

Eficiencia y productividad de los bancos españoles: 1985-1998

Fernando Gascón García-Ochoa

Eduardo González Fidalgo

Universidad de Oviedo

Correspondencia:

Fernando Gascón García-Ochoa

Dep. Admón. Empresas y Contabilidad

Facultad de Económicas

Av. Cristo s/n 33071 Oviedo

Tlf: 985103701

e-mail: fgascon@correo.uniovi.es

Eduardo González Fidalgo

Dep. Admón. Empresas y Contabilidad

Facultad de Económicas

Av. Cristo s/n 33071 Oviedo

Tlf: 985104976

e-mail: fidalgo@correo.uniovi.es

Versión: junio 2002 (III Oviedo Workshop 2002)

Eficiencia y productividad de los bancos españoles: 1985-1998

Resumen

En este trabajo estudiamos la eficiencia económica y los cambios en la productividad de 55 bancos españoles entre 1985 y 1998. Aplicamos un análisis frontera no-paramétrico (DEA) con el objeto de estimar la eficiencia relativa de los bancos comerciales y realizamos una descomposición del índice de productividad de Malmquist con el objeto de separar el cambio en eficiencia del cambio en la tecnología. Los resultados aquí obtenidos muestran un incremento medio anual de la productividad del 6,02% asociado fundamentalmente a un desplazamiento hacia fuera de la frontera de posibilidades de producción. Si bien, hay algunos incrementos negativos de la productividad concentrados en la primera mitad del intervalo temporal mientras que los mayores incrementos positivos de la productividad se producen en la segunda mitad del intervalo temporal.

1. Introducción

El sector de intermediación financiera está en constante evolución. En los últimos años los bancos españoles han sufrido cambios sustanciales. Tanto los cambios tecnológicos como los cambios regulatorios han influido en la forma en la que los bancos desempeñan su actividad. El estudio de los efectos que producen las innovaciones tecnológicas y la regulación sobre el proceso de intermediación financiera ha dado lugar a un número siempre creciente de trabajos empíricos que estudian si se han producido cambios en la eficiencia y la productividad.

Ya sea en Europa, Norte América o Asia, tal y como se discute en el apartado correspondiente a la revisión de la literatura, en la mayoría de los estudios se observa cómo en las diversas áreas geográficas (desde finales de los años 80 y hasta principios de los 90) ha habido un aumento casi generalizado de la productividad y el progreso técnico.

Sin embargo, la mayoría de los estudios de intermediarios españoles que consideran el periodo post-regulatorio tienen en común que encuentran una ausencia de incrementos positivos en la productividad. Ello puede estar asociado a un efecto negativo del nuevo entorno competitivo de los intermediarios financieros o, alternativamente, a que el periodo posterior al cambio regulatorio considerado en las investigaciones previas no ha sido lo suficientemente largo.

Los trabajos sobre intermediarios españoles anteriormente mencionados cubren en su mayoría períodos de tiempo que no abarcan la segunda mitad de los años 90. En el

presente trabajo se pretende contribuir a la literatura existente mediante el análisis de la evolución de la productividad bancaria entre 1985 y 1998 para un panel completo¹ de 55 bancos comerciales españoles.

En este trabajo se exploran los cambios en la productividad bancaria y se aplica un análisis frontera no-paramétrico (DEA) con el objeto de estimar la eficiencia relativa y, además, realizamos una descomposición del índice de productividad de Malmquist con el objeto de separar el cambio en eficiencia del cambio en la tecnología.

Para estimar la productividad bancaria es posible recurrir tanto a métodos paramétricos como no-paramétricos. En nuestro caso hemos adoptado una metodología no paramétrica con el objeto de estimar y descomponer el índice de productividad de Malmquist. Ello permite identificar aquellos bancos que desplazan la frontera e identificar el efecto de dichos desplazamientos sobre el resto de bancos. Medimos los cambios en la productividad mediante programas lineales que estiman los índices de productividad de Malmquist. Utilizando los activos totales para aproximar el tamaño descomponemos los bancos en tres grupos y analizamos los cambios de productividad en cada uno de ellos. Posteriormente, se contrasta la estabilidad de la eficiencia económica y la productividad en el tiempo.

El resto del trabajo se estructura como sigue. En el segundo apartado se describe la literatura previa. En el tercer apartado se introduce la base de datos y las variables seleccionadas para definir la función de intermediación bancaria. En el apartado 4 se introduce la metodología empleada para estimar la eficiencia y los cambios en la

¹ Al imponer un panel completo no va a ser posible estimar el efecto de las fusiones sobre la productividad de los intermediarios financieros tal y como estudian Cuesta y Orea (2001) para el caso de las cajas de ahorro.

productividad. En el quinto apartado se presentan los resultados y, finalmente, se concluye.

2. Revisión de la literatura

El análisis de los cambios en la eficiencia y la productividad en los intermediarios financieros ha atraído la atención de los investigadores y como consecuencia ha proliferado en las dos últimas décadas la literatura sobre el tema². De esta forma, se estudia cómo los cambios en la tecnología y en la regulación pueden afectar a la productividad de los intermediarios financieros.

La cuestión estriba en determinar el tiempo que tardan en notarse los efectos de los cambios regulatorios y de los cambios tecnológicos. Es posible, también, que si el intervalo temporal es muy amplio se capten no sólo todos los cambios tanto a corto como a largo plazo inducidos por la regulación sino también cambios tecnológicos que se han producido en años posteriores y que por tanto ambos efectos se confundan.

Mukherjee et al. (2001) exploran los cambios en la productividad de bancos comerciales americanos de tamaño grande en el período 1984 a 1990 y encuentran que hay un crecimiento de la productividad de un 4,5% anual en media³. Alam (2001) estudia la productividad de los bancos americanos en el periodo 1980 a 1989 y encuentra que los

² Berger et al. (1995) y Grabowski et al. (1994) describen detalladamente los cambios tecnológicos y regulatorios en los bancos americanos. Berger y Mester (1997, 2001) estudian los cambios en la eficiencia y la productividad de los bancos comerciales americanos en los 80 y 90. Altunbas et al. (2000) y Molyneux et al. (1996) estudian los bancos japoneses y Altunbas y Molyneux (1996) estudian el caso de los bancos europeos.

