

**DETERMINANTES DE LA DINÁMICA DE LA PRODUCTIVIDAD  
DE LOS BANCOS Y CAJAS DE AHORRO ESPAÑOLAS\***

**José Manuel Pastor\*\***

WP-EC 94-07

---

\* El autor desea expresar su agradecimiento a Francisco Pérez García por la dirección prestada. El presente trabajo ha recibido el apoyo financiero del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

\*\* Universitat de València.

**Editor: Instituto Valenciano de  
Investigaciones Económicas, S.A.**  
Primera Edición Junio 1994.  
ISBN: 84-482-0577-4  
Depósito Legal: V-1959-1994  
Impreso por Copisteria Sanchis, S.L.,  
Quart, 121-bajo, 46008-Valencia.  
Impreso en España.

# **DETERMINANTES DE LA DINÁMICA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS BANCOS Y CAJAS DE AHORRO ESPAÑOLAS**

**José Manuel Pastor**

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene por objeto analizar los factores determinantes de la dinámica de la productividad de los bancos y cajas de ahorro españolas en el período comprendido entre 1986 y 1992. Dicho análisis se realiza incorporando costes de ajuste y las expectativas sobre el futuro en las decisiones tomadas en el seno de las empresas bancarias, y se centra en una etapa en la cual han tenido lugar importantes cambios estructurales.

La presencia de costes de ajuste tiene consecuencias directas en la evolución de la productividad. Sus efectos se traducen en el hecho de que ante un cambio en cualquier variable determinante, las empresas no se ajustan totalmente, de igual forma, las políticas emprendidas por las entidades no tienen un efecto inmediato sobre el output, y por extensión en la productividad, sino que requieren un lapso temporal que, de no considerarlo, puede inducir a conclusiones erróneas.

**PALABRAS CLAVE:** Productividad, costes de ajuste, panel dinámico.

## **ABSTRACT**

This paper aims to analyze the determinant factors of the commercial banks and savings banks productivity dynamics for the 1986-1992 period. Adjustment costs and the role of expectations on banking firms decisions are included in the analysis, which concentrates on a period of important structural changes.

The presence of adjustment costs has direct consequences on the productivity evolution with the following effects: banking firms do not totally adjust to a change in a determinant variable, and also, their policies do not have an immediate effect on output, neither on productivity. A time interval is needed, which, if not considered, may lead to erroneous conclusions.

**KEYWORDS:** Productivity, adjustment costs, dynamic panel.



## 1.- INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo tiene por objeto analizar los factores determinantes de la dinámica de la productividad de los bancos y cajas de ahorro españolas en el período comprendido entre 1986 y 1992. Dicho análisis se realiza incorporando costes de ajuste y las expectativas sobre el futuro en las decisiones tomadas en el seno de las empresas bancarias.

La presencia de costes de ajuste tiene consecuencias directas en la evolución de la productividad. Sus efectos se traducen en el hecho de que ante un cambio en cualquier variable determinante las empresas no se ajustan totalmente. De igual forma, las políticas emprendidas por las entidades no tienen un efecto inmediato sobre el output, y por extensión en la productividad, sino que requieren un lapso temporal que, de no considerarlo, puede inducir a conclusiones erróneas.

No menos importante que los costes de ajuste es el papel jugado por las expectativas en la evolución de la productividad. En efecto, ante un cambio en las condiciones iniciales, las empresas actúan de forma diferente según lo consideren transitorio o permanente. Obviamente, las consecuencias sobre la evolución de la productividad son diferentes en uno u otro caso.

Por otra parte, la medida de productividad total de los factores elegida, definida como el ratio entre el output y el input agregado<sup>1</sup> ofrece una valoración de la productividad de las entidades mucho más adecuada que los, frecuentemente utilizados, indicadores parciales de productividad (productividad del trabajo y del capital) al no estar influida por la intensidad en el uso de uno u otro factor.

El análisis se centra en una etapa en la que se han producido importantes cambios estructurales. Se puede afirmar que el factor detonante de todos ellos ha sido la entrada de España en la CEE, ya que desde que se entró en la Comunidad, o incluso con anterioridad, el interés de casi todos los agentes económicos era encontrarse preparados de cara a la integración europea para hacer frente con éxito a los potenciales competidores. El sector financiero en general y el bancario en particular constituyen uno de los más claros exponentes de lo que es una rápida adaptación a las nuevas condiciones. En concreto, en el sector bancario, tanto las autoridades reguladoras como los participantes han reaccionado más

---

<sup>1</sup> Véase Mas y Pérez (1990).

rápidamente que otros sectores a las nuevas condiciones. Esta reacción parece haberse acentuado en los últimos dos o tres años, durante los que el sector bancario se ha visto involucrado en una serie de procesos al objeto de poder hacer frente a las nuevas condiciones. Estos procesos han sido impulsados tanto desde el lado de las autoridades reguladoras, que han procedido a la desregulación del sector, como desde las propias empresas integrantes, algunas de las cuales se han fusionado o se preparan para hacerlo, establecen acuerdos de cooperación, o simplemente comienzan a establecer estrategias de medio y largo plazo que les permitan hacer frente con éxito a las nuevas condiciones del entorno económico.

Estos procesos han provocado cambios que han repercutido, en ocasiones, a corto plazo de forma negativa sobre la productividad. Entre estos cambios destaca la expansión de los niveles de capitalización de las entidades.

En el trabajo se realizarán comparaciones entre la banca nacional y las cajas de ahorro para el período 1986-1992, lo cual no sólo permitirá observar su evolución, sino también analizar econométricamente sus factores determinantes mediante la técnica de panel dinámico.

En un trabajo anterior<sup>2</sup> fueron analizados con mayor detalle la evolución y la dispersión de la productividad de las empresas bancarias españolas en el período mencionado. Como las medidas de productividad descansan en ciertas hipótesis teóricas como base de la interpretación económica de las mismas, algunos resultados plantean interrogantes sobre la teoría subyacente. Estas disparidades entre la teoría y los datos así como la posible existencia de procesos temporales de ajuste en la productividad se analizarán en la sección 2. Los determinantes de la productividad, la metodología utilizada para el tratamiento econométrico y los resultados obtenidos se presentan en la sección 3. Finalmente, en la sección 4 se presentan algunas de las conclusiones resultantes.

---

<sup>2</sup> Véase Pastor y Pérez (1993). En dicho trabajo puede encontrarse el procedimiento seguido para deflactar la medida de output elegida, que considera como tal el Valor Añadido Neto.

## 2.- LAS GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES: AJUSTES A CORTO Y A LARGO PLAZO

Tradicionalmente el análisis de la productividad total de los factores se ha desarrollado a través de dos enfoques. Mientras el primero, y más utilizado, presupone la existencia de relaciones funcionales entre los inputs y outputs (funciones de producción o funciones de costes), el segundo se basa en la construcción de números índices de inputs y outputs. Ninguno de los dos enfoques está libre de problemas. No obstante, el primero de ellos es el que más éxito ha tenido a partir de la formulación de Solow.

El análisis de productividad propuesto se fundamenta en la proposición básica de que, en general, sólo es posible cuantificar las ganancias de productividad como reducciones de costes a precios dados, por lo que el índice presentado (PR) se ha calculado para cada empresa y para cada año, tomando los precios de mercado de 1992. Se trata por tanto, como la mayoría de los índices de productividad, de una medida en términos de evolución de los costes valorándolos a precios de un año base, que intenta identificar en términos relativos a las empresas como más o menos productivas<sup>3</sup>. Se puede demostrar que, sin necesidad de supuestos tan restrictivos como los que realiza Solow<sup>4</sup>, este número índice del nivel alcanzado de productividad produce los mismos resultados que la medida de Solow<sup>5</sup>.

Si se consideran dos factores productivos (K,L) utilizados por una empresa, es posible agregarlos a sus precios de mercado  $r^*$  y  $w^*$  comunes a todas las empresas que deseamos comparar:

$$Z_i = r^* K_i + w^* L_i \quad (1)$$

---

<sup>3</sup> Existen varios índices de productividad. En este trabajo, en la medida en que se utilizan los precios del año final, el índice utilizado es del tipo Paasche. Sin embargo, otros índices frecuentemente utilizados son los de Fisher, Törnqvist, y Malmquist. Todos ellos, a excepción del índice de Malmquist que utiliza la función distancia, se basan en la utilización de precios de un determinado año base. Véase Caves, Christensen y Diewert (1982).

<sup>4</sup> En concreto, Solow (1957) supone isocuantas convexas, progreso técnico neutral, y mercados perfectamente competitivos.

<sup>5</sup> Véase Mas y Pérez (1990).

La medida de productividad total de los factores de cada empresa se construye utilizando el output agregado  $Y_i$  y el input agregado  $Z_i$ :

$$PR_i = \frac{Y_i}{r * K_i + w * L_i} = \frac{Y_i}{Z_i} \quad (2)$$

Como medida de output se ha elegido el valor añadido neto<sup>6</sup>. El capital se ha definido como la suma de las partidas capital, reservas, fondo de la obra benéfico social y financiaciones subordinadas. Por su parte, el input trabajo se ha cuantificado como el número de empleados totales existentes a final de año. Para el cálculo del input agregado se ha utilizado como precio de mercado del input trabajo el cociente entre los gastos de personal del total de entidades y el número de empleados totales. Como precio del capital se ha utilizado el tipo de interés de los bonos y obligaciones del Estado a diez años, por considerarlo una aproximación del coste de oportunidad de los fondos utilizados<sup>7</sup>.

El criterio de constatación usual de los índices de productividad se basa en que, en cada período, los directores de cada entidad, dados los precios de los factores  $w$  y  $r$ , deben elegir alguna de las diversas tecnologías disponibles, eligiendo una combinación  $K$  y  $L$  que les permita producir la cantidad de output  $Y$  considerada como óptima en cada período.

Dadas estas condiciones, se suele considerar que cualquier combinación posible en  $t-i$  ( $i=1, 2, \dots$ ), es viable también en  $t$ , por lo que la elección hecha por la empresa en el período  $t$  de la tecnología  $\{K_t, L_t, Y_t\}$ , debe ser la óptima entre todas las disponibles (presentes y pasadas). Nótese que implícitamente se supone tecnología *putty-putty*, ya que una vez instalada puede modificarse la intensidad de los factores para adoptar otra.

Este supuesto de disponibilidad de las tecnologías de períodos anteriores permite afirmar que la tecnología elegida por ejemplo en el período 2 a los precios  $w_2$ , y  $r_2$  debe ser

---

<sup>6</sup> En concreto, su definición es:

- Y =
- Intereses y rendimientos asimilados + Comisiones percibidas
  - Intereses y cargas asimiladas
  - Amortización y provisiones por insolvencias
  - Gastos generales de administración (excluidos Gtos. de personal)
  - Saneamiento de inmovilizado financiero.

