

OPERACIONES FUERA DE BALANCE Y ECONOMÍAS DE ESCALA EN EL SECTOR BANCARIO ESPAÑOL

SANTIAGO CARBÓ VALVERDE
FRANCISCO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ
Universidad de Granada

La tendencia creciente hacia la diversificación de la producción en el sector bancario con un papel destacado de las operaciones fuera de balance suele asociarse a la obtención de ciertas ventajas de escala. En este estudio se estiman, por vez primera, las economías de escala en costes y beneficios considerando operaciones fuera de balance para el sector bancario español. Los resultados indican que, si bien se encuentran economías de escala en la expansión con operaciones fuera de balance, éstas son sensibles al tipo de operaciones consideradas, al tamaño de la entidad y al cambio tecnológico.

Palabras clave: banca, economías de escala, operaciones fuera de balance.

(JEL G21, L25)

1. Introducción

Entre el conjunto de innovaciones aparecidas en el sistema bancario durante los últimos veinte años, las operaciones fuera de balance —definidas de forma básica como todas aquellas que no se contabilizan en el activo o pasivo de la entidad y suponen ingresos y gastos adicionales o derechos y obligaciones contingentes— han gozado de un protagonismo especial. En el caso de España, la expansión de las operaciones fuera de balance ha tenido su manifestación más notable —al margen de los productos derivados— en el significativo crecimiento

Los autores agradecen la financiación recibida en el proyecto MCYT-FEDER, SEC2002-00348. Santiago Carbó agradece, asimismo, la financiación recibida en el marco de las Ayudas a la Investigación en las áreas de Economía, la Demografía y Estudios de Población y los Estudios Europeos (convocatoria 2002) de la Fundación BBVA, con el proyecto "Integración, competencia y eficiencia en los mercados financieros europeos".

registrado por la gestión de fondos de inversión y el desarrollo de los compromisos de crédito (tarjetas, líneas de crédito). La motivación fundamental tras esta expansión es la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos por comisiones y una mayor racionalización de los costes a medida que se incrementa la escala de operaciones. Sin embargo, la evidencia empírica ha sido escasa y poco concluyente a este respecto, no pudiendo afirmarse que un incremento de la dimensión sea una condición necesaria para aprovechar las ventajas que ofrecen las operaciones fuera de balance. Estas cuestiones son de gran interés puesto que la relación entre dimensión de la entidad y composición productiva es particularmente relevante desde el punto de vista estratégico.

La mayor parte de las aproximaciones a las economías de escala realizadas en el sector bancario han partido de un análisis de la producción dentro de los límites del balance. Sin embargo, han sido escasos los estudios relativos a los cambios en las pautas de comportamiento de los costes y los beneficios con la escala introduciendo las actividades fuera de balance, a pesar de que, en la perspectiva teórica, la principal motivación para el desarrollo de estas actividades son, precisamente, las ventajas de escala. La regulación puede explicar gran parte de estas limitaciones puesto que hasta hace muy poco tiempo ha impedido a las instituciones financieras, principalmente en los países anglosajones, su incursión en actividades tales como el asesoramiento y venta de valores o la distribución de fondos de inversión, pensiones o seguros, tanto directamente como a través de entidades subsidiarias¹. Con la liberalización de la actividad en estos sistemas financieros de corte anglosajón, el interés por los efectos de una regulación de banca amplia (*broad banking*) en las economías de escala ha sido creciente.

La principal contribución del trabajo es la obtención de evidencia empírica —por primera vez para un país europeo y en un entorno de banca amplia— sobre las ventajas de escala asociadas al desarrollo de operaciones fuera de balance en el sector bancario español. Los estudios pre-

¹ En Estados Unidos, donde se han realizado la mayor parte de estudios de economías de escala en banca, este ha sido el marco hasta la aprobación de la Ley Gramm-Leach-Bliley en 1999 supone un nuevo entorno regulatorio, en el que las entidades de depósito estadounidenses pudieron diversificar su negocio hacia las actividades de venta de títulos-valores, fondos de inversión y seguros, entre otras. En cierto sentido, se produce una convergencia con los sistemas financieros de corte continental, con una mayor tradición en la llamada "banca amplia" (*broad banking*). Las principales diferencias aún existentes se refieren a la posibilidad de inversión de las entidades de depósito en empresas no financieras, no permitida aún en Estados Unidos y ampliamente difundida en Europa (Barth *et al.*, 2000).