³ Argumentan que la productividad bancaria, después de un período inicial de ajuste ante el cambio en la regulación, debería aumentar. Sin embargo, los autores comentan que la mayoría de los estudios previos sobre productividad de los bancos comerciales encuentran una ausencia de cambio en la productividad o incluso productividades negativas. Véase Humphrey (1991,1993), Hunter y Timme (1991), y Bauer et al. (1993) para estudios con metodologías paramétricas de estimación de cambios en la productividad y a Wheelock y Wilson (1999) para metodologías no paramétricas.

cambios en la productividad se asocian principalmente a cambios en la tecnología y no tanto a cambios en la escala o a convergencia de los bancos hacia la frontera.

Sin embargo, Whelock y Wilson (1999) estudian los cambios en la productividad de bancos americanos en el período 1984 a 1993, periodo más amplio que en estudios anteriores, y encuentran que para bancos de todos los tamaños hay una reducción tanto de la eficiencia técnica media como de la productividad media. Los autores atribuyen este hecho a que una minoría de bancos dentro de cada grupo de tamaño desplazó la frontera y el resto de bancos no fueron capaces de seguir y aprovechar dicho desplazamiento de la frontera. Sin embargo, encuentran que sí hay progreso técnico durante el período objeto de estudio.

Fuera de Estados Unidos, cuando se consideran estudios de cambios en productividad durante los periodos de desregulación, los estudios en las distintas áreas geográficas encuentran generalmente un aumento en la productividad excepto en el caso portugués⁴ y en la mayoría de los estudios referidos a intermediarios financieros españoles.

En el caso español se puede encontrar amplia evidencia de estudios de intermediarios financieros españoles. Grifell y Lovell (1996) estudian los cambios en productividad de las cajas de ahorro españolas en el período que siguió a la desregulación analizando el intervalo entre 1986 a 1991. Si bien, la liberalización de las cajas se produjo con cierto retraso con respecto a los bancos, en dicho intervalo las cajas de ahorro ganaron cuota de mercado a los bancos comerciales. Utilizan un índice de Malmquist que considera

⁴ Berg et al (1992) estudian los bancos noruegos entre 1980 y 1989. En el caso de los bancos japoneses, Fukuyama (1995) en el período 1989-1991 encuentra cambio tecnológico notable y un efecto “catching up” negativo de forma que el resto de bancos no fueron capaces de seguir y aprovechar dicho desplazamiento de la frontera. La excepción son los bancos portugueses estudiados por Mendes y Rebelo (1999) y algunos estudios de intermediarios españoles que se discuten más detalladamente en este trabajo.

una componente de cambio técnico que refleja las mejoras o retrocesos de los intermediarios financieros con mejores prácticas y un cambio en eficiencia técnica que refleja la convergencia del resto de los intermediarios hacia la frontera. Encuentran un declive de la productividad de entre el 3,4% y el 5,5% en términos anuales.

Lozano (1998) estudia la respuesta a la desregulación y la evolución de la eficiencia tanto en costes operativos como financieros de los bancos y cajas españoles en el intervalo 1985 a 1991. Sus resultados muestran una reducción de la eficiencia en costes operativos y financieros para los 88 bancos comerciales analizados. El cambio técnico estimado muestra una reducción general de la eficiencia es decir un desplazamiento de la frontera hacia mayores costes. Por lo que concluye que la desregulación y la liberalización no llevaron consigo una mejora de eficiencia para los intermediarios financieros.

Grifell-Tatjé y Lovell (1997) encuentran que los bancos comerciales tienen una productividad menor que las cajas de ahorro en el período 1986-1993. En un artículo posterior Grifell-Tatjé y Lovell (1999) analizan las fuentes del crecimiento de los beneficios de los bancos comerciales españoles en el período 1987-1994 y, en este caso, sí encuentran incrementos notables de la productividad bancaria atribuibles principalmente al progreso tecnológico si bien el resto de bancos no fueron capaces de seguir y aprovechar dicho desplazamiento de la frontera. Además, el efecto total se vio reducido debido a un efecto precio negativo asociado al aumento de la competencia entre los intermediarios financieros.

De esta forma, cuando se han obtenido incrementos de productividad positivos para los intermediarios españoles el intervalo temporal considerado ha sido más largo que cuando se han obtenido incrementos negativos. Kumbhakar et al. (2001) y Maudos (1996) analizan también intermediarios españoles y encuentran progreso técnico, efecto “catching up” negativo aunque un aumento global de la productividad.

En el presente trabajo extendemos el horizonte temporal considerando desde 1985 hasta 1998 con lo que se pretende captar no sólo los efectos a corto y largo plazo de la desregulación sino también el efecto del cambio tecnológico. Mientras los trabajos con un horizonte temporal más reducido resaltan una pérdida de productividad y una contracción de la frontera, en nuestra caso y en coincidencia con estudios que consideran un mayor número de años de la década de los noventa, los resultados muestran un aumento de la productividad asociado a un desplazamiento importante de la frontera⁵. Las variaciones en la eficiencia relativa, tanto la eficiencia técnica pura como la eficiencia de escala han tenido un impacto muy reducido sobre las variaciones en la productividad. Sin embargo, las variaciones asociadas al desplazamiento de las posibilidades de producción sí han tenido un mayor impacto en el caso de índice de cambio técnico que refleja un desplazamiento anualizado medio de la frontera de un 7% entre 1985 y 1998, si bien el desplazamiento de la frontera en términos de tamaño eficiente no ha supuesto ningún cambio apreciable.

⁵ Es necesario señalar que en los resultados obtenidos en el presente trabajo podría haber un sesgo de supervivencia que incrementaría la productividad estimada ya que se ha considerado un panel completo fusionando todos aquellos bancos que durante el período fueron adquiridos o se involucraron en una fusión.

3. Base de datos y variables

La información de balance y cuenta de pérdidas y ganancias de los bancos proviene de la Asociación Española de Banca. La muestra final consta de un panel completo de 55 bancos comerciales españoles entre 1985 y 1998. Con el objeto de mantener un panel completo a lo largo de dicho intervalo temporal se ha procedido a agregar los balances y cuentas de resultados de aquellos bancos que entre 1985 y 1998 se vieron involucrados en un proceso de fusión o de adquisición⁶.

Así, asumimos que los bancos que se han ido fusionando a lo largo del período, en vez de fusionarse en el año correspondiente, se fusionan una única vez en el primer año de la muestra, es decir, en 1985. De esta forma, se crea un banco agregado durante todos los años previos a cada una de las fusiones. Este tipo de análisis impide estudiar el efecto de las fusiones sobre los incrementos en la productividad y al no incluir los bancos que han desaparecido tiene también un sesgo de supervivencia que estima al alza los incrementos de productividad alcanzados. Aunque, dado que la importancia y el número de bancos en dificultades financieras son reducidos⁷, esperamos que el sesgo de supervivencia también lo será.