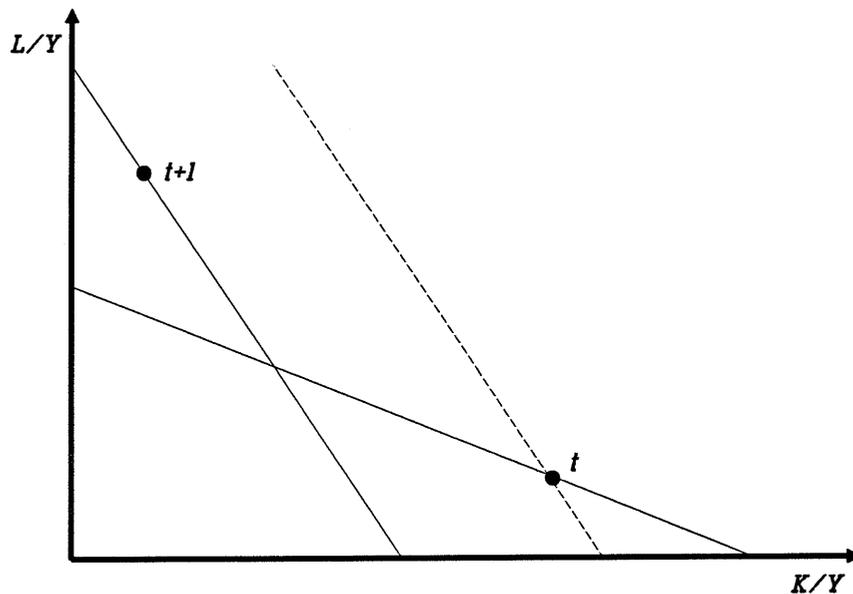
<sup>7</sup> El precio medio del sector para el input trabajo en 1992 fue 5,869 millones de pesetas por empleado, mientras que el precio del capital fue de 11,68%. El tipo de interés de los bonos y obligaciones del Estado corresponde al facilitado por el Banco de España.

más productiva que la del período  $t$  a los precios actuales:

$$\frac{Y_1}{r_2 \cdot K_1 + w_2 \cdot L_1} \leq \frac{Y_2}{r_2 \cdot K_2 + w_2 \cdot L_2} \quad (3)$$

La interpretación gráfica de esta afirmación se ofrece en el gráfico 1. En los ejes están representadas las inversas de las productividades del trabajo y capital, junto con las rectas de isocostes. Considérese la opción realizada en  $t+1$ . Como puede observarse es la mejor, dado el precio relativo  $r/w$  vigente en  $t+1$  (definido por la pendiente de la recta de isocoste), ya que con los precios de  $t+1$  la opción de  $t$  resulta menos productiva, (la recta paralela que pasa por la opción de  $t$  está más alejada del origen y representa por tanto un coste superior). La opción hecha en  $t$  es también la óptima dados los precios relativos vigentes en dicho período. Las ganancias de productividad de un período a otro se miden a través de la distancia vertical de la línea sólida de  $t+1$  a la línea punteada.

GRÁFICO 1



Una vez revisados los fundamentos microeconómicos usualmente utilizados, convendría discutir algunos de los supuestos que su utilización implica, analizando las consecuencias de su posible incumplimiento, permitiéndonos así indagar sobre las causas que pueden determinar caídas de la productividad de las empresas.

En primer lugar, se considera que existe diversidad de tecnologías conocidas, según se desprende de la observación a lo largo del tiempo de distintas relaciones entre  $K$ ,  $L$ ,  $X$ . Unas son más intensivas en trabajo y otras en capital, es decir se supone tecnología *putty*<sup>8</sup>. En segundo lugar, al suponer que en cada período, dados los precios  $w$  y  $r$  vigentes, los directores eligen una combinación  $K$  y  $L$  óptima, se está también suponiendo que los directores tienen visión de corto plazo, ya que pretenden minimizar costes (maximizar beneficios) período a período, sin ninguna estrategia intertemporal a medio-largo plazo, y que no tienen expectativas sobre la evolución futura de dichos precios. Por último, supone que no existen costes de ajuste de los niveles existentes de los factores a sus niveles óptimos.

En las siguientes secciones se va a demostrar que, bajo determinadas condiciones, las caídas de productividad son compatibles con el comportamiento racional de las empresas, sin necesidad de suponer regreso técnico.

## 2.1.- Divergencias entre la teoría y la evidencia empírica.

En las condiciones descritas esperaremos siempre que la PR de años anteriores<sup>9</sup> sea inferior o igual a la del año final, ya que de lo contrario el comportamiento racional habría llevado a las empresas a adoptar la opción tecnológica del año anterior, pues se encontraba disponible. Por ello, esperaremos una evolución de la PR *monótona creciente*, siempre que se rechace la existencia de regreso tecnológico.

El gráfico 2 ofrece una visión histórica de la evolución de la PR de la banca nacional y cajas de ahorro. En él se observa que, si bien la tendencia de la PR es creciente, no sigue una pauta *monótona creciente*, como cabría esperar desde un punto de vista teórico con los supuestos realizados.

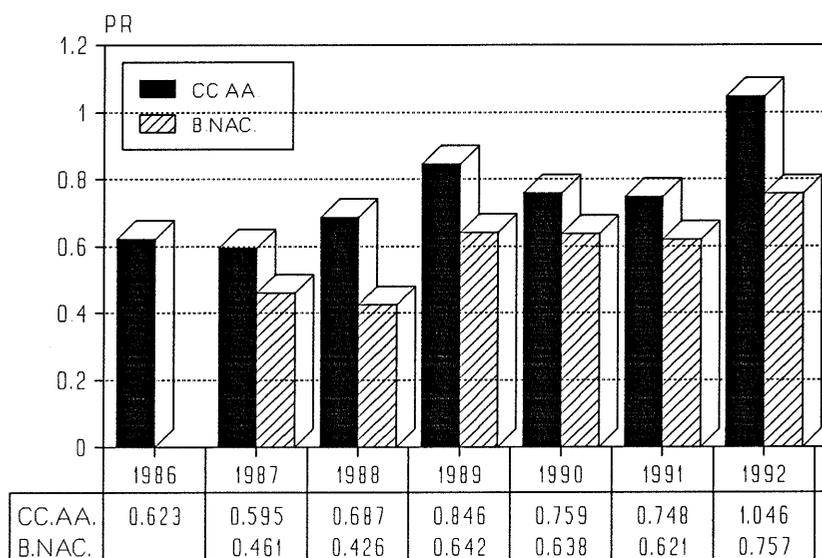
---

<sup>8</sup> Lo atractivo de este enfoque reside en que no precisa conocer la función de producción, ni el mapa de isocuantas, por lo que tampoco precisa suponer infinitas tecnologías para asegurar la derivabilidad de las isocuantas.

<sup>9</sup> Valorada a precios del año final.

## GRÁFICO 2

### PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (1986-92)



Fuente: Anuario Estadístico de la Banca Privada y CECA. Elaboración propia. Ver sección 3.

Adquiere, por tanto, especial relevancia analizar las fuentes de estas divergencias entre la racionalidad microeconómica convencional y la evidencia empírica. Éstas pueden ser originadas tanto por la violación de algunos de los supuestos del enfoque como por las peculiaridades de la medida de output utilizada (muy sensible al entorno económico).

Comenzando por las primeras, hay que señalar que uno de los supuestos más trascendentes y de más difícil cumplimiento es el de maximización del beneficio corriente. Esto supone que en cada período, los directores, dados los precios de los factores  $w$  y  $r$ , eligen una combinación de  $K$  y  $L$ , para producir la cantidad óptima de output  $Y$  de ese período, actuando con visión de corto plazo, sin tener en mente una estrategia a medio-largo plazo.

Sin embargo, existe evidencia de que las estrategias que el sistema bancario español ha desarrollado y está realizando son de medio-largo plazo. En concreto, se está realizando un esfuerzo en diversas áreas: las cajas abriendo oficinas fuera de su ámbito territorial tradicional, invirtiendo en capital humano y en tecnología, instalando cajeros y buscando un tamaño óptimo, etc; los bancos abriendo oficinas en el exterior e intentando internacionalizar su ámbito de actuación, instalando nuevas tecnologías, cambiando esquemas organizativos,

realizando inversiones en capital humano y buscando también su tamaño óptimo, etc. Estas estrategias tienen como objetivo mejorar los niveles de solvencia, eficiencia y rentabilidad a *medio y largo plazo*. Todo ello, se ha traducido en una expansión de los niveles de inputs (sobre todo capital) cuyos frutos todavía pueden no ser visibles y, sobre todo, poniendo énfasis en la calidad del servicio prestado como una forma alternativa de competir<sup>10</sup>.

En la medida en que se dé este incremento en la capitalización como objetivo estratégico de medio-largo plazo, e independiente de las variaciones transitorias y coyunturales de su costo de oportunidad, se producirá una disminución del apalancamiento financiero que puede incidir de forma negativa sobre la PR por dos motivos: el primero puede ser debido a la conjunción de planes de inversión expansivos junto con elevaciones coyunturales del costo de oportunidad<sup>11</sup>. El segundo debido al impacto negativo de un menor apalancamiento financiero<sup>12</sup>.

Los datos confirman esta expansión del capital, consecuencia de esta política de adaptación que aún no ha comenzado a dar sus frutos, pero que incide de forma negativa en la PR a corto plazo. En efecto, la evolución de la relación capital-trabajo y de la ratio Activo/Capital para los dos grupos de instituciones confirma este aumento de la capitalización<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup> La intensificación de la competencia no producirá homogeneidad en precios en el sentido de que se convergerá a los precios más bajos. Esta homogeneidad en precios no se dará mientras exista heterogeneidad en la gama de productos, fidelidad del cliente a su banco, etc. Por ello, los precios no son sino una de las diversas variables estratégicas con las que competir. Otras variables son: inversiones en equipo, mejoras en el capital humano, número de sucursales, etc, es decir, calidad del servicio prestado en sus diversas facetas.

<sup>11</sup> Una elevación del costo de oportunidad del capital debiera producir una disminución de la utilización de dicho factor y una intensificación en el uso del resto de factores. Sin embargo, los planes de inversión no se pueden modificar con rapidez sin costes, por lo que las variaciones transitorias del precio de un factor tendrán un efecto reducido o nulo en los planes de inversión. Por otra parte, si las empresas esperan una evolución favorable del costo de uso del capital en el largo plazo, comenzarán en el presente a intensificar su uso. Estas dos razones, son algunos de los factores explicativos de las caídas de productividad. Este punto se tratará con detalle posteriormente.

<sup>12</sup> Esta relación positiva entre apalancamiento y productividad se justificará con más detalle y será constatado por las estimaciones econométricas en la sección 3.

<sup>13</sup> El ratio Activo/Capital mide el ratio de apalancamiento, pues llamando *RA* a los recursos ajenos, y *K* a los recursos propios, el ratio puede expresarse como:

$$\frac{ACTIVO}{K} = \frac{K+RA}{K} = 1 + \frac{RA}{K}$$

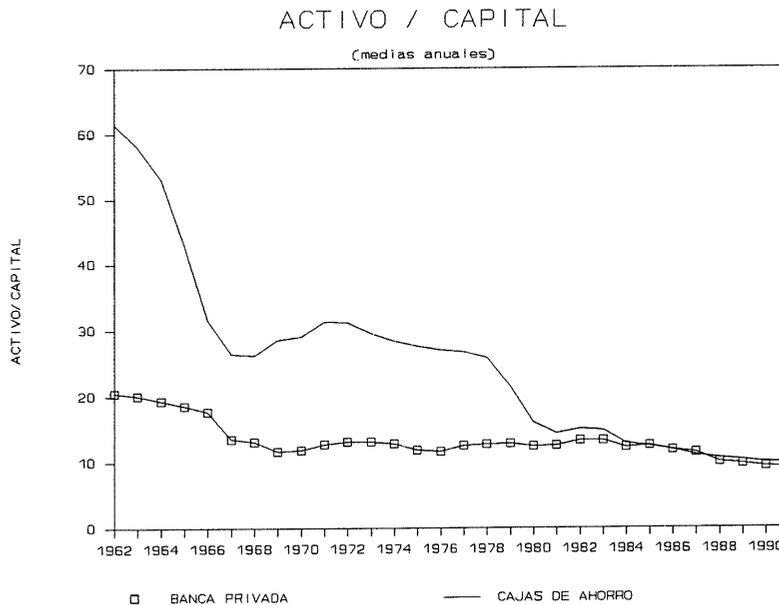
**CUADRO 1**

	Activo/Capital		Capital/Nº empl.	
	1987	1992	1987	1992
<b>Cajas de Ahorro</b>	20.29	17.75	10.76	18.45
<b>Banca Nacional</b>	22.16	12.36	44.51	122.1

Fuente: Anuario Estadístico de la Banca Privada y CECA. Elaborado eliminando entidades sin información en algún año. Las variables están expresadas en pesetas de 1992 utilizando el deflactor del PIB.