vios, desarrollados fundamentalmente para la banca estadounidense, se han restringido a un conjunto muy limitado (regulatoriamente) de operaciones fuera de balance (básicamente, líneas de crédito y otros compromisos contingentes). Este estudio, sirve pues de marco de referencia para el análisis de los posibles efectos que la liberalización de la actividad en otros países —como Estados Unidos— puede tener sobre la estructura de costes y beneficios. El período elegido (1993-1999) es particularmente relevante por el fuerte crecimiento mostrado por el negocio fuera de balance. Asimismo, se utilizan formas funcionales flexibles con objeto de aproximar el comportamiento local —en un segmento de tamaño— de costes y beneficios. Por último, en la medición de estas economías de escala en costes y beneficios se emplea tanto una definición convencional del cambio tecnológico en función de un parámetro temporal común a todas las entidades, como una aproximación individual entidad a entidad. El artículo se estructura en cinco apartados, siguiendo a esta introducción. En el Epígrafe 2 se destaca la importancia relativa de estas operaciones en el sector bancario español y se repasa la literatura empírica previa. En el Epígrafe 3 se presentan los fundamentos teóricos para el análisis de las economías de gama en un contexto multiproducto con y sin operaciones fuera de balance. El Epígrafe 4 presenta la metodología y datos empleados. Los resultados sobre las economías de escala en costes y beneficios para las definiciones multiproducto propuestas se muestran en el Epígrafe 5. El Epígrafe 6, finalmente, recoge las principales conclusiones.

2. Operaciones fuera de balance y economías de escala

2.1. Importancia relativa de las operaciones fuera de balance

Las operaciones fuera de balance han ido creciendo de forma considerable en los principales sistemas financieros. En España, al igual que en otros muchos países, la diversificación del negocio bancario ha tenido su manifestación más clara en las operaciones fuera de balance. El Cuadro 1 muestra la evolución de estas operaciones en el sistema bancario español entre 1993 y 1999, distinguiéndose cuatro categorías representativas: 1) fondos de inversión, como ejemplo más característico de las llamadas operaciones de gestión y distribución de activos financieros; 2) avales prestados y pagarés de empresa, como parte del desarrollo de la actividad tradicional más allá del balance; 3) disponibles por terceros, representados principalmente por las líneas de crédito y disponibles por tarjetas de crédito, que expresan las innovaciones cre-

diticias fuera de balance; y 4) operaciones de futuro, como la actividad más representativa dentro de las estrategias de cobertura de riesgo con productos derivados. Destaca la evolución mostrada por los fondos

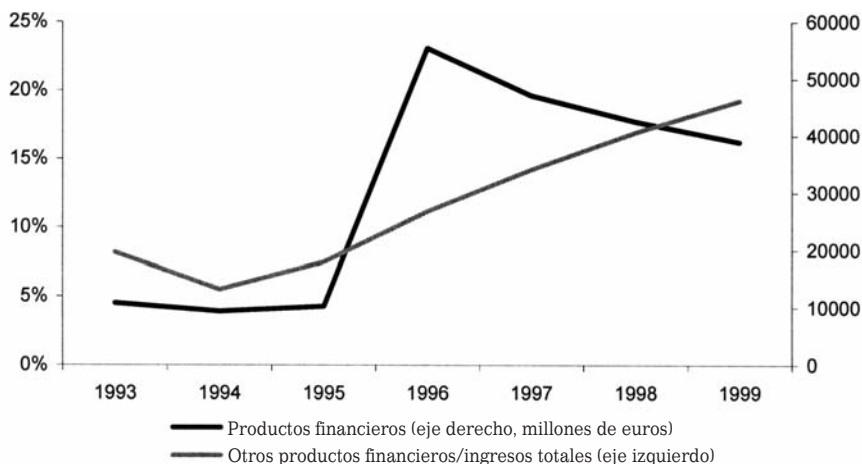
CUADRO 1
Evolución de las operaciones fuera de balance en el sector bancario español (1993-1999)

