120
10	150	48599	55469	65661	70260	73968	83253
11	152	17112	18855	20355	22359	24018	25756
12	72	31699	32214	34528	37273	38521	44376
13	44	10859	13467	15677	17216	19229	22297
14	45	3331	3794	4088	4594	5011	5732
TOTAL	1019	448257	496464	522518	556437	585516	683749

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO A10: CAPITAL NETO NOMINAL A COSTE DE REPOSICION (KNR2) (millones de pesetas)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	238007	272964	280200	297577	302967	411145
3	81	95070	107059	117350	132664	140323	165445
4	150	170869	193961	213334	232555	248719	337420
5	96	31099	35982	40345	44255	49773	58093
6	84	21814	27538	32185	35966	41510	48175
7	7	737	962	1307	1521	1872	3000
8	60	44190	53088	63235	72422	82478	96522
9	55	143193	180059	210115	236677	259590	289901
10	150	115508	139182	170321	189921	209328	242225
11	152	35941	42771	49133	56420	62782	69693
12	72	63149	69561	79230	88769	106304	124061
13	44	36026	43790	50777	55719	61496	70317
14	45	7565	9156	10508	12403	14090	16787
TOTAL	1019	1003168	1176073	1318040	1456869	1581232	1932784

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	140606	168528	172414	187863	205208	282479
3	81	72376	82092	88842	102661	109677	117047
4	150	127212	147205	161921	178732	191992	254408
5	96	21435	25725	29486	33214	37879	44069
6	84	15417	20735	23769	27292	30968	36401
7	7	437	627	903	1073	1375	1940
8	60	25920	33718	42575	49892	58630	71316
9	55	86444	118141	143633	166818	189198	214563
10	150	70714	89668	115786	132456	147229	174126
11	152	24912	30379	35766	41995	47719	53940
12	72	46121	51259	59239	67660	73157	88107
13	44	15802	21456	26893	31216	36508	44259
14	45	4849	6102	7152	8576	9867	11870
TOTAL	1019	652245	795635	908379	1029448	1139407	1394525

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO A11: CAPITAL NETO REAL A COSTE DE REPOSICION (KNR2) (millones de pesetas de 1980)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	163576	170433	161470	161453	156587	203015
3	81	65342	66843	67626	71975	72530	81687
4	150	117437	121104	122938	126176	128553	166612
5	96	21369	22467	23246	24010	25727	28683
6	84	14989	17194	18550	19511	21457	23794
7	7	507	601	753	823	967	1481
8	60	30372	33145	36443	39296	42631	47662
9	55	98416	112424	121080	128412	134167	143146
10	150	79384	86902	98146	103044	108196	119605
11	152	24696	26704	28318	30617	32452	34411
12	72	43403	43434	45656	48164	54947	61256
13	44	24761	27341	29260	30235	31784	34721
14	45	5197	5716	6053	6729	7281	8286
TOTAL	1019	689449	734308	759539	790445	817279	954359

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	96637	105224	99355	101928	106061	139481
3	81	49742	51255	51199	55701	56690	57792
4	150	87432	91904	93307	96977	99229	125621
5	96	14732	16063	17000	18023	19578	21763
6	84	10593	12950	13693	14809	16005	17974
7	7	302	391	521	582	710	958
8	60	17812	21051	24534	27070	30304	35211
9	55	59407	73762	82770	90504	97788	105944
10	150	48599	55982	66726	71865	76096	85977
11	152	17112	18962	20608	22788	24663	26628
12	72	31699	32010	34141	36712	37809	43503
13	44	10859	13397	15496	16937	18868	21853
14	45	3331	3810	4121	4652	5097	5861
TOTAL	1019	448257	496761	523471	558548	588898	688566

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO A12: CAPITAL NETO NOMINAL A COSTE DE REPOSICION (KNR3) (millones de pesetas)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	238007	257660	254336	262256	260716	360819
3	81	95070	98052	99155	103771	101313	114247
4	150	170869	180348	183010	183418	178689	244010
5	96	31099	32834	33982	34035	35494	38841
6	84	21814	25324	27122	27572	29442	31745
7	7	737	862	1060	1156	1346	2213
8	60	44190	47696	52121	55538	58447	61902
9	55	143193	164703	175976	180197	173945	167491
10	150	115508	129288	148692	155027	160640	176323
11	152	35941	39356	40255	41051	42231	43629
12	72	63149	65664	71307	75767	87757	99259
13	44	36026	40629	43877	44652	45323	48324
14	45	7565	8447	8880	9807	10281	11704
TOTAL	1019	1003168	1090863	1139773	1174247	1185624	1400507