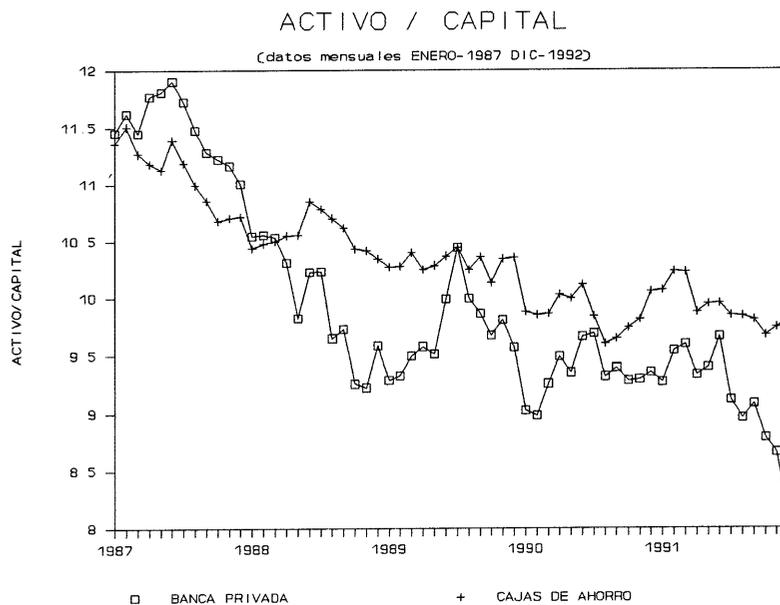
Desde el punto de vista histórico, el gráfico 3 muestra como la reducción del apalancamiento es continua desde 1962. Centrándonos en la etapa de análisis (1987-92), el gráfico 4 muestra con más detalle cómo el grado de apalancamiento también disminuye significativamente<sup>14</sup>.

**GRÁFICO 3**



<sup>14</sup> Las divergencias entre los datos presentados en el cuadro 1 y en los gráficos 2 y 3 tienen su origen en la distinta fuente utilizada (en el cuadro AEB y CECA, mientras que en los gráficos la fuente es Boletín Económico del Banco de España), y en la variable capital, que en los gráficos incluye los fondos especiales.

## GRÁFICO 4



Fuente: Boletín Económico del Banco de España.

Otro de los supuestos que no tienen porqué cumplirse en la realidad es el de la tecnología *putty-putty*. Ante una variación en el precio relativo ( $r/w$ ) puede no ser tecnológicamente posible ajustarse instantáneamente a la mejor opción tecnológica dados los nuevos precios relativos. El mismo resultado se produciría si sucediera que, siendo la tecnología flexible, los costes de ajuste superaran a la ganancia potencial en eficiencia asignativa. Ésta puede ser una de las razones de que, aunque la tecnología esté disponible, no se adopte, y por tanto la PR del año final pueda ser inferior a la de otro período anterior.

El segundo grupo de factores determinantes de las discrepancias tiene su origen en las peculiaridades de la medida de output utilizada. La elección de la medida flujo presenta muchas ventajas, pero también algunos inconvenientes. Uno de ellos es su sensibilidad a factores exógenos como expansiones/recesiones de la economía, intensidad de la competencia, cambios en las regulaciones, alteraciones en los hábitos de consumo de servicios financieros por parte de los clientes, etc. Sin duda, el sistema bancario español ha estado sometido en estos últimos años a este tipo de factores, lo que ha provocado importantes fluctuaciones en el ritmo de crecimiento de  $Y$ , en el que es difícil aislar lo que constituye la evolución del output en términos reales.

Por otra parte, mientras que en las empresas productoras de bienes tangibles la producción no vendida puede contabilizarse como inversión en existencias, esto no es posible en las empresas de servicios. Así pues, si se incrementan los niveles de inputs (capital sobre todo) se incrementará el output potencial, pero el output efectivo será resultado de la intersección de la oferta y la demanda y, si ésta no crece a los ritmos deseados<sup>15</sup>, la productividad (aunque esté valorada a precios del año final) podrá ser inferior en el corto plazo.

Además, en los últimos años estamos asistiendo a un intenso proceso de innovación financiera, impulsado tanto por los cambios en los gustos y hábitos financieros de los clientes como por la intensificación de la competencia y el impacto de las nuevas tecnologías. Esta circunstancia, provoca que, ante un producto nuevo creado por una entidad, los competidores deban reaccionar rápidamente con otro similar, simplemente para estar en el mercado y no perder clientes, aunque este producto genere poco valor añadido neto<sup>16</sup>.

## **2.2.- Modelo ampliado justificativo de las caídas de la productividad.**

El objetivo de esta sección es construir un modelo teórico que elimine alguno de los supuestos mencionados, introduciendo un horizonte temporal amplio, las expectativas de los agentes y la rigidez tecnológica. Mediante esta adaptación, el comportamiento optimizador de las empresas podrá admitir caídas coyunturales de la productividad, eliminándose así discrepancias entre el modelo y la evidencia empírica.

Una forma de representar el problema planteado es pensar en las empresas como entidades minimizadoras de costes (maximizadoras de beneficios) con costes de ajuste en el factor capital<sup>17</sup>. El rasgo característico que configura al problema como estático o dinámico

---

<sup>15</sup> Éste ha sido el caso del sistema bancario español, en donde la expansión se ha visto frenada por las restricciones a la expansión del crédito impuestas por la autoridad monetaria a finales de 1989, y por un proceso de desintermediación.

<sup>16</sup> Esto es lo que se ha venido a llamar por algunos expertos el esfuerzo por "*fidelizar*" al cliente.

<sup>17</sup> Los resultados son similares si se supone también costes de ajuste en el factor trabajo, pero por sencillez operativa sólo se han supuesto costes de ajuste en el capital.

es si las empresas pretenden maximizar el beneficio período a período o, por el contrario, tienen un horizonte temporal más amplio y maximizan el valor presente de la empresa, entendido como la suma descontada de los beneficios futuros. Bajo este último supuesto, se obtendrá que las decisiones hechas en períodos anteriores influyen en el período corriente, e igualmente, las expectativas sobre otras variables influyen también en las decisiones que se toman en el presente.

En este apartado se comprobará que cuando las empresas sólo consideran el período corriente las demandas de inputs son estáticas (sólo dependen de las variables *fechadas* en el presente), de forma que las empresas se encuentran siempre en equilibrio (precio del factor igual a su productividad marginal), mientras que cuando su horizonte temporal es amplio y existen costes de ajuste, las demandas de inputs muestran dinámica, dependiendo de variables futuras sobre las cuales los agentes forman sus expectativas. Esta dinámica deberá de tenerse en consideración en la especificación econométrica para captar estos procesos de ajuste y no sesgar los estimadores.

#### Maximización con un solo período

El comportamiento optimizador de las empresas les llevará a maximizar la siguiente función objetivo:

$$\text{Max } \pi_t = Y_t - r_t \cdot K_t - w_t \cdot L_t \quad (4)$$

en donde  $Y_t = A \cdot K_t^\alpha \cdot L_t^{(1-\alpha)} \cdot e^{D_t}$  es la función de producción Cobb-Douglas<sup>18</sup>, siendo  $K$ , y  $L$  los inputs capital y trabajo, y  $r$  y  $w$  los precios de dichos factores.

Calculando las condiciones de primer orden obtenemos las siguientes demandas de inputs:

$$(1-\alpha) \frac{Y_t}{L_t} = w_t \quad \rightarrow \quad L_t = (1-\alpha) \cdot \frac{Y_t}{w_t} \quad (5)$$

---

<sup>18</sup> El supuesto de forma de producción del tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala se ha realizado al objeto de simplificar los desarrollos, y no afecta a los resultados obtenidos. Por otra parte, ante la usual carencia de datos sobre las edades del capital, se ha incluido la variable  $D$ , al objeto de captar el progreso técnico.

$$\alpha \frac{Y_t}{K_t} = r_t \quad \rightarrow \quad K_t = \alpha \cdot \frac{Y_t}{r_t} \quad (6)$$

en donde se observa que en equilibrio los precios de los inputs son iguales a las productividades marginales de los factores.

### *Maximización intertemporal*

Resulta más realista, sin embargo, suponer que las empresas acometen sus decisiones teniendo en cuenta el futuro. La forma usual de incorporar el futuro es suponer que se pretende maximizar el valor presente de la empresa. En este caso, las empresas maximizan sus beneficios con un horizonte temporal infinito. Presentamos el problema igual que en el caso anterior, con dos factores de producción (K y L), con función de producción Cobb-Douglas, pero incluyendo costes de ajuste cuadráticos en el capital:

$$\text{Max } \pi_t = E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+i} \right)^{\tau} \left[ Y_{t+\tau} - r_{t+\tau} K_{t+\tau} - w_{t+\tau} L_{t+\tau} - \frac{\beta}{2} (K_{t+\tau} - K_{t+\tau-1})^2 \right] \quad (7)$$

en donde  $Y_{t+\tau} = A \cdot K_{t+\tau}^{\alpha} \cdot L_{t+\tau}^{(1-\alpha)} \cdot e^{D_{t+\tau}}$  es la función de producción,  $r$  es el costo de uso del factor capital<sup>19</sup>,  $w$  es el salario,  $i$  es el tipo de interés, y  $\beta$  es el parámetro asociado a los costes de ajuste.

Suponemos que existe previsión perfecta<sup>20</sup>, por lo que la empresa se enfrenta a secuencias conocidas de salario  $[w_{t+\tau}]_{\tau=0}^{\infty}$ , y del coste de uso del capital  $[r_{t+\tau}]_{\tau=0}^{\infty}$ , y que las variables de decisión que utiliza para maximizar el valor presente de la empresa  $\pi_t$  son

$$[L_{t+\tau}]_{\tau=0}^{\infty} \quad \text{y} \quad [K_{t+\tau}]_{\tau=0}^{\infty} .$$

<sup>19</sup> El costo de uso del factor capital incluye el tipo de interés  $i$ , y la tasa de depreciación.

<sup>20</sup> Este supuesto no afecta a los resultados, aunque simplifica la notación al hacer innecesario el uso de las esperanzas.

Por conveniencia para el cálculo de la solución consideraremos el problema con un horizonte finito de  $T$  períodos en lugar de infinito, por lo que en adelante lo definiremos para  $T$  períodos, donde  $T$  tiende a infinito.