Respecto a las variables que caracterizan la función de intermediación bancaria hemos seleccionado una mezcla de variables flujo y nivel⁸. Si bien el índice de Malmquist de

⁶ Nuestro agradecimiento a Luis Orea quien configuró y preparó la base de datos inicial e identificó las fusiones y adquisiciones que tuvieron lugar durante el período muestral.

⁷ Banesto que fue uno de los bancos con problemas financieros el de mayor dimensión y no desapareció sino que fue adquirido por BSCH.

⁸ Es posible elegir entre variables stock y variables flujo para definir la medida de eficiencia. La selección de variables stock (Resti, 1997) se justifica con el argumento de que los flujos estarán sesgados por el poder de mercado debido a que los bancos cobran diferentes tipos de interés. Alternativamente, se puede asumir que la diferencia en los tipos de interés tiene relación con la eficiencia y con la cantidad de inputs consumidos. (Berger y Humphrey, 1993) consideran que los consumidores están dispuestos a soportar el coste de oportunidad a través de unos tipos más bajos en sus depósitos. En este artículo hemos considerado la utilización simultánea de variables flujo y nivel con el objeto de captar las distintas

productividad se calcula estrictamente a partir de cantidades de inputs y outputs, no disponemos de suficiente información. Por ello, hemos considerado la inclusión en la función de intermediación bancaria de tres outputs: a) inversiones crediticias, b) Depósitos⁹ y c) Comisiones. Así mismo, se han considerado tres inputs: a) fondos propios¹⁰, b) costes financieros y c) número de empleados. Una estadística descriptiva de las variables seleccionadas se encuentra la tabla 1.

-- Tabla 1

Algunos trabajos incluyen los fondos propios como input e intentan aproximar el riesgo asumido e incorporarlo en la función de intermediación bancaria¹¹. Alam (2001) y Mukherjee et al. (2001) incluyen los fondos propios como input bancario.

4. Metodología

En este trabajo mediremos la eficiencia orientada al output. Así, una empresa es eficiente cuando no puede aumentar su output sin incrementar uno o más de sus inputs.

Utilizamos la metodología DEA para definir la frontera de la tecnología y para obtener las estimaciones de eficiencia de cada banco en cada período de tiempo.

actividades que conlleva la intermediación bancaria. Todas las variables han sido deflactadas utilizando el IPC del país correspondiente.

⁹ La consideración de los depósitos tanto como input o como output es un punto de debate dentro de la eficiencia bancaria (Sealey y Lindley, 1977). Se argumenta que pueden ser un recurso (input) para la obtención de créditos, o bien se pueden considerar un output porque los depósitos crean valor para los consumidores (Berger and Humphrey, 1993). Los siguientes estudios seleccionan a los depósitos como inputs: Humphrey (1991), Lang y Welzel (1996) y Alam (2001).

¹⁰ Una alternativa sería considerar los valores de mercado de los fondos propios. Sin embargo, los precios de los títulos se ven sometidos a fuerte variabilidad y ello podría dificultar la interpretación de los resultados obtenidos.

¹¹ Mester (1996) incluye los fondos propios (capital financiero) como input bancario y ajusta la medida de la eficiencia por la calidad y riesgo de dicho input. Clark (1996) también tiene en cuenta el riesgo y contempla un concepto de coste económico que resulta de sumarle al coste de producción el coste de oportunidad del capital. Se argumenta que esta es una medida más completa que permite estudiar mejor la viabilidad competitiva de los bancos al considerar el binomio rentabilidad-riesgo.

La descomposición del índice de Malmquist nos va a permitir identificar los componentes del crecimiento de la productividad. Para ello vamos a utilizar una descomposición del índice de productividad de Malmquist propuesta simultáneamente por Simar y Wilson (1998) y por Zofio y Lovell (1998) quienes contribuyeron a desarrollar los planteamientos previos de Färe et al. (1994) y Ray y Desly (1997).

En este apartado se exponen brevemente los fundamentos del cálculo de los índices de productividad de Malmquist y su descomposición mediante métodos no paramétricos¹². El índice de productividad de Malmquist fue introducido en la literatura por Caves, Christensen y Diewert (1982) como el ratio entre funciones de distancia correspondientes a distintos periodos temporales¹³.

La productividad de una empresa puede medirse por la relación entre el producto obtenido y el consumo de recursos realizado. El problema del cálculo de índices de productividad surge cuando la tecnología de producción es multidimensional, en el sentido de utilizar un vector de inputs para obtener un vector de outputs. En ese caso es necesario utilizar algún criterio de agregación. Una posibilidad es utilizar los precios de los inputs y los precios de los outputs como ponderaciones en las funciones agregadoras, con el fin de obtener el índice de productividad. Sin embargo, la ventaja de calcular el índice de Malmquist es que al utilizar funciones de distancia para la agregación de inputs y outputs, permite calcular las variaciones en la productividad de la empresa multi-producto utilizando únicamente datos sobre cantidades de inputs y

¹² La metodología no paramétrica para la estimación de índices de eficiencia procede del desarrollo inicial del Data Envelopment Analysis (DEA) por Charnes et al. (1978).

¹³ Dicho índice debe su nombre a Sten Malmquist, quien había sugerido la construcción de índices de cantidades basados en la utilización de funciones de distancia (Malmquist, 1953). Véase también Moorsten (1961).

outputs ya que el simple cálculo de las funciones de distancia genera implícitamente las ponderaciones adecuadas.

Utilizando funciones de distancia es posible calcular el índice de productividad relativa bajo la condición de realizar ciertos supuestos axiomáticos sobre la tecnología —rendimientos constantes a escala (homogeneidad de primer grado) y separabilidad de inputs y outputs—¹⁴. La función de distancia indica la proporción a la que pueden reducirse todos los inputs para obtener la misma productividad que la empresa más productiva, siendo por tanto una medida de productividad relativa. Esta función puede calcularse resolviendo el siguiente programa matemático:

$$\begin{aligned}
 DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \max \quad & \theta = \frac{\mathbf{u}^t \mathbf{y}_i^t}{\mathbf{v}^t \mathbf{x}_i^t} \\
 (1) \quad \text{s.a.} \quad & \frac{\mathbf{u}^t \mathbf{y}_j^t}{\mathbf{v}^t \mathbf{x}_j^t} \leq 1 \quad , \quad j \in J \\
 & \mathbf{u}^t, \mathbf{v}^t \geq 0
 \end{aligned}$$

donde J representa el conjunto de empresas que se utilizan para construir empíricamente la tecnología de referencia (designadas genéricamente con el subíndice j , para diferenciarlas de la unidad evaluada i). El programa encuentra las ponderaciones que hacen máxima la productividad relativa de la empresa i , evaluando la función objetivo la *distancia* que separa —en términos de productividad— a dicha empresa de la más productiva —aquella que obtendría un valor 1 en la función objetivo—.