	Porcentaje de los activos totales						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Patrimonio fondos de inversión	6,33	6,26	6,20	9,30	12,60	14,74	13,71
Avales prestados o pagarés de empresa	0,15	0,13	0,15	0,14	0,15	0,18	0,59
Disponibles por terceros	10,79	12,00	12,41	13,43	14,27	14,97	16,00
Operaciones de futuro	123,50	105,82	105,01	126,82	138,75	129,49	153,75

Fuente: Banco de España.

de inversión, con una tasa de variación media anual del 24 por 100, especialmente intensa entre 1996 y 1998, coincidiendo con los años de mayor expansión en los mercados de valores. Mención aparte merece el conjunto de disponibles por terceros, con una variación anual media del 14,8 por 100. En cualquier caso, el impacto del cambio en la composición productiva tiene su manifestación más evidente en la cuenta de resultados y en concreto a la partida de otros productos ordinarios, que recoge, principalmente, los ingresos por comisiones de las entidades bancarias y cuyo crecimiento fue muy significativo en el período señalado, como se aprecia en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1
Ratio "Otros productos ordinarios/Ingresos totales". Sector bancario español (1993-1999)



2.2. *Literatura previa*

La expansión hacia las operaciones fuera de balance encuentra en las economías de escala su argumento apriorístico más destacado. El incremento de la dimensión se ha presentado habitualmente como un factor necesario para el desarrollo de las operaciones fuera de balance (Kane, 1995; Gallo *et al.*, 1996). James (1988) y Angbazo (1997) sugieren que este tipo de operaciones pueden resolver parte de las restricciones a la inversión que impone la financiación con deuda o capital y el riesgo asociado a los cambios en la estructura financiera.

La mayor parte de las aproximaciones a las economías de escala realizadas en el sector bancario han partido de un análisis de la producción dentro de los límites del balance. Los principales estudios en este marco se han desarrollado para el caso estadounidense y, aunque tradicionalmente no resultan concluyentes, en los últimos años se han encontrado economías de escala significativas². Los escasos estudios para el sector bancario español (como Raymond y Repilado, 1991; o Carbó *et al.*, 2003) han encontrado, asimismo, evidencia favorable a la existencia de economías de escala. En lo que se refiere a las operaciones fuera de balance, los escasos estudios empíricos realizados —Jagtiani *et al.* (1995), Jagtiani y Khantavit (1996), Siems y Clark (1997) o Rogers y Sinkey (1999) para el caso estadounidense— sugieren la existencia de estas economías, si bien —en el análisis por tamaños— éstas desaparecen, paulatinamente, con la dimensión³.

En consonancia con los objetivos de este artículo, en algunos estudios se ha optado por la estimación de cómo varían las economías de escala para diferentes grupos de entidades en función de su dimensión, bajo el supuesto de que la composición del negocio varía sensiblemente con el tamaño como en Jagtiani *et al.* (1995), McAllister y McManus (1996), Mitchel y Onvural (1996), Berger y Mester (1997), Hughes *et*

²Desde Benston *et al.* (1982) o Kilbride *et al.* (1986), hasta otros más recientes como los de Hunter y Timme (1991), Boyd y Graham, (1991), Berger y Humphrey, (1992), McAllister y McManus, (1993), Clark (1996), Mitchel y Onvural (1996), Berger y Mester (1997), Hughes *et al.* (2001) o Wheelock y Wilson (2001).

³En cualquier caso, en la mayor parte de las investigaciones realizadas hasta hace unos años, las economías de escala encontradas para el sector bancario fueron muy reducidas o, en todo caso, se limitaron a economías a escala de oficina o para una dimensión muy reducida, tal y como señalan Clark (1988) o Kilbride *et al.* (1986) —en su revisión de los principales estudios hasta mediados de la década de 1980—, o McManus (1994) y Clark (1996), al analizar las aportaciones que se sucedieron hasta mediada la década de 1990.