Las secuencias  $[L_{t+\tau}, K_{t+\tau}]_{\tau=0}^T$  que maximizan el valor presente de la empresa satisfacen el siguiente sistema de condiciones de primer orden que se obtiene diferenciando la ecuación [4] respecto a  $L_t, L_{t+1}, \dots, L_{t+T}$  y  $K_t, K_{t+1}, \dots, K_{t+T}$  :

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial L_{t+\tau}} = \frac{\partial Y_{t+\tau}}{\partial L_{t+\tau}} - w_{t+\tau} \quad \tau = 0, 1, \dots, T-1 \quad (8)$$

en donde  $\frac{\partial Y_{t+\tau}}{\partial L_{t+\tau}} = A \cdot (1-\alpha) \cdot K_{t+\tau}^\alpha \cdot L_{t+\tau}^{-\alpha} \cdot e^{D_{t+\tau}}$ . Operando se obtiene la condición usual de

equilibrio del factor trabajo (salario igual a la productividad marginal) que obtuvimos en el caso de un solo período (ecuación (5)):

$$w_{t+\tau} = (1-\alpha) \cdot \frac{Y_{t+\tau}}{L_{t+\tau}} \quad (9)$$

Despejando en (9) obtenemos la función demanda de trabajo, que bajo los supuestos enumerados es estática y depende positivamente del factor capital y de forma negativa del salario:

$$L_{t+\tau} = \left[ \frac{(1-\alpha) A K_{t+\tau}^\alpha e^{D_{t+\tau}}}{w_{t+\tau}} \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (10)$$

La condiciones de primer orden del factor capital se calculan como en (8) para el caso del trabajo, diferenciando (7) respecto a  $K_{t+\tau}$ :

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial K_{t+\tau}} = \left[ \frac{\partial Y_{t+\tau}}{\partial K_{t+\tau}} - r_{t+\tau} - \beta(K_{t+\tau} - K_{t+\tau-1}) \right] + \left( \frac{1}{1+i} \right) \beta(K_{t+\tau+1} - K_{t+\tau}) = 0 \quad \tau = 0, 1, \dots, T-1 \quad (11)$$

En el último período  $\tau=T$  tendremos:

$$\left(\frac{1}{1+i}\right)^T \left[ \frac{\partial Y_{t+T}}{\partial L_{t+T}} - w_{t+T} \right] = 0 \quad (12)$$

$$\left(\frac{1}{1+i}\right)^T \left[ \frac{\partial Y_{t+T}}{\partial K_{t+T}} - r_{t+T} - \beta(K_{t+T} - K_{t+T-1}) \right] = 0 \quad (13)$$

Las anteriores condiciones de primer orden (8) y (11) conforman un sistema de ecuaciones en diferencias de segundo orden, conocido como ecuaciones de Euler.

Para resolver el sistema de ecuaciones en diferencias necesitamos algunas condiciones terminales (condiciones de transversalidad). Por Sargent (1979) se debe cumplir que:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+i}\right)^T \left[ \frac{\partial Y_{t+T}}{\partial L_{t+T}} - w_{t+T} \right] = 0 \quad (14)$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1+i}\right)^T \left[ \frac{\partial Y_{t+T}}{\partial K_{t+T}} - r_{t+T} - \beta(K_{t+T} - K_{t+T-1}) \right] = 0 \quad (15)$$

sustituyendo  $\frac{\partial Y_{t+\tau}}{\partial K_{t+\tau}}$  y la expresión de  $L_{t+\tau}$  obtenida en (10) por sus valores respectivos en

las condiciones de primer orden del capital (11) tenemos:

$$\begin{aligned} \alpha A K_{t+\tau}^{(\alpha-1)} \left[ \left( \frac{(1-\alpha) A K_{t+\tau}^\alpha e^{D_{t+\tau}}}{w_{t+\tau}} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \right]^{(1-\alpha)} e^{D_{t+\tau}} - r_{t+\tau} - \beta(K_{t+\tau} - K_{t+\tau-1}) \\ + \frac{1}{1+i} \beta(K_{t+\tau+1} - K_{t+\tau}) = 0 \end{aligned} \quad (16)$$

Operando y reordenando obtenemos:

$$K_{t+\tau+1} - (2+i)K_{t+\tau} + (1+i)K_{t+\tau-1} = \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (17)$$

y haciendo  $\tau=0$  y despejando  $K_t$  obtenemos<sup>21</sup>:

---

<sup>21</sup> En esta ecuación se ha incluido la notación de esperanza, siendo  $I_t$  el conjunto de información contenida en el período  $t$ .

$$K_t = \frac{1+i}{2+i} K_{t-1} - \frac{1}{2+i} E[K_{t+1}/I_t] - \frac{1}{2+i} \left[ r_t - w_t^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_t}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (18)$$

en donde se observa que, a diferencia de la ecuación (6), la demanda de capital es dinámica. No obstante, es posible escribir el anterior polinomio de una forma alternativa, bien sustituyendo de forma recursiva, o bien factorizando, utilizando para ello el operador de retardos  $L$ . Procediendo de esta última forma obtenemos:

$$[1 - (2+i)L + (1+i)L^2] K_{t+\tau+1} = \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (19)$$

$$(1 - \lambda_1 L)(1 - \lambda_2 L) K_{t+\tau+1} = \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (20)$$

El resultado de la factorización para este caso concreto nos da  $\lambda_1 = 1$  y  $\lambda_2 = 1+i$ . Debido a que una de las raíces es superior a la unidad, para satisfacer la condición de transversalidad hay que expresar el problema *hacia adelante* con la raíz cuyo valor es superior a la unidad:

$$(1 - \lambda_1 L) K_{t+\tau+1} = \frac{-\lambda_2^{-1} L^{-1}}{1 - (\lambda_2 L)^{-1}} \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (21)$$

$$(1 - \lambda_1 L) K_{t+\tau+1} = - \sum_{\tau=0}^{\infty} \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^{\tau} \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (22)$$

$$K_{t+\tau+1} = \lambda_1 K_{t+\tau} - \sum_{\tau=0}^{\infty} \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^{\tau} \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha) A e^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (23)$$

Sargent demuestra que este resultado es válido para  $\tau = -1, 0, 1, \dots$ , por lo que para  $\tau = -1$  podemos escribir de forma general:

$$K_t = \lambda_1 K_{t-1} - \sum_{\tau=0}^{\infty} \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^{\tau} \left[ r_{t+\tau} - w_{t+\tau}^{\alpha-1} \alpha A [(1-\alpha)Ae^{D_{t+\tau}}]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] \frac{1+i}{\beta} \quad (24)$$

La ecuación anterior caracteriza la demanda de capital corriente como una función del capital del período anterior, así como de *todos* los valores presentes y futuros de sus determinantes<sup>22</sup>. Los signos son los esperados,  $\frac{\partial K_t}{\partial r_{t+\tau}} < 0$ ;  $\frac{\partial K_t}{\partial w_{t+\tau}} > 0$ . Además, la influencia de las variables exógenas es menor cuanto más lejano sea el período al que se refieran<sup>23</sup> y cuanto más grandes sean los costes de ajuste ( $\beta$ ).

La ecuación (24) nos permite afirmar que cuando las empresas tienen en cuenta un horizonte temporal más amplio que el de un único período, y existen costes de ajuste, la demanda de inputs muestra una dinámica determinada. Esta dinámica habrá de tomarse en consideración no sólo desde un punto de vista meramente teórico, sino también a la hora de estimar los determinantes de la productividad, pues de lo contrario los estimadores que obtengamos serán sesgados. Este hecho hace imprescindible la utilización de técnicas econométricas que permitan estimar especificaciones dinámicas. En nuestro caso, al disponer de un panel de datos, se estimará un panel dinámico.

La implementación empírica de la ecuación anterior podrá ser más general, incluyendo otras variables determinantes del capital (como, por ejemplo, el nivel de producción esperado), además de los precios del capital y trabajo.

Una vez justificadas las estimaciones dinámicas de la productividad, resulta también interesante explicar analíticamente, haciendo uso de las ecuaciones (6) y (24), las divergencias existentes entre la teoría básica, inicialmente presentada, y la evidencia empírica, a las que se aludió anteriormente; es decir, explicar por qué en algunos períodos cae la productividad cuando la teoría predice, bajo determinados supuestos, una trayectoria monótona creciente. Asimismo, se analizarán las consecuencias sobre la demanda de capital de variaciones transitorias y permanentes de los precios de los factores. El resultado será que

<sup>22</sup> En este sencillo modelo los determinantes únicamente son los precios de los inputs capital y trabajo.

<sup>23</sup> Es fácil comprobar que  $\lambda_2 > 1 \Rightarrow \left( \frac{1}{\lambda_2} \right) < 1$ , por lo que  $\lim_{\tau \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^{\tau} = 0$ .

si las empresas maximizan período a período se ajustarán totalmente ante variaciones en los precios de los factores<sup>24</sup>, mientras que si tienen en consideración un horizonte infinito, los ajustes ante un cambio transitorio son menores que si el cambio es considerado permanente.

Supongamos que se produce una elevación de  $r_{t+\tau}$ . Dicha elevación puede ser transitoria o permanente. En el caso de que sea transitoria tenemos:

$$\begin{aligned} r_{t+\tau/t} &= \bar{r} + \Delta \bar{r} & \tau=0 & \Delta \bar{r} > 0 \\ r_{t+\tau/t} &= \bar{r} & \tau=1,2,\dots \end{aligned} \quad (25)$$

### Caso de un solo período

En este caso, derivando (6) obtenemos la sensibilidad de la demanda de capital ante un cambio de  $r_t$ . Se puede comprobar que dicha sensibilidad es igual cuando la variación es transitoria que cuando es permanente, ya que en ambos casos la empresa se ajusta totalmente a la nueva situación.

$$\frac{\partial K_t}{\partial r_t} = \frac{-L_t}{1-\alpha} (\alpha A r_t^\alpha)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (26)$$

### Caso intertemporal

En este caso, derivando la expresión (24) tenemos que si la variación es permanente:

$$\frac{\partial K_t}{\partial r_t} = - \sum_{\tau=0}^{\infty} \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^\tau \frac{1+i}{\beta} = \frac{1}{1-\frac{1}{\lambda_2}} \frac{1+i}{\beta} = - \frac{(1+i)^2}{i\beta} \quad (27)$$

mientras que si la variación es transitoria y se produce en el período  $\tau=j$  obtenemos que:

$$\frac{\partial K_t}{\partial r_{t+\tau}} = - \left( \frac{1}{\lambda_2} \right)^j \frac{1+i}{\beta} = - \left( \frac{1}{1+i} \right)^j \frac{1+i}{\beta} \quad \tau=j \quad (28)$$

---

<sup>24</sup> Tanto si la variación es permanente como si es transitoria.

En donde se observa que las variaciones transitorias tienen un efecto menor sobre la demanda de capital que las permanentes y su efecto es menor cuanto más alejadas estén en el tiempo (mayor  $j$ ).

Las consecuencias sobre la evolución de la productividad son diferentes en uno u otro caso. Así, en el caso de maximización período a período es imposible una evolución decreciente de la productividad si no se introduce algún supuesto adicional.

Sin embargo, suponiendo un comportamiento optimizador intertemporal e introduciendo costes de ajuste en el factor capital, es posible explicar un perfil decreciente de la  $PR$  derivado de un comportamiento racional de las empresas.

Para explicar este hecho en base al modelo es preciso observar de nuevo la ecuación (24), en donde el capital del período corriente depende del capital del período anterior menos un término que recoge las expectativas sobre la evolución de las variables determinantes y que llamaremos  $\Omega$ . El valor de este término, el del parámetro autorregresivo, y las condiciones iniciales determinarán la trayectoria de la demanda de capital. Ésta será creciente si el valor inicial del que se parte  $\bar{K}$  es superior a  $\frac{\Omega}{\lambda_1 - 1}$ , constante si es igual, y decreciente si es inferior.