El índice de Malmquist introducido por Caves *et al.* (1982) mide la variación acontecida en la productividad relativa de una empresa entre dos periodos de tiempo,

¹⁴ Las funciones de distancia pueden definirse con orientación input o con orientación output. A la hora de realizar la aplicación empírica hemos optado por utilizar una aproximación orientada al output. Por este motivo, exponemos la metodología asumiendo esta orientación, si bien podrían definirse análogamente las funciones distancia e índices Malmquist correspondientes orientados al input. En el caso de la tecnología descrita —rendimientos constantes a escala— el valor de la función distancia coincide para ambas aproximaciones, como mostraron Färe y Lovell (1978).

manteniendo fija la tecnología de referencia, es decir, la empresa que se utiliza como referencia óptima

$$(2) \quad M_{CCD}^t = \frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}$$

nótese que lo único que cambia en la definición de la función de distancia del numerador es el vector de actividad de la unidad evaluada, puesto que el referente tecnológico sigue construyéndose a partir de los datos observados en el periodo t . El mismo efecto podría medirse utilizando la tecnología del periodo $t+1$ como referencia,

$$(3) \quad M_{CCD}^{t+1} = \frac{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}$$

Con el fin de evitar caer en la arbitrariedad de optar por mantener el periodo de referencia en t o en $t+1$, es habitual tomar la media geométrica de los dos índices anteriormente expresados,

$$(4) \quad M_{CCD}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1}, \mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \left[\frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \frac{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \right]^{1/2}$$

En el caso de que $M_{CCD}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1}, \mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) > 1$, ese incremento en la productividad relativa de la empresa puede deberse a varias causas. En primer lugar es posible que la empresa haya mejorado de hecho su eficiencia relativa —i.e., la empresa ha mejorado más que la empresa óptima—. En segundo lugar, es posible que la tecnología disponible haya mejorado —recordar que hemos mantenido fijo el referente tecnológico—. Färe, Groskopf, Norris y Zhang (1994) proponen una descomposición del índice que permite separar ambas fuentes de variación en la productividad,

$$(7) \quad M_{CCD}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1}, \mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \frac{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \left[\frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})} \frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \right]^{1/2} =$$

$$= \text{cambio en la eficiencia} \cdot [\text{cambio técnico}] = \Delta EF_i^{t,t+1} \cdot \Delta T_{CCR,i}^{t,t+1}$$

El primer cociente de la expresión refleja el cambio que se ha producido en la eficiencia relativa de la empresa —variación en la distancia que la separa de su frontera contemporánea—, mientras que el segundo término (entre corchetes) refleja el cambio en la productividad que puede atribuirse al movimiento de la frontera CCR —empresa de comparación— entre los periodos t y $t+1$. Nótese que, aunque este último componente se refiere al cambio técnico, aparece con el indicador de la empresa i , puesto que para su cálculo se parte de los vectores de actividad de dicha empresa. Por tanto, el índice de cambio técnico mide el desplazamiento de la frontera al nivel de output producido por la empresa evaluada —definiéndose como una media geométrica con el fin de evitar decidir el nivel de actividad de referencia—.

El índice de cambio en la eficiencia puede ser a su vez descompuesto en un índice de cambio en la eficiencia pura —calculado con respecto a la tecnología con rendimientos variables— y un índice residual de cambio en eficiencia de escala. Siendo,

$$(8) \quad DV_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \min\{\theta : (\mathbf{x}_i^t\theta, \mathbf{y}_i^t) \in T_{BCC}^t\}$$

la función de distancia definida con respecto a la tecnología T_{BCC}^t , que corresponde con los supuestos formulados en Banker, Charnes y Cooper (1984)¹⁵. Al abandonar el supuesto de rendimientos constantes, es posible construir un índice de eficiencia de escala comparando las dos funciones de distancia definidas anteriormente,

$$(9) \quad EE_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}{DV_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}$$

y, por tanto,

$$(10) \quad \Delta EF_i^{t,t+1} = \frac{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} = \frac{DV_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1}) \cdot EE_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DV_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) \cdot EE_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} = \Delta EP_i^{t,t+1} \cdot \Delta EE_i^{t,t+1}$$

¹⁵ Los programas lineales utilizados para calcular este índice pueden consultarse directamente en Banker, Charnes y Cooper (1984). Adicionalmente, puede consultarse el tratado de Färe, Grosskopf y Lovell (1994) para una exposición exhaustiva de la metodología no paramétrica y de las propiedades de las distintas funciones de distancia.

con lo que el índice de Malmquist queda descompuesto en tres índices que miden la variación en la eficiencia pura (relativa a la frontera con rendimientos variables), en la eficiencia de escala (posición relativa del referente en la frontera con rendimientos variables con respecto al óptimo en la frontera con rendimientos constantes) y un índice de cambio técnico (que refleja el desplazamiento de la frontera de rendimientos constantes).

Es posible mejorar la descomposición de Färe et al. (1994) separando dos componentes del índice de cambio técnico. Ray y Desli (1997) propusieron calcular el índice de cambio técnico utilizando como referencia la tecnología de rendimientos variables. La diferencia entre los índices de cambio técnico de Färe et al. (1994) y de Ray y Desli (1997) puede recogerse en un índice residual de cambio de escala (en qué medida la posición del referente sobre la nueva frontera con rendimientos variables se acerca más al tamaño óptimo reflejado en la frontera con rendimientos constantes), como sugieren Simar y Wilson (1998) y Zofio y Lovell (1998),

$$(11) \quad M_{CCD}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1}, \mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t) = \frac{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \left[\frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})} \frac{DC_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}{DC_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \right]^{1/2} =$$

$$\frac{DV_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DV_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \frac{EE_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{EE_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \left[\frac{DV_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{DV_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})} \frac{DV_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}{DV_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \right]^{1/2} \cdot$$

$$\left[\frac{EE_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})}{EE_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})} \frac{EE_i^t(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)}{EE_i^{t+1}(\mathbf{x}_i^t, \mathbf{y}_i^t)} \right]^{1/2} = \Delta EP_i^{t,t+1} \cdot \Delta EE_i^{t,t+1} \cdot \Delta T_{BCC,i}^{t,t+1} \cdot \Delta E_i^{t,t+1}$$

donde el término de cambio técnico original —entre corchetes— ha sido descompuesto en el cambio técnico de la frontera BCC $\Delta T_{CCB,i}^{t,t+1}$ y el cambio residual en la escala del referente sobre la frontera BCC $\Delta E_i^{t,t+1}$, siendo $\Delta T_{CCR,i}^{t,t+1} = \Delta T_{BCC,i}^{t,t+1} \cdot \Delta E_i^{t,t+1}$.¹⁶