al. (2001) o Wheelock y Wilson (2001), para el caso estadounidense, o Humphrey y Carbó (2000) y Carbó y Humphrey (2002, 2004) para España⁴. Desde otra perspectiva, deben destacarse, asimismo, los estudios de eficiencia que, en el caso español, han considerado alguna forma de operaciones fuera de balance, como Fernández de Guevara (2001) y Tortosa-Ausina (2003). Estos autores encuentran un potencial de ganancias de eficiencia con las economías de escala fundamentalmente por la parte de los beneficios. Una de las cuestiones más debatidas en este punto ha sido si existe una cota (de tamaño de la entidad) a partir de la cual las economías de escala se desvanecen. Tanto en la vertiente de costes como de beneficios, la mayor parte de estos estudios muestra una reducción de las oportunidades para explotar las economías de escala a medida que se incrementa la dimensión, si bien no existe un consenso en torno al tamaño medio a partir del cuál esta reducción comienza a ser significativa⁵. Se observa generalmente cómo las estimaciones para la muestra global difieren significativamente para los distintos tamaños, siendo estas diferencias apreciables únicamente cuando se emplean formas funcionales lo suficientemente flexibles.

3. Economías de escala y definición de producto: fundamentos analíticos

Para analizar la relación entre economías de escala y operaciones fuera de balance se parte de una empresa bancaria en un contexto de producción múltiple que trata de minimizar la función de costes $C(y, w)$, donde y es el vector de producción y w es el vector de precios de los factores. Se supone que la entidad bancaria puede producir tanto m activos de balance (y_i^b) como n activos fuera de balance (y_i^f). Asumiendo que esta empresa es precio-aceptante en el mercado de factores, la minimización de los costes en la producción de y corresponde a la expresión:

$$C(y, w) = \min_x \{w \cdot x : (x, y) \in T\} = w \cdot x^*(y, w) \quad [1]$$

donde, x es el vector de cantidades de factores y T es el conjunto tecnológico disponible para la entidad en la producción del vector y .

⁴En la perspectiva del análisis de la eficiencia, debe considerarse, por su inclusión de algunas categorías de operaciones fuera de balance, las aportaciones de Fernández de Guevara (2001) y Tortosa-Ausina (2003).

⁵Véase Wheelock y Wilson (2001) para una discusión sobre la validez de las conclusiones respecto a las economías de escala y la dimensión dependiendo de la aproximación funcional (paramétrica o no paramétrica) seleccionada.

De este modo, $x^*(y, w)$ es el vector de factores que minimiza los costes en la producción de y para un vector w de precios de los factores dado.

En este contexto, las economías de escala de radio (*RSE*) en el sentido propuesto por Baumol *et al.* (1982) —y aplicado al sector bancario por Berger *et al.*, 1987— se definen como la suma de las elasticidades de los costes a los cambios en los productos, manteniendo la composición productiva constante (\bar{y}) para un vector dado de precios de los factores (\bar{w}):

$$RSE = S(y, w) = \sum_{i=1}^{m+n} \frac{\partial C(\bar{y}, \bar{w})}{\partial y_i} \quad [2]$$

De este modo, habrá economías de escala en costes cuando $RSE < 1$ y deseconomías de escala en costes cuando $RSE > 1$. Con objeto de mostrar los efectos de las operaciones fuera de balance en las economías de escala, el supuesto general es que la introducción de operaciones fuera de balance no supone un incremento sustancial de los costes de transformación de la entidad con relación a las operaciones de intermediación convencionales (concesión de crédito y captación de depósitos, principalmente), como señalan, entre otros, Jagtiani *et al.* (1995), Jagtiani y Khantavit (1996) y Siems y Clark (1997). En principio, podría suponerse que la elasticidad del coste con respecto al incremento de las operaciones fuera de balance es menor que la elasticidad del coste respecto al aumento de los activos de balance. Sin embargo, en consonancia con la literatura bancaria sobre la naturaleza de las operaciones fuera de balance, se supone que esto será posible únicamente cuando concurren dos circunstancias:

1. se ha alcanzado una cota de producción suficiente (Y_c) para desarrollar operaciones fuera de balance (Kane, 1995; Gallo *et al.*, 1996); y
2. las operaciones fuera de balance se incrementan de forma paralela a las de balance, de modo que no se pierdan las relaciones contractuales que hacen posible ofrecer diversos servicios a los clientes (Siems y Clark (1997)).