Supongamos que, partiendo del estado estacionario  $K_{t+\tau-1} = K_{t+\tau}$ ;  $\tau \in [-\infty, 0]$ , se produce en  $t+1$  un encarecimiento relativo del capital en relación con el trabajo (sube  $r/w$ ). Si las demandas fueran estáticas como en el caso de un solo período, las empresas demandarían menos capital y/o más trabajo hasta llegar al equilibrio, en el que precio es igual a productividad marginal. Sin embargo, en el caso que nos ocupa no sólo considerarán la variación de  $r/w$ , sino que también valorarán si dicha variación es permanente o transitoria.

Supongamos que las empresas consideran que el encarecimiento del capital es transitorio, y que en el largo plazo, el perfil de  $r/w$  es decreciente. En este caso, existen dos fuerzas de signo contrario en el término  $\Omega$  de la ecuación (24), por lo que su valor dependerá del peso asignado a cada una de ellas.

En efecto, a modo de ejemplo, supongamos que sólo varía el precio del capital, permaneciendo constante el salario, que la variación transitoria tiene una duración de  $h$  períodos y aumenta el precio del capital en una cuantía  $\mu > 0$ , mientras que la variación

considerada como permanente se produce a partir del período  $h$  hasta el infinito, y disminuye el precio del capital en  $\delta > 0$ . En este caso, el nuevo término  $\Omega'$  queda de la siguiente forma:

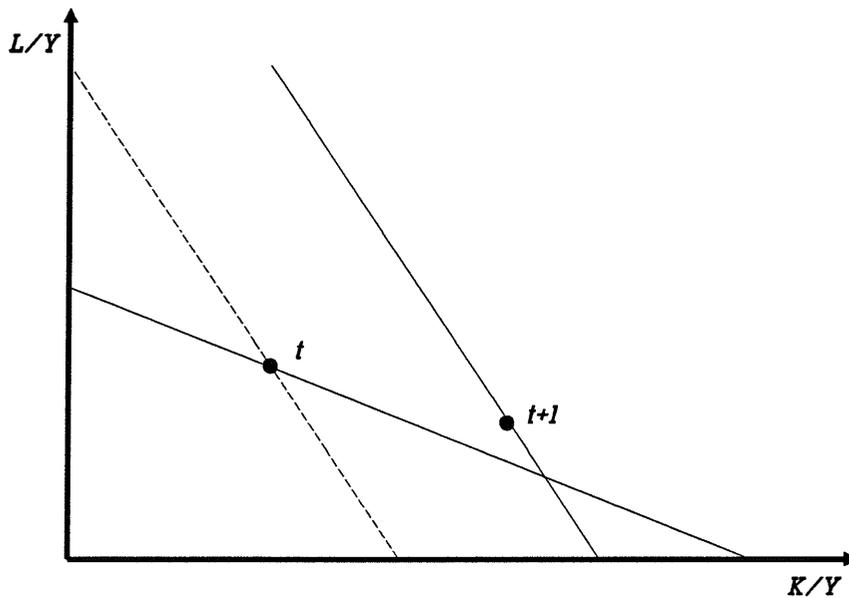
$$\Omega' = \Omega + \frac{1+i}{\beta} \sum_{\varphi=0}^h \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^\varphi \mu - \frac{1+i}{\beta} \sum_{\xi=h}^{\infty} \left(\frac{1}{\lambda_2}\right)^\xi \delta \quad (29)$$

Por lo que el valor de  $\Omega'$  no sólo dependerá de la cantidad en que se altere el precio del capital  $(\mu, \delta)$ , sino también de la duración de dicha variación ( $h$ ), pues de ella dependen los pesos. Así, si  $\Omega' < \Omega$  por dominar la variación permanente, la evolución de la demanda de capital será creciente, y en  $t+1$  podremos observar elevaciones de la demanda de capital junto con encarecimiento del capital (considerado por las empresas como transitorio).

En el gráfico 5 se representa una situación como la descrita, ya que la opción tecnológica hecha en  $t$  es mejor que la de  $t+1$ , incluso con los precios de  $t+1$ . Según el modelo básico de partida el comportamiento optimizador de las empresas haría imposibles situaciones como éstas si no se permite la existencia de regreso tecnológico e indisponibilidad de las técnicas empleadas en el pasado. Sin embargo, hemos visto que el modelo ampliado permite situaciones como la descrita sin introducir dichos supuestos. En definitiva, la respuesta dada por el modelo ante tales situaciones es que las empresas, al maximizar el valor presente de los beneficios, en algunos períodos pueden no tomar las mejores decisiones desde una óptica puntual de corto plazo, pero sí las mejores decisiones intertemporales, por lo que en el corto plazo es compatible observar pérdidas de productividad con un comportamiento optimizador de las empresas.

El modelo presentado es capaz de explicar caídas de productividad mediante la adaptación de los supuestos usualmente utilizados, fundamentalmente los de maximización período a período y los costes de ajuste. Se ha demostrado que mediante la consideración de un amplio horizonte temporal, introducción de expectativas, y costes de ajuste el comportamiento racional de las empresas puede provocar a caídas coyunturales de la productividad.

GRÁFICO 5



Además de las razones expuestas, las caídas de la productividad también pueden tener su origen en la existencia de regreso tecnológico<sup>25</sup>, o en las anteriormente aludidas políticas de incrementos de capital, emprendidas con independencia de la evolución coyuntural del precio del capital, sino más bien por motivos estratégicos (o de prudencia a largo plazo). Por otra parte, la sustitución del supuesto de tecnología *putty-putty* con costes de ajuste, por *putty-clay* no alteraría los resultados<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> La posibilidad de regreso tecnológico es más que evidente en estos últimos años, y ha sido constatada por algunos investigadores (Véase Grifell y Lovell (1993)). Sin embargo, refleja la impotencia de los investigadores para captar el output bancario de una manera fiable. Es posible que la intensa competencia haga preciso ofrecer *para un mismo precio y volumen monetario*, mayores calidades de servicio, para lo cual sea necesario utilizar mayores cantidades de inputs. Ello equivaldría a regreso tecnológico en el caso de que seamos incapaces de captar dicha calidad. De igual forma, el exagerado crecimiento del número de transacciones realizadas a través de las nuevas tecnologías, no va paralelamente acompañado de un crecimiento nominal, dado que no se dispone de datos referidos al número de transacciones, usualmente se utilizan medidas nominales que constituyen malas aproximaciones.

<sup>26</sup> De hecho, lo único que cambia es que en el caso de *putty-clay* los costes de ajuste son muy superiores a los correspondientes a *putty-putty*, ya que para ajustarse es preciso cambiar totalmente la tecnología instalada.

### 3.- LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD.

El objetivo de esta sección es identificar econométricamente los factores determinantes de la dinámica de la productividad. Para ello, como se dispone de datos a nivel de empresa durante un período de 6 años para los bancos y 7 para las cajas se estima un panel. Al objeto de incorporar los costes de ajuste y las expectativas de las empresas bancarias, el modelo se especifica de forma dinámica.

#### 3.1.- Variables consideradas.

Estas variables pretenden captar algunos de los factores explicativos de las diferencias y evolución de la productividad, entre los cuales se consideran los siguientes<sup>27</sup>:

a) *Tecnología productiva*. La tecnología es, sin duda, una variable relevante para explicar por qué unas empresas son más productivas que otras, y refleja la posibilidad de que las instituciones bancarias tengan distintas funciones de producción. Asimismo, los cambios temporales en la productividad serán debidos (entre otros factores) a desplazamientos de la función de producción (progreso técnico), así como a factores no controlables.

Al objeto de no sesgar los estimadores, se ha procedido a estimar por separado las submuestras de bancos y cajas<sup>28</sup>. Por lo que respecta a las posibles mejoras tecnológicas exógenas, se han intentado captar con la introducción de efectos temporales (una *dummy* por período)<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> Sobre el significado de las variables relacionadas véase Doménech y Pérez (1990) y Pastor y Pérez (1993).

<sup>28</sup> No es adecuado introducir *dummies* para los distintos grupos, pues ello equivaldría a suponer que ambos grupos de entidades comparten la misma tecnología, lo cual es bastante improbable. Véase Mester (1989).

<sup>29</sup> La introducción de los efectos temporales permite también controlar la influencia de todas las posibles variables macroeconómicas sobre el comportamiento individual, asumiendo que los efectos de muchas variables omitidas que varían con el tiempo son significativos, aunque individualmente no lo sean. Véase Arellano y Bover (1989) y Hsiao (1986).

El problema que surge es que estas *dummies* captan además los factores exógenos no tecnológicos e irregulares, por lo que su signo es *a priori* incierto. Estos factores engloban a todos aquellos aspectos que afectan al conjunto del sector bancario, como son:

- cambios en las regulaciones.
- entrada en la CEE.
- tensiones en los mercados financieros fruto de las políticas monetarias restrictivas.
- incremento de la competencia (estrechamiento de márgenes), etc.

*b) Cualificación de los factores.* Las empresas que utilicen inputs de mayor calidad mostrarán unas productividades más elevadas. Esto sólo se reflejará en los costes, abaratándolos, si la mayor calidad no es contrarrestada totalmente por un mayor precio de los inputs. Por el lado dinámico, los cambios en la cualificación y formación profesional del personal serán los que alteren la productividad.

La cualificación del trabajo se intenta recoger mediante la variable **ECUAL**, definida para las cajas de ahorro como el porcentaje de jefes, oficiales, titulados y personal informático respecto al total de empleados, mientras que para los bancos se define como la proporción de jefes y titulados respecto al total de empleados<sup>30</sup>.

Por lo que respecta a la cualificación del capital, se han considerado dos variables. La variable **INMOV/K**, definida como porcentaje de inmovilizado sobre recursos propios y la variable **ACTIVO/K**, definida como activos totales sobre recursos propios, que mide el grado de apalancamiento financiero. El signo esperado de la variable **INMOV/K** es negativo, siempre que el porcentaje de capital no inmovilizado [ $1-(\text{INMOV}/K)$ ] obtenga unos productos financieros superiores al coste de los recursos propios ( $r$ ); de lo contrario será positivo. Por su parte, **ACTIVO/K** mide el grado de apalancamiento (o porcentaje de recursos ajenos sobre recursos propios). Su signo esperado es positivo, ya que un mayor porcentaje de recursos ajenos en relación a los propios disminuye costes financieros, pues es de esperar que los depositantes exijan una retribución menor por los fondos invertidos que los accionistas (éstos exigen, además, una prima de riesgo), lo que se traduce en que el coste de los recursos ajenos es inferior al de los propios, con lo que un mayor apalancamiento normalmente se traducirá en una mayor PR.

---

<sup>30</sup> La diferencia en la definición es consecuencia de las limitaciones de información en el caso de los bancos.

c) *Variables organizativas*. Las diferencias en las estructuras organizativas de las empresas pueden tener consecuencias sobre la productividad.

Para recoger las ventajas que tienen en términos de productividad las empresas que se estructuran de una u otra forma se utiliza el número de oficinas, **OFIC** y el tamaño de las mismas<sup>31</sup>.

d) *Gama de productos*. Dado que la medida de output definida es una medida agregada, se hace necesario algún tipo de variable que capte la naturaleza multiproducto, así como las des/ventajas de elegir una determinada gama de productos. Por ello, se han definido distintas variables representativas de la especialización de pasivo de las entidades<sup>32</sup>. La primera de ellas es la variable **TMDEPOS** (tamaño medio de los depósitos) como el cociente del volumen de depósitos de ahorro sobre el número de depósitos, intentando captar las ventajas de la orientación a clientes grandes o pequeños. Un signo positivo de esta variable indicará que es ventajoso trabajar con los clientes grandes con menores costes operativos; por el contrario, un signo negativo indicará que los altos costes financieros asociados a los grandes clientes superan a los menores costes operativos de los depósitos grandes. De igual forma, la variable número de cuentas por oficina **CTAS/OFIC**, intenta captar si existe alguna ventaja en la orientación de las empresas hacia el segmento de mercado representado por las economías domésticas<sup>33</sup>.