¹⁶ Debe notarse que las funciones de distancia necesarias para calcular los índices de cambio técnico con respecto a la frontera BBC no tienen necesariamente una solución acotada, puesto que la proyección radial de la actividad de la empresa con respecto a una frontera en la que dicha empresa no está incluida

4. Resultados de eficiencia y productividad

La Tabla 2 muestra la evolución de los índices de eficiencia a lo largo del periodo considerado —entre paréntesis se muestra la desviación estándar—. Los índices muestran un incremento negativo de la eficiencia relativa de los bancos comerciales de la muestra a lo largo del periodo 1985 a 1998. La eficiencia global (DC) se situaba en un 90,8% al principio del período mostrando una incremento negativo a lo largo del periodo evaluado, situándose en 1998 en el 84,7%. Ello se debe a la reducción tanto de la eficiencia técnica pura como la reducción de la eficiencia de escala. La eficiencia técnica pura (DV) ha pasado de un 95,7% a un 93,2% y el componente residual que mide la eficiencia de escala (EE) ha pasado de un 94,9% a un 91,3%. Por lo que hay posibilidades de mejora futura.

El incremento negativo de la eficiencia obtenido puede deberse a la mayor heterogeneidad de los bancos comerciales que se observa en el aumento de la desviación típica de la eficiencia en los últimos años de la muestra. Así, la desviación estándar de los índices DC, DV y EE ha aumentado a lo largo del período indicando que la eficiencia de las funciones de transformación de los bancos comerciales se diferencian cada vez más con el paso del tiempo. Ello podría deberse a la diferente evolución del mix de productos ofrecidos por los distintos bancos. Grifell y Lovell (1996) encuentran para el caso de las cajas de ahorro españolas que la frontera está conformada por cajas con un mix del ratio créditos/depósitos que evoluciona con el tiempo. En global encuentran que los cambios acontecidos en el entorno han estado

($DV_i^t(\mathbf{x}_i^{t+1}, \mathbf{y}_i^{t+1})$, por ejemplo) no tiene por qué cortar la frontera BCC. En los casos en que esto sucedió en nuestra aplicación empírica decidimos remplazar dichos valores por los índices equivalentes en un modelo de orientación input.

sesgados en contra de la actividad de captación de depósitos y a favor de la actividad de captación de créditos. Este mismo resultado lo encuentran Hunter y Timme (1991) para bancos americanos.

-- Tabla 2

La información contenida en la Tabla 2 resulta de calcular los índices de eficiencia con relación a las circunstancias tecnológicas imperantes en cada periodo temporal, es decir, por comparación con la frontera contemporánea de la unidad evaluada. Sin embargo, el cálculo y descomposición del índice de Malmquist que vamos a realizar a continuación permite separar los cambios habidos en la eficiencia de los cambios acontecidos en la tecnología de producción.

Antes de analizar los cambios en la productividad de los bancos españoles, es necesario señalar que los resultados obtenidos que muestran cómo la eficiencia medida con respecto a la frontera contemporánea ha ido disminuyendo son perfectamente compatibles con los resultados aquí obtenidos consistentes en fuertes incrementos de la productividad a lo largo del período muestral. Ello se debe a que los incrementos en la productividad están básicamente asociados a desplazamientos de la frontera con lo que la distancia relativa de los bancos aumenta al no haber una mejora apreciable de la eficiencia relativa de los bancos en su conjunto.

La Tabla 3 recoge la evolución media del índice de Malmquist y de sus componentes a lo largo del periodo 1985-1998. Para facilitar la interpretación de los resultados del cuadro se muestra el valor de la media aritmética de cada índice en cada periodo. Entre

1985 y 1998 el incremento acumulado en la productividad (M_{CCD}) fue del 78,2% si bien hubo tres intervalos a lo largo del período (1988-89, 1990-91 y 1992-93) en que los incrementos en el índice de productividad fueron negativos. En media, el incremento anual en la productividad fue del 6,01%.

-- Tabla 3

Analizando la evolución de los componentes del índice de Malmquist, puede comprobarse que las variaciones en la eficiencia relativa, tanto la eficiencia técnica pura como la eficiencia de escala, han tenido un impacto muy reducido sobre las variaciones en la productividad. Así, la eficiencia técnica pura (ΔEP) ha tenido una reducción a lo largo de todo el período de un 2,4% lo que equivale a algo menos del 0,2% anual de media mientras que la eficiencia de escala (ΔEE) ha sufrido una reducción del 3,6% en todo el período.

Es necesario señalar que una parte importante de los avances de la productividad están asociados a los dos últimos intervalos temporales en los que un grupo reducido de bancos desplazó drásticamente la frontera.

Un impacto mucho mayor han tenido las variaciones debidas al desplazamiento de las posibilidades de producción, es decir, de la tecnología. El índice de cambio técnico (ΔT_{BCC}) refleja un importante desplazamiento de un 94% entre 1985 y 1998 mientras que el desplazamiento de escala de la frontera (ΔE) apenas ha supuesto un cambio en el

tamaño eficiente desde el punto de vista de la escala del 0,7% en el período objeto de estudio¹⁷.

El análisis anterior muestra un importante avance de la frontera tecnológica, gracias a un número reducido de bancos comerciales. Si bien el tamaño óptimo no ha variado prácticamente. Sin embargo, el análisis de las medias no permite valorar cómo se han producido esos desplazamientos y no se puede determinar si los cambios afectan o no de manera desigual a los distintos bancos comerciales en función de sus tamaños.

En la Tabla 4 se presentan los valores de los distintos componentes del índice de Malmquist, calculado a partir de los datos de los años extremos (1985-1998), para tres intervalos iguales de tamaño (Pequeñas, Medianas y Grandes) en los que se ha dividido la muestra. Para construir los intervalos de tamaño se ha utilizado la cifra de activo total¹⁸. En el cuadro se muestran las medias de los grupos incluyendo el valor χ^2 del test de Kruskal-Wallis¹⁹, para valorar la significación estadística de las diferencias entre las medias de los grupos²⁰.