En principio, la tasa de crecimiento de las operaciones fuera de balance con relación a las de balance es desconocida, si bien, por simplicidad se asume que es positiva e igual a la unidad. Estos supuestos se resumen de la siguiente forma:

$$\partial C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i^f < \partial C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i^b \iff Y \geq Y_c \text{ y } \partial y_i^f / \partial y_i^b = 1 \quad [3]$$

donde y^b, y^f se refiere al producto dentro y fuera de balance, respectivamente. Partiendo de estos supuestos, se señalan dos posibles situaciones para la entidad bancaria. En la primera de ellas, el intermediario tan solo produce una cantidad determinada de cada uno de los m activos de balance, con un vector de productos $y_a = (y_1^b, \dots, y_m^b)$, a cuyo nivel de producción asociado se le denomina Y_a . Esta entidad podría incrementar su producción aumentando la cantidad de todos sus productos de balance en una proporción z , suponiendo que el incremento en el nivel de producción total sería también proporcional, tal que $zY_a = Y_z$ ($z > 1$), con una composición productiva dada por $zy_a = y_z (zy_1^b, \dots, zy_m^b)$. En esta primera situación hipotética existirían costes medios decrecientes de radio cuando $C(zy_1^b, \dots, zy_m^b) / z < C(y_1^b, \dots, y_m^b)$ y se alcanzarían economías de radio cuando $\sum_{i=1}^m [\partial C(\bar{y}_a, \bar{w}) / \partial y_i] < 1$.

En la segunda situación, la empresa podría optar por alcanzar un nivel de producción Y_s igual a Y_z tal que $Y_s, Y_z > Y_c$, siguiendo una estrategia distinta. En este caso, emplearía tanto activos de balance como operaciones fuera de balance, de forma que el vector de producción resultante sería $y_s = (y_1^b, \dots, y_m^b, y_1^f, \dots, y_n^f)$. El objetivo de la entidad en este punto sería incrementar la producción empleando actividades cuyo coste de producción es, hipotéticamente, más reducido. Desde esta situación, el intermediario podría incrementar la producción nuevamente aumentando todos sus productos en una proporción v , tal que $y_v = vy_s = (vy_1^b, \dots, vy_m^b, vy_1^f, \dots, vy_n^f)$, alcanzando el nivel de producción $Y_v > Y_s = Y_z > Y_a$. Siguiendo el nuevo radio de expansión, existirían costes medios de radio decrecientes cuando $C(vy_1^b, \dots, vy_m^b, vy_1^f, \dots, vy_n^f) / v < C(y_1^b, \dots, y_m^b, y_1^f, \dots, y_n^f)$ y economías de escala de radio cuando $\sum_{i=1}^m [\partial C(\bar{y}_s, \bar{w}) / \partial y_i] < 1$.

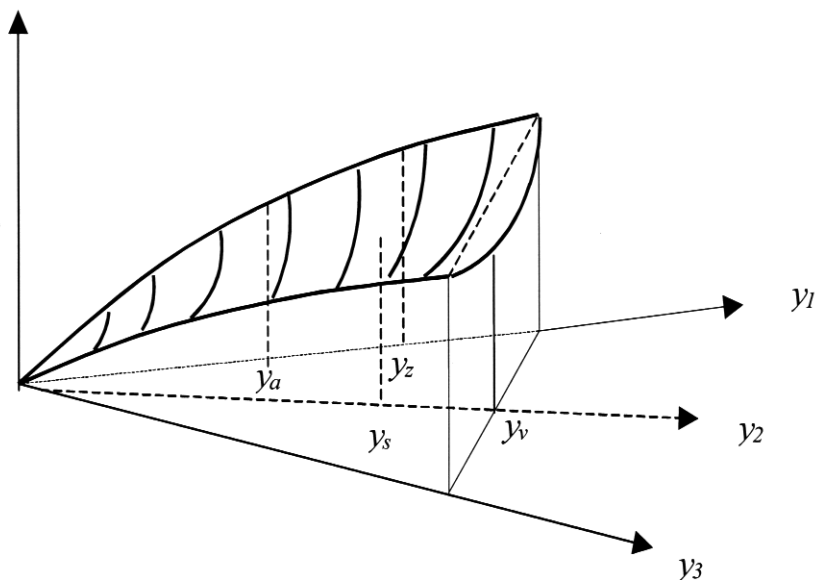
Dados los supuestos con respecto a los costes resulta plausible esperar, asimismo, que las economías de escala sean superiores cuando se opte por aumentar la escala de operaciones mediante operaciones fuera de balance. Así, manteniendo constante la composición productiva en y_z e y_s , cabría esperar que $\sum_{i=1}^{m+n} \frac{\partial C(\bar{y}_s, \bar{w})}{\partial y_i} < \sum_{i=1}^m \frac{\partial C(\bar{y}_z, \bar{w})}{\partial y_i}$.