La tercera variable introducida es **ESTRPAS**, que pretende captar los efectos de las diferentes estructuras del pasivo. Esta variable se ha especificado como el cociente entre los depósitos de ahorro y el total de débitos de clientes y pretende captar la relación entre productividad y la orientación de la empresa a la prestación de servicios tradicionales

---

<sup>31</sup> Nótese que al realizar una regresión conjunta entre ambas variables **Y** y **OFIC**, el coeficiente de **Y** indica la variación de la productividad atribuible al volumen de output, siendo las demás variables constantes. Por tanto, si el número de oficinas es constante, el coeficiente de **Y** será la elasticidad de la **PR** ante variaciones del tamaño medio de la oficina.

<sup>32</sup> Se han creado varias variables indicativas de la especialización de activo de las entidades, así como del tamaño de los depósitos. No obstante, en el primer caso no resultaron significativas, razón por la cual no se incluyen, mientras que en el caso del tamaño de los depósitos los mejores resultados se obtienen con la variable que finalmente se presenta.

<sup>33</sup> De igual forma que con la variable **TMDEPOS**, se ha especificado diversas formas para esta variable, obteniéndose los mejores resultados con el cociente entre el número de cuentas corrientes, de ahorro, plazo y de no residentes y el número de oficinas.

(fundamentalmente depósitos vista y ahorro).

### 3.2.- Modelos dinámicos con datos de panel.

Anteriormente se concluyó que el sistema bancario estaba realizando un esfuerzo importante en diversas áreas con vistas al mercado único. Este esfuerzo se ha traducido en una expansión de los niveles de inputs (sobre todo capital) cuyos frutos pueden no haberse materializado todavía. Por otra parte, la posible existencia de costes de ajuste, el importante papel jugado por las expectativas y el hecho de que la medida de output se muestra muy sensible a los shocks del entorno económico<sup>34</sup>, ha producido en algunos casos una caída en la productividad a corto plazo a consecuencia de que la expansión de los niveles de inputs no ha sido acompañada de una expansión similar del output.

En definitiva, existe un problema de costes de ajuste, pues es obvio que los cambios de los planes de inversión y de contratación de empleados requieren cierto tiempo, no pudiéndose alterar sin elevados costes. De igual forma, las alteraciones del tamaño de la oficina, ratio de apalancamiento, grado de cualificación del personal, número de oficinas, etc, no se traducen en cambios en la productividad de forma instantánea, sino que tienen un impacto a corto plazo de reducida importancia, y sólo transcurrido cierto tiempo se producen todos sus efectos. En otros términos, hay un *multiplicador de corto plazo* y un *multiplicador de largo plazo* en dichas variables.

La mejor forma de modelizar estos procesos de ajuste temporal cuando se dispone de un panel de  $N$  empresas observadas en  $T$  períodos es la especificación de un modelo de datos de panel dinámico. Una posible especificación es un modelo autorregresivo de primer orden:

$$PR_{it} = \alpha PR_{it-1} + \eta_i + v_{it} \quad (30)$$

en donde las productividades (PR) estarían calculadas a precios del año referencia 1992,  $\eta_i$  representa los efectos individuales, y  $v_{it}$  representan el termino de error.

---

<sup>34</sup> Fundamentalmente caída de la demanda y estrechamiento de márgenes.

Cuanto más cercano a la unidad se encuentre el parámetro  $\alpha$  significará que existen importantes costes de ajuste y que, por tanto, los efectos de cambios en las variables explicativas afectan con cierto retardo temporal a la PR. Es decir, el multiplicador a corto será reducido en comparación con el de largo plazo. Por el contrario, un valor de  $\alpha$  próximo a cero (o no significativo) indicará que no existen costes de ajuste, y que los cambios en las variables explicativas afectan de forma inmediata a la PR.

El modelo más general, a partir del modelo teórico inicial, establece que la PR depende de otras  $k$  variables (Y, OFICINAS, INMOV./K, ACTIVO/K, ECUAL, TMDEPOS, ESTRPAS, CTAS./OFICINA, etc), que podrán influir con desfases a la PR. Este modelo general se puede expresar:

$$PR_{it} = \alpha PR_{it-1} + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} x_{ik} + \eta_i + v_{it} \quad (31)$$

### 3.3.- Metodología utilizada.

La disponibilidad de datos a nivel de empresa durante varios períodos nos permite analizar la productividad con mayores garantías que a nivel agregado ya que, en primer lugar, la disponibilidad de datos tanto de corte transversal como de serie temporal contribuye a incrementar la precisión de las estimaciones y, en segundo lugar, no se hace uso del supuesto de *agente representativo*, por lo que los resultados obtenidos estarán exentos de los problemas econométricos surgidos de la agregación de individuos.

Sin embargo, cuando se desea realizar estimaciones de un panel de datos, los MCO proporcionan estimadores sesgados, ya que no consideran la posible existencia de diferencias individuales inobservables correlacionadas con las variables explicativas. Este problema, hace preciso la estimación del panel mediante el estimador *intra-grupos*, que es calculado transformando las variables en desviaciones respecto a las medias temporales de cada observación individual y aplicando MCO.

No obstante, en los modelos que se especifican en forma dinámica, el estimador *intra-grupos* es inconsistente. Para evitarlo, se hace necesaria la aplicación de una técnica distinta

que evite estos problemas.

Otro problema que surge en la estimación del coeficiente autorregresivo  $\alpha$  es que el estimador máximo verosímil es muy sensible a las condiciones iniciales. Dado que el inicio de la muestra no suele coincidir con el del inicio del proceso dinámico, es deseable utilizar estimadores cuya consistencia no dependa de las condiciones iniciales. Anderson y Hsiao resolvieron este problema. Por su parte Arellano y Bover (1989) ofrecen una generalización al método de Anderson y Hsiao basado en la utilización de variables instrumentales en la ecuación en primeras diferencias<sup>35</sup>.

No obstante, el uso de variables predeterminadas en  $t-1$  o endógenas en  $t-2$  como instrumentos sólo es válido si  $v_{it}$  no está autocorrelacionado, de lo contrario, el estimador obtenido sería inconsistente. Si los residuos en el modelo en niveles son ruido blanco, esperaremos autocorrelación de primer orden en el modelo en primeras diferencias. Es conveniente, por tanto, contrastar la existencia de autocorrelación de primer y de segundo orden de los residuos. El programa realizado por Arellano para la estimación de este tipo de modelos (Dynamic Panel Data o *DPD*) facilita dos estadísticos,  $m_1$  para el contraste de autocorrelación de primer orden, y  $m_2 = N^{-1/2}(\Delta \hat{v}'_{-2} \Delta \hat{v})$  que se distribuyen como una normal, para contrastar la existencia de autocorrelación de segundo orden. En ausencia de correlación de segundo orden los parámetros obtenidos serán consistentes.

De igual modo, el *DPD* facilita el estadístico de Sargan que se distribuye como una  $\chi^2$  bajo la hipótesis nula de que los instrumentos elegidos son válidos, y el test de Wald de significatividad global del modelo que también se distribuye como una  $\chi^2$  con los grados de libertad que se explicitan en los resultados como "*df*".

---

<sup>35</sup> Para una exposición pormenorizada de esta metodología véase Arellano y Bover (1990).

### **3.4.- Datos utilizados.**

Los datos utilizados en el trabajo corresponden a los facilitados por el Consejo Superior Bancario y por la Confederación española de Cajas de Ahorro en sus balances y cuentas de resultados públicos. En el caso de las cajas de ahorro se dispone de datos para el período 1986-92, mientras que en el caso de la banca nacional el período disponible comprende 1987-92.

El criterio seguido para el tratamiento de la muestra ha consistido en sumar hacia atrás aquellas entidades involucradas en procesos de fusión y absorción, y considerando sólo aquellas para las que la información requerida estaba disponible en todos los períodos, eliminando el resto. La muestra finalmente utilizada está compuesta de 52 cajas de ahorro y 58 bancos nacionales.

### **3.5.- Estimación del panel dinámico.**

A la hora de proceder a la estimación debe de especificarse un modelo que capte adecuadamente la dinámica. A tal efecto se han introducido retardos en algunas variables con el objetivo de que el modelo presente autocorrelación de primer orden pero no de segundo, pues de lo contrario los residuos del modelo en niveles no serían ruido blanco. El enfoque seguido ha sido proceder de lo general a lo particular.

Al objeto de permitir comparaciones entre los resultados obtenidos al estimar el modelo por MCO o por el estimador intragrupos (WG), se facilitan los resultados obtenidos mediante estas dos técnicas junto con los obtenidos por el procedimiento de variables instrumentales (VI).

El cuadro 2 presenta las estimaciones correspondientes a la PR. De igual forma, se presentan las estimaciones referentes a la productividad aparente del trabajo (PAL) definida como el ratio entre output y número de empleados. Todas las variables están expresadas en logaritmos. Los valores presentados entre paréntesis corresponden a las t-student.

**CUADRO 2**

	CAJAS DE AHORRO			BANCA NACIONAL		
	MCO	WG	VI	MCO	WG	VI
<b>PR<sub>1</sub></b>	0.889 (41.089)	0.519 (12.177)	0.316 (8.873)	0.831 (43.036)	0.417 (11.262)	0.318 (9.862)
<b>Y</b>	0.954 (76.331)	0.978 (82.389)	0.979 (117.510)	0.970 (49.94)	1.013 (65.791)	1.021 (130.059)
<b>Y<sub>-1</sub></b>	-0.841 (-36.836)	-0.491 (-11.701)	-0.288 (-8.338)	-0.858 (-40.964)	-0.422 (-11.154)	-0.346 (-8.584)
<b>OFIC</b>	-0.374 (-9.871)	-0.169 (-3.351)	-0.288 (-4.680)	-0.099 (6.004)	-0.242 (-8.307)	-0.204 (-4.747)
<b>OFIC<sub>-1</sub></b>	0.266 (7.664)	0.197 (5.748)	0.133 (3.651)	-	-	-
<b>INMOV./K</b>	-0.004 (-0.643)	-0.006 (-0.750)	-0.028 (-5.009)	0.011 (1.614)	0.006 (0.695)	0.009 (1.621)
<b>ACTIVO/K</b>	0.281 (13.608)	0.227 (11.944)	0.211 (22.739)	0.019 (1.169)	0.086 (3.067)	0.052 (2.679)
<b>ACTIVO/K<sub>-1</sub></b>	-0.225 (-12.064)	-0.165 (-10.011)	-0.116 (-10.173)	-	-	-
<b>ECUAL</b>	0.316 (7.091)	0.315 (7.252)	0.308 (6.494)	0.040 (1.162)	0.029 (0.918)	-0.028 (-2.316)
<b>ECUAL<sub>-1</sub></b>	-0.271 (-6.168)	-0.162 (-3.948)	-0.060 (-2.333)	-	-	-
<b>TMDEPOS</b>	-0.031 (-1.232)	-0.009 (-0.201)	-0.136 (-4.581)	-0.077 (3.310)	-0.146 (-7.183)	-0.111 (-6.318)
<b>TMDEPOS<sub>-1</sub></b>	-0.013 (-0.518)	0.031 (1.142)	0.041 (2.339)	-0.030 (-1.252)	0.008 (0.408)	-0.012 (-0.936)
<b>ESTRPAS</b>	0.077 (4.002)	0.050 (1.063)	0.182 (8.121)	0.040 (1.714)	0.148 (5.609)	0.081 (3.499)
<b>CTAS/OF</b>	-0.076 (-4.901)	-0.059 (-1.113)	-0.231 (-6.156)	-0.063 (-2.668)	-0.161 (-6.540)	-0.157 (-5.628)
<b>CTAS/OF<sub>-1</sub></b>	-	-	-	-0.019 (-0.850)	-0.024 (-1.177)	-0.047 (-2.278)
<b>N° Obs.</b>	260	260	260	232	232	232
<b>RSS</b>	0.457	0.227	0.511	2.574	0.898	2.441
<b>TSS</b>	21.38	12.335	22.45	56.837	24.864	50.901
<b>Wald</b>	16729.5 (df=14)	13095.1 (df=14)	16750.2 (df=14)	4638.7 (df=12)	6850.1 (df=12)	5705.1 (df=12)
<b>Sargan</b>	-	-	130.4 (df=23)	-	-	95.3 (df=15)
<b>m<sup>1</sup></b>	-	-	-2.102	-	-	-1,984
<b>m<sup>2</sup></b>	-	-	-1.565	-	-	-0.414