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	140606	154156	147603	154049	163838	232030
3	81	72376	73637	72144	76113	73818	70103
4	150	127212	134201	133298	132313	125934	166415
5	96	21435	22833	23632	23814	24815	26515
6	84	15417	18672	19215	19647	20239	21738
7	7	437	539	675	749	911	1256
8	60	25920	28716	32353	34376	36484	39283
9	55	86444	102981	110350	112632	107775	99204
10	150	70714	79610	93867	97638	99013	109380
11	152	24912	27122	27357	27351	28031	28947
12	72	46121	47638	51808	55631	56171	65197
13	44	15802	18430	20355	20795	21366	23857
14	45	4849	5375	5498	5935	6011	6763
TOTAL	1019	652245	713910	738155	761043	764406	890688

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

CUADRO A13: CAPITAL NETO A COSTE DE REPOSICION (KNR3) (millones de pesetas de 1980)

		TOTAL					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	163576	160878	146568	142291	134751	178164
3	81	65342	61220	57144	56301	52363	56412
4	150	117437	112604	105462	99517	92360	120487
5	96	21369	20499	19586	18464	18347	19177
6	84	14989	15811	15630	14959	15212	15672
7	7	507	537	611	628	694	1092
8	60	30372	29781	30034	30134	30207	30565
9	55	98416	102834	101414	97770	89910	82704
10	150	79384	80724	85691	84117	83027	87058
11	152	24696	24565	23201	22275	21828	21532
12	72	43403	40997	41093	41109	45357	49010
13	44	24761	25368	25284	24226	23425	23860
14	45	5197	5272	5117	5322	5312	5780
TOTAL	1019	689449	681090	656835	637113	612793	691513

		MAQUINARIA Y EQUIPO					
SECTOR	NEMP	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	23	96637	96252	85059	83581	84680	114572
3	81	49742	45975	41573	41296	38156	34609
4	150	87432	83790	76815	71782	65090	82170
5	96	14732	14258	13619	12921	12826	13089
6	84	10593	11658	11072	10663	10460	10729
7	7	302	337	389	407	471	620
8	60	17812	17925	18645	18649	18854	19396
9	55	59407	64298	63591	61111	55703	48983
10	150	48599	49706	54097	52966	51172	54005
11	152	17112	16926	15763	14842	14485	14279
12	72	31699	29745	29855	30184	29032	32189
13	44	10859	11509	11731	11282	11041	11776
14	45	3331	3355	3167	3221	3106	3336
TOTAL	1019	448257	445734	425376	412905	395076	439753

* En la segunda columna aparecen el número de empresas que pertenecen a cada sector.

Fuentes: CBBE y elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BLADES, D. (1989): "Capital Measurement in the OECD Countries: an Overview". Seminaire International sur la Science, la Technologie et la Croissance Economique, Paris.

BOND, S. y DEVEREUX, M. (1990): "Economic Analysis and Company Accounts". Investigaciones Económicas (Segunda Epoca), vol. XIV, nº 1. Páginas 47-62.

BLUNDELL, R.; BONDS, S.; DEVEREUX, M. y SCHIANTARELLI, F. (1988): "Does Q Matter for Investment? Some Evidence from a Panel of UK Companies". Institute for Fiscal Studies. Working paper 87/12.

HAYASHI, F. y INOUE, T. (1988): "The Relationship of Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms". Institute for Empirical Macroeconomics. Discussion Paper nº 13.

HULTEN, C.R. y WYKOFF, F.C. (1981): "The Measurement of Economic Depreciation", en Hulten R.C. (ed), Depreciation, Inflation, and the Taxation of Income from Capital. The Urban Institute. Washington.

KING, M.A. y FULLERTON, D. (1984): The Taxation of Income from Capital. University of Chicago Press. Chicago.

MAYER, C.P. (1982): "A Program for Inflation Adjusting Published Accounts". Institute for Fiscal Studies. Working Paper nº 31.

NICKELL, S.; WADHWANI, S. y WALL, M. (1989): "Unions and Productivity Growth in Britain, 1974-86: Evidence from UK Company Accounts Data". Centre for Labour Economics. London School of Economics. Discussion Paper nº 353.

SMITH, A.D. (1987): "A Current Cost Accounting Measure of Britain's Stock of Equipment". National Institute Economic Review. Páginas 42-57.

WADHWANI, S. y WALL, M. (1986): "The UK Capital Stock New Estimates of Premature Scrapping". Oxford Review of Economic Policy, vol. 2, nº 3. Páginas 44-55.