¹⁷ La interpretación del índice ΔE es en ciertos aspectos antiintuitiva. El índice debe interpretarse exactamente de la misma manera que el índice de cambio técnico (ΔT). Un índice mayor que 1, indica que las posibilidades de producción para ese volumen de input se han incrementado. En el caso del cambio de escala, esto implica que el tamaño de la unidad es ahora menos adecuado que antes o, dicho de otro modo, el tamaño óptimo se ha alejado. En relación al componente de cambio técnico residual de escala, existen interpretaciones alternativas del mismo por parte de Wheelock y Wilson (1999) y por parte de Zofio y Lovell (1998). Ray (2001) argumenta que aunque la descomposición algebraica es la misma en ambos casos, la interpretación más razonable es la propuesta por Zofio y Lovell. Así, dicho componente de la productividad puede interpretarse como es sesgo en el cambio técnico a favor o en contra de la escala correspondiente al período de referencia. De todas formas, es necesario tener en cuenta que un valor igual uno no implica que la escala técnica óptima no haya variado.

¹⁸ Los datos empleados para construir los intervalos corresponden a la cifra media de activo mantenida por cada intermediario durante el periodo considerado.

¹⁹ Alternativamente, si los índices contrastados siguieran una distribución normal, podría utilizarse la técnica de Análisis de la Varianza, ganando eficiencia en los contrastes. Sin embargo, no es conveniente asumir distribuciones normales para las funciones distancia calculadas, ni para los componentes del índice de Malmquist que de ellas se derivan. Véase Sueyoshi y Aoki (2001) para una aplicación del test de Kruskal-Wallis como estadístico para estimaciones DEA.

²⁰ Los tests se realizaron sobre las medias aritméticas de las variables. No obstante, los resultados son directamente extrapolables a las diferencias entre medias geométricas, puesto que se obtienen los mismos

-- Tabla 4

La lectura de los resultados contenidos en la Tabla 4, sugiere que las variaciones en la productividad se han repartido de forma similar en los distintos intervalos de tamaño ya que las diferencias que se observan no son estadísticamente significativas. Así, los tres grupos por tamaño presentan un incremento de la productividad (M_{CCD}) positivo y las diferencias existentes no son significativas. Tampoco lo son en ninguna de las componentes del índice de Malmquist.

5. Conclusiones

El trabajo estudia la eficiencia y la productividad de 55 bancos comerciales españoles en el intervalo 1985 a 1998. La consideración de un intervalo temporal más amplio que en estudios previos permite captar los efectos más a largo plazo de la desregulación como el efecto de cambios tecnológicos más recientes.

En lugar de utilizar las descomposiciones habituales del índice de Malmquist, hemos utilizado la propuesta realizada recientemente por Simar y Wilson (1998) y Zofio y Lovell (1998) que considera cuatro componentes y que permite separar los cambios puramente técnicos de los cambios debidos a la transformación tecnológica de la escala óptima.

El cálculo de los índices de eficiencia relativa con relación a las circunstancias tecnológicas imperantes en cada intervalo temporal permite afirmar que la eficiencia

valores del estadístico χ^2 cuando se toman las variables en logaritmos. Como el logaritmo de la media geométrica es la media aritmética de la variable tomada en logaritmos, el test es equivalente.

global de los bancos comerciales españoles ha disminuido desde un 90,8% en 1985 hasta un 84,7% en 1998. Es decir, tras el tiempo transcurrido, en media los bancos comerciales están algo menos próximos a la frontera. Ello se debe a un incremento negativo tanto de la eficiencia técnica pura como de la eficiencia de escala. Además, la desviación típica de las eficiencias ha aumentado. Todo ello podría deberse a una mayor dispersión en las estrategias (distinto peso del cobro de comisiones y distinta orientación a la captación de depósitos y concesión de créditos). Por ejemplo, podría deberse a que algunos bancos se han concentrado en mayor medida en cobrar comisiones o se han esforzado por el lado del activo en captar una mayor proporción de créditos.

Los resultados aquí obtenidos muestran un incremento medio anual de la productividad 1985 y 1998 del 6,02% que está asociado fundamentalmente a un desplazamiento hacia fuera de la frontera de posibilidades de producción con una media anual del 7,5%.

Sin embargo, el crecimiento de la productividad a lo largo del período no es estable. De esta forma, hay algunos incrementos negativos de la productividad concentrados en la primera mitad del intervalo temporal mientras que los mayores incrementos positivos de la productividad se producen en la segunda mitad del intervalo temporal. Así, es necesario tener en cuenta que los resultados obtenidos están asociados a los drásticos incrementos en la productividad en los últimos dos años de la muestra, si dichos años no se incluyeran el incremento en la productividad sería más reducido.

Si se analiza la evolución de los componentes del índice de Malmquist se constata que las variaciones en la eficiencia relativa, tanto la eficiencia técnica pura (con un

incremento acumulado del 2,4%) como la eficiencia de escala (con un incremento acumulado del 3,6%) han tenido un impacto muy reducido sobre las variaciones en la productividad.

Las variaciones debidas al desplazamiento de las posibilidades de producción han tenido un mayor impacto en el caso del índice de cambio técnico que refleja un enorme desplazamiento acumulado del 94% entre 1985 y 1998 mientras que el desplazamiento de escala de la frontera ha supuesto un cambio de apenas un 0,7% durante el período objeto de estudio.

Con el objeto de profundizar en el estudio hemos procedido a constituir tres grupos en función del tamaño de los bancos comerciales que conforman la muestra. Dada la muestra completa de 55 bancos comerciales, el análisis de las medias no permite valorar si se han producido unos cambios desiguales en la productividad en función del tamaño de los bancos comerciales. Los resultados obtenidos sugieren bastante homogeneidad entre los distintos grupos de bancos comerciales por tamaño e implican que las variaciones en la productividad de los bancos se han repartido con simetría entre los distintos intervalos de tamaño ya que si bien hay algunas diferencias éstas no son significativas.

Bibliografía

Alam, I.M.S. (2001). A nonparametric approach for assessing productivity dynamics of large US banks. *Journal of Money, Credit and Banking* 33, no. 1, 121-139.

Altunbas, Y. y P. Molyneux (1996). Cost economies in EU banking systems. *Journal of Economics & Business* 48, Iss: 3, 217-230.

Altunbas, Y.; M. Liu; P. Molyneux, y R. Seth (2000). Efficiency and risk in Japanese banking. *Journal of Banking & Finance* 24, Iss: 10, 1605-1628.