CUADRO 3

	CAJAS DE AHORRO			BANCA NACIONAL		
	MCO	WG	VI	MCO	WG	VI
PAL <sub>1</sub>	0.494 (13.360)	0.226 (5.785)	0.087 (2.536)	0.835 (42.486)	0.383 (11.614)	0.283 (5.129)
Y	0.938 (91.931)	0.955 (106.247)	0.967 (106.519)	0.966 (51.68)	1.008 (73.485)	0.989 (77.388)
Y <sub>1</sub>	-0.451 (-12.843)	-0.230 (-6.509)	-0.103 (-3.261)	-0.839 (-36.426)	-0.418 (-12.706)	-0.337 (-6.156)
OFIC	-0.609 (-16.323)	-0.584 (-13.427)	-0.786 (-15.93)	-0.118 (5.818)	-0.236 (-8.671)	-0.207 (-4.312)
OFIC <sub>1</sub>	0.114 (3.948)	0.015 (0.582)	0.005 (0.298)	-	-	-
INMOV./K	-0.012 (-2.641)	0.006 (1.061)	-0.003 (-0.602)	0.005 (0.007)	-0.002 (-0.337)	0.003 (0.389)
ACTIVO/K	0.692 (16.738)	0.679 (16.827)	0.664 (13.743)	0.034 (1.733)	0.196 (6.205)	0.208 (5.472)
ACTIVO/K <sub>1</sub>	-0.205 (-5.043)	-0.081 (-2.253)	-0.004 (-0.158)	-	-	-
ECUAL	0.058 (3.967)	0.123 (4.038)	0.114 (2.716)	0.013 (0.386)	-0.006 (-0.229)	0.012 (0.609)
ECUAL <sub>1</sub>	-	-	-0.016 (-0.644)	-	-	-
TMDEPOS	-0.463 (-10.601)	-0.531 (-11.877)	-0.685 (-17.069)	-0.077 (3.246)	-0.154 (-7.388)	-0.130 (-6.515)
TMDEPOS <sub>1</sub>	-0.008 (-0.432)	-0.024 (-1.216)	-0.032 (-2.602)	-0.029 (-1.263)	0.016 (0.865)	-0.004 (-0.556)
ESTRPAS	0.454 (12.055)	0.515 (11.696)	0.637 (17.001)	0.051 (2.168)	0.114 (4.768)	0.027 (1.068)
CTAS/OF	-0.477 (-12.396)	-0.557 (-11.634)	-0.731 (-16.972)	-0.058 (-2.363)	-0.144 (-6.432)	-0.165 (-8.542)
CTAS/OF <sub>1</sub>	-	-	-	-0.024 (-1.105)	-0.0003 (-0.0192)	-0.022 (-1.844)
K/L	0.671 (17.014)	0.676 (17.236)	0.652 (13.269)	0.376 (9.029)	0.431 (11.675)	0.453 (9.075)
K/L <sub>1</sub>	-0.219 (-5.737)	-0.117 (-3.494)	-0.046 (-1.707)	-0.314 (-8.672)	-0.164 (-5.764)	-0.188 (-5.143)
N° Obs.	260	260	260	232	232	232
RSS	0.271	0.114	0.194	2.445	0.705	2.354
TSS	23.05	9.854	21.34	88.001	31.815	49.139
Wald	935971.9 (df=15)	20860.5 (df=15)	30006.6 (df=16)	112604.8 (df=14)	9612.8 (df=14)	6425.5 (df=14)
Sargan	-	-	49.42 (df=23)	-	-	50.3 (df=15)
m <sup>1</sup>	-	-	-3.095	-	-	-1.887
m <sup>2</sup>	-	-	-0.661	-	-	-0.335

Los estadísticos obtenidos son robustos en presencia de heteroscedasticidad. La mayoría de las variables son significativas. Los modelos en conjunto son muy significativos, como demuestra el test de Wald de significatividad conjunta. Por el contrario, la introducción de las dummies temporales provocaba problemas de autocorrelación y sólo en algún caso aislado resultaban significativas, razón por la cual no se han introducido. En lo que respecta a la correlación serial, los test confirman la presencia de autocorrelación de primer orden pero no de segundo orden, lo cual es signo de correcta especificación.

Los diferentes métodos de estimación proporcionan valores muy diferentes del parámetro autorregresivo de  $\alpha$ . El modelo en niveles debería proporcionar estimaciones eficientes de los parámetros si las variables explicativas no estuvieran correlacionadas con los efectos individuales. La importante discrepancia entre los estimadores de MCO y VI, en especial del parámetro autorregresivo (0.889 frente a 0.316 en las cajas y 0.831 frente a 0.318 en los bancos), indica que dicha correlación es importante. Las estimaciones correspondientes al modelo intragrupos muestran un menor sesgo en relación con las obtenidas por el método de variables instrumentales.

### **3.6.- Multiplicadores de largo plazo.**

La especificación del modelo en forma dinámica presenta el atractivo de identificar y calcular las elasticidades de las variables determinantes incorporando los costes de ajuste y las expectativas, que son las dos principales explicaciones ofrecidas por el modelo teórico presentado a las caídas de la productividad en el corto plazo. El modelo estimado ha permitido identificar las elasticidades correspondientes a cada variable, diferenciando los efectos sobre la productividad a corto y a largo plazo de cambios en las variables explicativas.

Los resultados indican que  $\alpha$  toma un valor en torno a 0,31 tanto en el caso de las cajas de ahorro como en el de la banca nacional. Este resultado corrobora la idea de que la productividad tiene un significativo comportamiento inercial, que incorpora costes de ajuste. Así, los multiplicadores a largo plazo son casi 1,5 veces superiores a los de corto plazo<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Los multiplicadores de largo plazo se obtienen multiplicando  $1/(1-\alpha)$  por los de corto plazo.

En el cuadro 4 se presentan los valores de las elasticidades de largo plazo de las variables explicativas del modelo.

**CUADRO 4**

Variables	Elasticidades de Largo Plazo	
	PR	B.NACIONAL
<b>Y</b>	1.011	1.498
<b>OFIC</b>	-0.228	-0.299
<b>INMOV/K</b>	-0.041	0.014
<b>ACTIVO/K</b>	0.140	0.076
<b>ECUAL</b>	0.364	-0.042
<b>TMDEPOS</b>	-0.140	-0.181
<b>ESTRPAS</b>	0.267	0.119
<b>CTAS/OFIC</b>	-0.337	-0.300
PAL	C.AHORRO	B.NACIONAL
<b>Y</b>	0.946	0.911
<b>OFIC</b>	-0.856	-0.290
<b>INMOV/K</b>	-0.004	0.004
<b>ACTIVO/K</b>	0.728	0.290
<b>ECUAL</b>	0.107	0.017
<b>TMDEPOS</b>	-0.787	-0.189
<b>ESTRPAS</b>	0.698	0.038
<b>CTAS/OFIC</b>	-0.801	-0.262
<b>K/L</b>	0.664	0.370

De la observación de los cuadros anteriores, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- **Cualificación de los factores:** La cualificación del trabajo **ECUAL**, incide (como era de esperar) de forma positiva y significativa en las cajas de ahorro. Sin embargo, en la banca nacional el resultado es contrario al esperado en el caso de la estimación por VI.

Por lo que respecta a la cualificación del capital, la variable **INMOV/K** incide negativamente sobre la PR de las cajas de ahorro, lo que significa que el porcentaje de capital no inmovilizado  $[1-(INMOV/K)]$  o *free-capital* obtiene unos productos financieros superiores al coste imputado de los recursos propios. La incidencia del inmovilizado es, por el contrario, no significativa en la banca nacional.

Por su parte, la variable **ACTIVO/K** (indicador de la proporción de recursos ajenos sobre los propios) recoge la incidencia positiva de un mayor grado de apalancamiento financiero. Por otro lado, permite afirmar que un coeficiente de solvencia superior al óptimo (menor apalancamiento que el óptimo) incidiría negativamente sobre la productividad. Obsérvese la gran significatividad de este parámetro en el caso de las cajas de ahorro y el posible alcance de las regulaciones que afectan a esta variable.

- **Variables organizativas:** La productividad aumenta con el tamaño de la oficina **Y**. En lo que respecta al número de oficinas (**OFIC**), su incidencia sobre la productividad es negativa y muy significativa en ambos casos.

- **Gama de productos:** La variable **TMDEPOS** (tamaño medio de los depósitos), influye negativamente sobre la *PR* de ambos grupos de entidades, lo cual indica que las ventajas en términos de menores costes operativos de los grandes clientes se ven más que compensadas por la elevación de los costes financieros. Las empresas con mayor número de cuentas por oficina (**CTAS/OFIC**) muestran un menor nivel de *PR* (signo negativo y significativo en todos los casos).

La **ESTRPAS**, indica que la orientación de las empresas hacia la prestación de servicios tradicionales, tiene efectos positivos sobre la *PR*.

En lo que respecta a la productividad aparente del trabajo, todos los comentarios anteriores son extrapolables, con la única matización de que en este caso adquieren especial relevancia las variables **ECUAL** y **K/L**, cuyos signos son los esperados (positivos) y significativos en todos los casos, excepto para la variable **ECUAL** que sólo es significativa en las cajas de ahorro.

#### 4.- **CONCLUSIONES.**

La importante transformación que está experimentando el Sistema Bancario Español en los últimos años hace especialmente útil analizar cómo se ha visto afectada la productividad de las entidades en estos años de profundo cambio.

La productividad de las cajas de ahorro es superior en todo el período a la de los bancos nacionales. Los resultados obtenidos parecen indicar que dicha transición se ha llevado a cabo con éxito, ya que a excepción de 1990, la evolución de la PR es positiva.

De hecho, en 1990 se produce una ruptura en la tendencia, y ello es debido a que dicho año tiene rasgos diferenciadores respecto del resto de años componentes de la muestra (restricciones a la actividad crediticia, intensificación de la competencia en la captación de pasivo, reducción en el coeficiente de caja y de inversión, etc), por lo que puede ser calificado como un año de transición o de cambio estructural. A partir de dicho año se recupera su evolución positiva.

La modelización del problema introduciendo supuestos más realistas, como horizonte infinito, y costes de ajuste ha permitido compatibilizar las caídas de la productividad con un comportamiento racional de las empresas.