En el Gráfico 2 se muestran algunas opciones estratégicas hipotéticas de un intermediario en cuanto a la expansión del producto. En primer lugar, puede observarse cómo la expansión a través del radio que muestra el eje y_1 implicaría la existencia de costes medios de radio decrecientes a medida que se incrementan, de forma exclusiva, los

activos de balance, como indica el paso desde y_a a y_z . El eje y_2 indica una expansión de la producción en una entidad que produce tanto activos de balance como operaciones fuera de balance, obteniendo costes medios de radio decrecientes —como muestra el paso de y_s a y_v — y, a su vez, menores que los que marcaba la senda y_1 . Podrían determinarse numerosas opciones de producción en las que se partiría de diversas combinaciones fijas de producto dentro y/o fuera de balance. Así, la senda y_3 podría ser indicativa de una combinación de activos dentro y fuera de balance que implicaría costes medios de radio decrecientes aunque superiores a los de la senda del radio y_2 (como podría ser una proporción descompensada de operaciones fuera de balance en relación a las actividades tradicionales).

GRÁFICO 2
Operaciones de expansión del producto con y sin operaciones fuera de balance

Coste total



Junto con las opciones relativas los costes, no puede olvidarse que los beneficios pueden constituir un motivo adicional tanto o más relevante que los costes para la expansión de la producción con operaciones fuera de balance, habida cuenta de los sustanciales ingresos que estas actividades pueden producir mediante las comisiones. El esquema analítico va en paralelo al de los costes, por lo que se obvia por simplicidad

expositiva. Sin embargo, en el caso de los beneficios, se supone que las entidades ejercen un cierto poder de mercado⁶, pudiendo actuar sobre los precios de los productos, si bien la competencia perfecta se mantiene en el mercado de factores. Por lo tanto, puede definirse la llamada función indirecta de beneficios alternativa (Humphrey y Pulley (1997) y Berger y Mester (1997)), donde las entidades maximizan estos beneficios para unas cantidades dadas de productos (y) y de precios de los factores (w), mientras que eligen los precios de los productos (p), al igual que las cantidades de los factores (x):

$$\begin{aligned} \text{Max}_{p,x} \pi &= P'Q = (p, w) (y, -x)' \quad \text{con } g(p, y, w) = 0 \\ h(y, x) &= 0 \end{aligned} \quad [4]$$

donde $g(p, y, w)$, representa el conjunto de elecciones de precios de la entidad a partir de las condiciones establecidas por la función de transformación de los vectores y, w sobre los precios de los productos. En este caso, el lagrangiano para la elección óptima de los precios de los productos ($p = p[y, w]$), y de las cantidades de factores ($x = x[y, w]$), conduce a la función indirecta de beneficios alternativa:

$$\pi = P'Q = [p(y, w), r] [y, -x(y, w)]' = \pi(y, w) \quad [5]$$

Siguiendo la especificación [2], las economías de escala en beneficios (RSE_{π}) pueden expresarse como:

$$RSE_{\pi} = S_{\pi}(y, w) = \sum_{i=1}^{m+n} \frac{\partial \pi(\bar{y}, \bar{w})}{\partial y_i} \quad [6]$$

De las situaciones descritas subyacen varias opciones estratégicas susceptibles de ser contrastadas empíricamente:

HIPOTESIS 1 (H1): Las economías de escala en costes (beneficios) existen para la definición tradicional del producto bancario con activos de balance únicamente.