Álvarez, R. (1998) : “Eficiencia Técnica de las Cajas de Ahorros”. *Revista de Economía Aplicada*, Vol VI, nº 16, págs. 179-191.

Banker, R.D., A. Charnes y W.W. Cooper (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies. *Management Science*, 39, 1261-1264.

Bauer, P.W.; A.N. Berger y D.B. Humphrey (1993). Efficiency and productivity growth in US banking. In: Fried, H., Lovell, C.A.K., Schmidt, S. (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency*. Oxford University Press, NY, 386-413.

Berg, S.A. (1992): “Mergers, Efficiency and Productivity Growth in Banking: The Norwegian Experience 1984-1990”, Working Paper, Norges Bank, Oslo, Norway.

Berg, S.A.; F.R. Førsund y E.S. Jansen (1992). Malmquist indices of productivity growth during the deregulation of Norwegian Banking, 1980-89. *Scandinavian Journal of Economics* 94, 211-28.

Berg, S.A.; F.R. Førsund, L. Hjalmarsson and M. Suominen (1993). Banking efficiency in Nordic Countries. *Journal of Banking and Finance* 17, 371-388.

Berger A.N. y D.B. Humphrey (1997). Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research* 98, 175-212.

Berger, A.N. y D.B. Humphrey (1993): “Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking”. Zvi Griliches (Ed.). *Output Measurement in the Service Sector*. The University of Chicago Press, págs. 245-279.

Berger, A.N. y D.B. Humphrey (1991) : “ The Dominance of Inefficiencies over Scale and Product Mix Economies in Banking”, *Journal of Monetary Economics* 28, págs 117-148.

Berger, A.N.; A.K. Kashyap y J.M. Scalise (1995). The transformation of the US banking industry: What a long, strange trip it’s been. *Brookings Papers on Economic Activity* 2, 55-218.

Berger, A.N. y L.J. Mester (2001). *Explaining the Dramatic Changes in Performance of US Banks: Technological Change, Deregulation, and Dynamic Changes in Competition*. Federal Reserve Bank of Philadelphia. WP N 01-6.

Berger, A.N. y L.J. Mester (1997). *Efficiency and Productivity Change in the US Commercial Banking Industry: A comparison of the 1980s and 1990s*. Federal Reserve Bank of Philadelphia. WP N 97-5.

Caves, D., Christensen, L. y E. Diewert (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414.

Charnes, A., Cooper, W.W. y E. Rhodes (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-44.

- Clark, J.A. (1996). Economic Cost, Scale Efficiency, and Competitive Viability in Banking. *Journal of Money, Credit and Banking* , Vol. 28, No. 3, 342-364.
- Cuesta, R.A. y L. Orea (2001). Mergers and technical efficiency in Spanish savings banks: A stochastic distance function approach. *Journal of Banking and Finance* (aceptado para publicación).
- Dietsch, M.; M.E. Chaffai y A. Lozano-Vivas (2001). Technological and Environmental Differences in the European Banking Industries. *Journal of Financial Services Research* 19, Issue 2/3, 147-162.
- Eisenbeis, R.A., G.D. Ferrier y S.H. Kwan (1996): “An empirical Analysis of the Informativeness of Programming and SFA Efficiency Scores: Efficiency and Bank Performance”, Working Paper, University of North Carolina, Chapel Hill, NC.
- Färe, R. y C.A.K. Lovell. (1978). Measuring the Technical Efficiency of Production. *Journal of Economic Theory*, 19, 150-162.
- Färe, R., S. Grosskopf y C.A.K. Lovell. (1994), *Production Frontiers*, London: Cambridge University Press.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. y Z. Zhang (1994), “Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries”, *American Economic Review*, Vol. 84 (1), 66-83.
- Fukuyama, H. (1995). Measuring Efficiency and Productivity Growth in Japanese Banking: A Nonparametric Frontier Approach. *Applied Financial Economics*, 5, 95-107.
- Grabowski, R.; N. Rangan and R. Rezvanian (1994). The effects of deregulation on the efficiency of US banking firms. *Journal of Economics and Business* 46, 39-54.
- Grifell-Tatjé, E. y C.A.K. Lovell (1996): “Deregulation and Productivity Decline: The Case of Spanish Saving Banks”, *European Economic Review* 40, 1281-1303.
- Grifell-Tatjé, E., y C.A.K. Lovell (1997): “The Sources of Productivity Change in Spanish Banking”, *European Journal of Operational Research* 98, 365-381.
- Grifell-Tatjé, E. y C.A.K. Lovell (1999). Profits and productivity. *Management Science* 45, 9, 1177-1193.
- Humphrey, D.B. (1991). Productivity in banking and effects from deregulation. *Economic Review, Federal Reserve Bank of Richmond* 77 (2), 16-28.
- Humphrey, D.B. (1993). Cost and technical change: Effects from bank deregulation. *Journal of Productivity Analysis* 4, 9-34.
- Hunter, W.C. y Timme, S.G. (1991). Technological change in large US banks. *Journal of Business* 64, 339-362.

Kumbhakar, S. C.; A. Lozano-Vivas; C.A.K. Lovell and I. Hasan (2001). The effects of deregulation on the performance of financial institutions: The case of Spanish Savings Banks. *Journal of Money, Credit, & Banking* 33, Iss: 1, 101-120.

Kwan, S.H. y R.A. Eisenbeis (1996): An Analysis of Efficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach. *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review* 2, 16-26.

Lang, G. y P. Welzel (1996). Efficiency and Technical Progress in Banking. Empirical Results for a Panel of German Cooperative Banks. *Journal of Banking and Finance*, 20, 1003-1023.

Lozano, A. (1998): "Efficiency and Technical Change for Spanish Banks", *Applied Financial Economics*, 8, 289-300.

Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Curves. *Trabajos de Estadística*, 4(1), 209-242.

Maudos, J. (1996). Eficiencia, Cambio Técnico y Productividad en el Sector Bancario Español: una Aproximación de Frontera Estocástica, *Investigaciones Económicas*, 20(3), 339-358.

Maudos, J. (1998): "Market structure performance in Spanish banking using a direct measure of efficiency", *Applied Financial Economics*, 8, 191-200.

Mendes, V. y J. Rebelo (1999). Productive Efficiency, Technological Change, and Productivity in Portuguese Banking. *Applied Financial Economics*, 99, 5513-521.

Mester, L.J. (1996). A study of Bank Efficiency Taking into Account Risk-preferences. *Journal of Banking and Finance* Vol. 20, 1025-1045.