Las estrategias de medio-largo plazo que el sistema bancario está desarrollando en los últimos años ponían de relieve que el problema podía ser estudiado de forma más satisfactoria desde un punto de vista dinámico, ya este tipo de especificaciones permiten considerar el problema incluyendo costes de ajuste y, por tanto, el cálculo de multiplicadores de corto y de largo plazo. La estimación del panel dinámico evidenció la existencia de importantes costes de ajuste y permitió identificar los determinantes de la productividad. Identificación que había sido realizada con anterioridad en otros trabajos, pero sin incorporar los costes de ajuste.

Entre las variables determinantes de la productividad más importantes destacan el tamaño de planta y el grado de apalancamiento, y es en estas variables donde pueden venir las mejoras de productividad en el futuro, bien explotando las economías de escala de planta existentes, o bien aumentando el grado de apalancamiento sin descuidar la solvencia, en la medida de lo permitido por la autoridad reguladora.

De lo que no hay duda es de que la evolución de la productividad (a excepción del cambio estructural sufrido en 1990) ha sido positiva, teniendo presente que la existencia de costes de ajuste obliga a observar dicha evolución con un horizonte más amplio antes de extraer conclusiones. De este modo se podrá comprobar si las políticas emprendidas en años pasados se han traducido en mejoras de productividad en el futuro.

ANEXO

CAJAS AHORRO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PR media	0.653	0.645	0.715	0.859	0.801	0.783	1.065
PR media ponderada	0.623	0.595	0.680	0.846	0.759	0.748	1.046
Y	5395.6	5337.7	6818.1	9111.4	8852.3	9305.1	13274.7
Z	8660.71	8970.3	10030.7	10768.8	11668.0	12445.1	12688.9
ACTIVO/K	21.993	20.296	17.912	18.304	16.5	15.9	17.756
K/L	9.461	10.766	13.050	14.110	16.8	18.7	18.447

BANCA NACIONAL	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PR media	0.818	0.833	0.978	0.828	0.724	0.657
PR media ponderada	0.461	0.426	0.642	0.638	0.621	0.757
Y	6488.5	6397.5	10261.3	9962.0	10383.7	12347.3
Z	14076.1	15013.1	15987.7	15606.8	16730.5	16318.0
ACTIVO/K	22.162	16.640	16.055	14.268	13.276	12.367
K/L	44.508	58.000	61.153	102.911	102.593	122.1

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

- Arellano, M. y Bover, O. (1990): "*La Econometría de Datos de Panel*". Investigaciones Económicas, Vol 14, nº 1, pp. 3-45.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., y Diewert, W.E. (1982): "*The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity*". Econometrica, Vol. 50, nº 6, pp. 1393-1414.
- Grifell, E., y Lovell, K. (1993): "*Deregulation and Productivity decline: The Case of Spanish Savings Banks*" Ponencia presentada en Workshop IVIE, 9 y 10 de Diciembre 1993.
- Hsiao, C. (1986): "*Analysis of panel data*". Ed. Cambridge University Press.
- Mas, M. y Pérez, F. (1990): "*Productividad revelada: un análisis de costes*". Investigaciones Económicas, pp. 71-76.
- Mester, L.J. (1989): "*Testing for Expense Preference Behavior: Mutual versus Stock Savings and Loans*". RAND Journal of Economics, nº 4, pp. 483-498.
- Pastor, J.M. y Pérez, F. (1993): "*La productividad del sistema bancario español (1986-1992)*". Papeles de Economía Española, nº 58, pp. 62-86.
- Pérez, F. y Doménech, R. (1990): "*La productividad de los bancos y cajas de ahorro españoles*". Fundación F.I.E.S., Documento de Trabajo nº 66.
- Sargent, T.J. (1979): "*Macroeconomic Theory*". Ed. Academic Press.
- Solow, R. (1957): "*Technical Change and Agregate Production Function*". The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, pp. 312-320.

## DOCUMENTOS PUBLICADOS

- WP-EC 90-01 "Los Determinantes de la Evolución de la Productividad en España"  
M. Mas, F. Pérez. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-02 "Mecanización y Sustitución de Factores Productivos en la Agricultura Valenciana"  
A. Picazo, E. Reig. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-03 "Productivity in the Service Sector"  
H. Fest. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-04 "Aplicación de los Modelos de Elección Discreta al Análisis de la Adopción de Innovaciones Tecnológicas. El Caso del Sector Azulejero"  
E.J. Miravete. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-05 "Rentabilidad y Eficiencia del Mercado de Acciones Español"  
A. Peiró. Diciembre 1990.
- WP-EC 90-06 "La Coordinación de Políticas Fiscales en el Marco de una Unión Económica y Monetaria"  
J.E. Boscá, V. Orts. Diciembre 1990.
- WP-EC 91-01 "Medición de la Segregación Ocupacional en España: 1964-1988"  
M. Sánchez. Mayo 1991.
- WP-EC 91-02 "Capital Adequacy in the New Europe"  
E.P.M. Gardener. Mayo 1991.
- WP-EC 91-03 "Determinantes de la Renta de los Hogares de la Comunidad Valenciana. Una Aproximación Empírica."  
M.L. Molto, C. Peraita, M. Sánchez, E. Uriel. Mayo 1991.
- WP-EC 91-04 "Un Modelo para la Determinación de Centros Comerciales en España".  
A. Peiró, E. Uriel. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-05 "Exchange Rate Dynamics. Cointegration and Error Correction Mechanism".  
M.A. Camarero. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-06 "Aplicación de una Versión Generalizada del Lema de Shephard con Datos de Panel al Sistema Bancario Español".  
R. Doménech. Septiembre 1991.
- WP-EC 91-07 "Necesidades, Dotaciones y Deficits en las Comunidades Autónomas"  
B. Cabrer, M. Mas, A. Sancho. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-08 "Un Análisis del Racionamiento de Crédito de Equilibrio"  
J. Quesada. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-09 "Cooperación entre Gobiernos para la Recaudación de Impuestos Compartidos"  
G. Olcina, F. Pérez. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-10 "El impacto del Cambio Tecnológico en el Sistema Bancario: El Cajero Automático"  
J. Maudos. Diciembre 1991.

- WP-EC 91-11 "El Reparto del Fondo de Compensación Interterritorial entre las Comunidades Autónomas"  
C. Herrero, A. Villar. Diciembre 1991.
- WP-EC 91-12 "Sobre la Distribución Justa de un Pastel y su Aplicación al Problema de la Financiación de las Comunidades Autónomas"  
C. Herrero, A. Villar. Diciembre 1991.
- WP-EC 92-01 "Asignaciones Igualitarias y Eficientes en Presencia de Externalidades"  
C. Herrero, A. Villar. Abril 1992.
- WP-EC 92-02 "Estructura del Consumo Alimentario y Desarrollo Economico"  
E. Reig. Abril 1992.
- WP-EC 92-03 "Preferencias de Gasto Reveladas por las CC.AA."  
M. Mas, F. Pérez. Mayo 1992.
- WP-EC 92-04 "Valoración de Títulos con Riesgo: Hacia un Enfoque Alternativo"  
R.J. Sirvent, J. Tomás. Junio 1992.
- WP-EC 92-05 "Infraestructura y Crecimiento Económico: El Caso de las Comunidades Autónomas"  
A. Cutanda, J. Paricio. Junio 1992.
- WP-EC 92-06 "Evolución y Estrategia: Teoría de Juegos con Agentes Limitados y un Contexto Cambiante"  
F. Vega Redondo. Junio 1992.
- WP-EC 92-07 "La Medición del Bienestar mediante Indicadores de 'Renta Real': Caracterización de un Índice de Bienestar Tipo Theil"  
J.M. Tomás, A. Villar. Julio 1992.
- WP-EC 92-08 "Corresponsabilización Fiscal de Dos Niveles de Gobierno: Relaciones Principal-Agente"  
G. Olcina, F. Pérez. Julio 1992.
- WP-EC 92-09 "Labour Market and International Migration Flows: The Case of Spain"  
P. Antolín. Julio 1992.
- WP-EC 92-10 "Un Análisis Microeconómico de la Demanda de Turismo en España"  
J.M. Pérez, A. Sancho. Julio 1992.
- WP-EC 92-11 "Solución de Pérdidas Proporcional para el Problema de Negociación Bipersonal"  
M.C. Marco. Noviembre 1992.
- WP-EC 92-12 "La Volatilidad del Mercado de Acciones Español"  
A. Peiró. Noviembre 1992.
- WP-EC 92-13 "Evidencias Empíricas del CAPM en el Mercado Español de Capitales"  
A. Gallego, J.C. Gómez, J. Marhuenda. Diciembre 1992.
- WP-EC 92-14 "Economic Integration and Monetary Union in Europe or the Importance of Being Earnest: A Target-Zone Approach"  
E. Alberola. Diciembre 1992.
- WP-EC 92-15 "Utilidad Expandida y Algunas Modalidades de Seguro"  
R. Sirvent, J. Tomás. Diciembre 1992.

- WP-EC 93-01 "Efectos de la Innovación Financiera sobre la Inversión: El Caso del Leasing Financiero"  
M.A. Díaz. Junio 1993.
- WP-EC 93-02 "El problema de la Planificación Hidrológica: Una Aplicación al Caso Español"  
A. González, S.J. Rubio. Junio 1993.
- WP-EC 93-03 "La Estructura de Dependencia del Precio de las Acciones en la Identificación de Grupos Estratégicos: Aplicación al Sector Bancario Español"  
J.C. Gómez Sala, J. Marhuenda, F. Más. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-04 "Dotaciones del Capital Público y su Distribución Regional en España"  
M. Mas, F. Pérez, E. Uriel. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-05 "Disparidades Regionales y Convergencia en las CC.AA. Españolas"  
M. Mas, J. Maudos, F. Pérez, E. Uriel. Noviembre 1993.
- WP-EC 93-06 "Bank Regulation and Capital Augmentations in Spain"  
S. Carbó. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-07 "Transmission of Information Between Stock Markets"  
A. Peiró, J. Quesada, E. Uriel. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-08 "Capital Público y Productividad de la Economía Española"  
M. Mas, J. Maudos, F. Pérez, E. Uriel. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-09 "La Productividad del Sistema Bancario Español (1986-1992)"  
J.M. Pastor, F. Pérez. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-10 "Movimientos Estacionales en el Mercado de Acciones Español"  
A. Peiró. Diciembre 1993.
- WP-EC 93-11 "Thresholds Effects, Public Capital and the Growth of the United States"  
J. García Montalvo. Diciembre 1993.
- WP-EC 94-01 "International Migration Flows: The Case of Spain"  
P. Antolín. Febrero 1994.
- WP-EC 94-02 "Interest Rate, Expectations and the Credibility of the Bank of Spain"  
F.J. Goerlich, J. Maudos, J. Quesada. Marzo 1994.
- WP-EC 94-03 "Macromagnitudes Básicas a Nivel Sectorial de la Industria Española: Series Históricas"  
F.J. Goerlich, S. García, V. Orts. Mayo 1994.
- WP-EC 94-04 "Job Search Behaviour"  
P. Antolín. Mayo 1994.
- WP-EC 94-05 "Unemployment Flows and Vacancies in Spain"  
P. Antolín. Mayo 1994.
- WP-EC 94-06 "Paro y Formación Profesional: Un Análisis de los Datos de la Encuesta de Población Activa"  
C. García Serrano, L. Toharia. Mayo 1994.
- WP-EC 94-07 "Determinantes de la Dinámica de la Productividad de los Bancos y Cajas de Ahorro Españolas"  
J.M. Pastor. Junio 1994.

WP-EC 94-08 "Estimación Regionalizada del Stock de Capital Privado (1964-1989)"  
F.J. Escribá, V. Calabuig, J. de Castro, J.R. Ruiz. Junio 1994.