Molyneux, P.; J. Thornton and D.M. Lloyd-Williams (1996). Competition and market contestability in Japanese commercial banking. *Journal of Economics & Business* 48, Iss: 1, 33-45.

Moorsten, R.H. (1961). On Measuring Productivity Potential and Relative Efficiency. *Quarterly Journal of Economics*, 75, 451-467.

Mukherjee, K; S. C. Ray y S.M. Miller (2001). Productivity growth in large US commercial banks: the initial post-deregulation experience. *Journal of Banking and Finance* 25, 913-939.

Pastor, J.M. (1995): "Eficiencia, cambio productivo y cambio técnico en los bancos y cajas de ahorros españolas: un análisis de frontera no paramétrico", *Revista española de economía*, vol. 12 nº 1, págs. 35-73.

Ray, S.C. (2001), "On an Extended Decomposition of the Malmquist Productivity Index". Working Paper. 7th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis. Oviedo. Spain.

Ray, S. y E. Desli (1997), "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries: Comment", *American Economic Review*, 87 (5), 1033-1039.

Resti, A. (1997). Evaluating the Cost-efficiency of the Italian Banking System: What Can Be Learned from the Joint Application of Parametric and Non-parametric Techniques. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 221-250.

Sealey, C.W. y J. Lindley (1977): "Inputs, Outputs and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions." *The Journal of Finance*, Vol. 32, No. 4, 1251-1266.

Simar, L. y P. Wilson (1998), Productivity Growth in Industrialized Countries, Working Paper, Institut de Statistique and CORE, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Sueyoshi, T. y S. Aoki (2001). A Use of a Nonparametric Statistic for DEA Frontier Shift: the Kruskal and Wallis Rank Test, *Omega*, 29(1), 1-18.

Wheelock, D.C. y P.W. Wilson (1999). Technical Progress, Inefficiency and Productivity Change in US Banking, 1984-1993. *Journal of Money, Credit and Banking* 31, no. 2, 212-234.

Zofío J.L. y C.A.K. Lovell (1998), *Yet Another Malmquist Productivity Index Decomposition*, Mimeo, Departamento de Economía, Universidad Autónoma de Madrid.

Tabla 1.- Estadísticas descriptivas de los datos

Variable	Media	Máximo	Mínimo	Coef. Var.
<i>Outputs</i>				
Inversiones crediticias	258.071	3.646.001	6	2,22
Depósitos	327.942	4.369.109	10	2,08
Comisiones	4.976	58.705	1	2,06
<i>Inputs</i>				
Fondos propios	32.391	531.103	276	2,14
Costes financieros	36.164	510.999	34	2,23
Número de empleados	2.589	34.631	3	2,08
Activo Total	587.864	8.382.726	4.819	2,26

Datos en millones de pesetas excepto empleados en personas. Datos deflactados según IPC correspondiente

Tabla 2.- Evolución temporal de la eficiencia técnica y la eficiencia de escala

Años	DC		DV		SE	
1985	0,908	(0,09)	0,957	(0,07)	0,949	(0,06)
1986	0,905	(0,11)	0,937	(0,09)	0,966	(0,07)
1987	0,896	(0,15)	0,958	(0,08)	0,935	(0,13)
1988	0,899	(0,13)	0,955	(0,08)	0,941	(0,10)
1989	0,906	(0,12)	0,952	(0,11)	0,952	(0,07)
1990	0,913	(0,09)	0,960	(0,07)	0,950	(0,06)
1991	0,924	(0,09)	0,953	(0,08)	0,969	(0,04)
1992	0,928	(0,09)	0,957	(0,08)	0,969	(0,05)
1993	0,918	(0,14)	0,959	(0,09)	0,957	(0,11)
1994	0,911	(0,11)	0,947	(0,10)	0,964	(0,06)
1995	0,907	(0,13)	0,949	(0,10)	0,956	(0,09)
1996	0,891	(0,18)	0,944	(0,13)	0,945	(0,13)
1997	0,856	(0,19)	0,932	(0,12)	0,919	(0,16)
1998	0,847	(0,19)	0,930	(0,13)	0,913	(0,16)
Media	0,901	(0,13)	0,949	(0,10)	0,949	(0,10)

Tabla 3.- Descomposición del índice de Malmquist

Periodo	M_{CCD}	$\Delta PE^{t,t+1}$	$\Delta SE^{t,t+1}$	$\Delta T_{BCC}^{t,t+1}$	$\Delta S^{t,t+1}$
1985-1986	1,051	0,983	1,022	1,065	0,998
1986-1987	1,139	1,031	0,969	1,108	1,013
1987-1988	1,093	1,001	1,021	1,107	0,992
1988-1989	0,959	1,002	1,029	0,937	1,018
1989-1990	1,040	1,029	1,003	0,980	1,008
1990-1991	0,972	0,993	1,023	0,983	0,979
1991-1992	1,028	1,008	1,001	1,027	0,992
1992-1993	0,999	1,004	0,985	0,983	1,165
1993-1994	1,167	0,990	1,044	1,129	0,995
1994-1995	1,106	1,016	0,993	1,040	1,294
1995-1996	1,018	0,998	0,982	1,057	0,996
1996-1997	1,242	1,011	0,961	1,281	1,025
1997-1998	1,359	1,004	1,122	1,327	1,007
1985-1998	1,782	0,976	0,964	1,940	1,007
d.s.	(0,55)	(0,15)	(0,17)	(0,58)	(0,12)
%>1	92,7	29,1	49,1	98,2	56,4

Tabla 4.- Descomposición del índice de Malmquist por grupos de tamaño (1985-1998)

	<i>N</i>	<i>Activos</i>	<i>M_{CCD}</i>	$\Delta PE^{t,t+1}$	$\Delta SE^{t,t+1}$	$\Delta T_{BCC}^{t,t+1}$	$\Delta S^{t,t+1}$
Pequeño	19	312,7	1,899	0,974	1,000	1,900	1.026
		(38,6)	(0,50)	(0,11)	(0,05)	(0,44)	(0,05)
Mediano	18	577,6	1,699	0,953	0,933	2,144	0.965
		(78,5)	(0,59)	(0,19)	(0,22)	(0,79)	(0,16)
Grande	18	888,7	1,742	1,003	0,958	1,778	1.029
		(135,5)	(0,58)	(0,13)	(0,20)	(0,40)	(0,13)
K-W test : χ^2			0,55	0,53	0,29	2,58	1,50

* Significativo al 0,1 ** Significativo al 0,05 *** Significativo al 0,01