⁶ Este es un supuesto realista, tal y como indica la evidencia empírica existente. Para el caso español, aportaciones como las de Maudos (2001), Jaumandreu y Lorences (2002) o Carbó *et al.* (2003) han contrastado la evolución y estructura competitiva del sector bancario español (a escala nacional y regional), tanto desde la perspectiva del paradigma de estructura-conducta-resultados (SCP) como de la Nueva Literatura Industrial –empleando indicadores como el H-estadístico de Rosse-Panzar e índices de Lerner. Los resultados indican un rechazo a la hipótesis de estructura de mercado de competencia perfecta.

HIPOTESIS 2 (*H2*): *Las economías de escala en costes (beneficios) existen cuando se introducen las operaciones fuera de balance en la composición productiva junto con las actividades convencionales.*

HIPOTESIS 3 (*H3*): *Las economías de escala en costes (beneficios) son mayores cuando se introducen las operaciones fuera de balance en la composición productiva junto con las actividades convencionales que cuando estas últimas se consideran de forma exclusiva.*

4. Metodología empírica y datos: aproximación mediante formas funcionales flexibles

Desde el punto de vista metodológico, el estudio de las economías de escala en el sector bancario en los últimos años se ha construido a partir de cuatro aspectos fundamentales, ya apuntados por Benston *et al.* (1982) y asumidos por los estudios posteriores: (1) la obtención de una medida comprensiva (con todas las fuentes de producción bancaria) de economías de escala (frente a las aproximaciones referidas a operaciones concretas tales como la concesión de crédito o la captación de depósitos); (2) la inclusión, en la medida de lo posible, de todas las fuentes de costes (o, en su caso, de beneficios); (3) el empleo de curvas que pudieran adoptar una forma flexible en U (frente a aproximaciones más simples, como la Cobb-Douglas) de modo que se pueda determinar el tamaño óptimo para el cual se minimizan costes; y (4) la incorporación a las funciones de costes (beneficios) de parámetros representativos del cambio tecnológico. La medición de las economías de escala que se propone en esta investigación trata de abarcar estos cuatro aspectos, con una especial incidencia sobre el primero de ellos.

4.1. La introducción de una forma funcional flexible y del cambio tecnológico en el cálculo de las economías de escala en costes y beneficios

La mayor parte de las aproximaciones a la medición de las economías de escala en el sector bancario ha adoptado la función translogarítmica, que realiza una aproximación de segundo orden de las series de Taylor de una función arbitraria en un punto. La función de costes (o, alternativamente, beneficios) translogarítmica para $i = 1, \dots, m$ pro-

ductos y $k = 1, \dots, n$ factores y las correspondientes $n - k$ funciones de costes compartidos (S_k) se definen como:

$$\begin{aligned} \ln TC(\text{altern. } \ln \pi) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \ln Q_i + 1/2 \sum_{i=1}^m \alpha_{i,i} (\ln Q_i)^2 \\ & + 1/2 \sum_{i \neq j}^m \alpha_{i,j} (\ln Q_i \ln Q_j) \\ & + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^n \delta_{i,k} (\ln Q_i \ln P_k) + \sum_{k=1}^n \beta_k \ln P_k \\ & + 1/2 \sum_{k=1}^n \sum_{m=1}^n \beta_{k,m} (\ln P_k \ln P_m) \end{aligned} \quad [7]$$

$$\begin{aligned} & + \theta_1 \ln t + 1/2 \theta_2 \ln(t)^2 + \sum_{i=1}^m \eta_{it} (\ln Q_i) t + \sum_{k=1}^n \mu_{kt} \ln P_k t \\ & S_k = \beta_k + \sum_{m=1}^n \beta_{k,m} \ln P_m + \sum_{i=1}^{n-1} \delta_{i,k} \ln Q_i \end{aligned} \quad [8]$$

donde se incluye una función cuadrática del cambio técnico que relaciona la variable tiempo (t), el producto i -ésimo (Q_i) y los precios de los factores ($\ln P_k$).

Debe tenerse en cuenta, en cualquier caso, que la función translogarítmica presenta ciertas limitaciones. McAllister y McManus (1993) señalan que los resultados obtenidos con la función translogarítmica dependen de la elección de la muestra, lo que se explica por errores de especificación en esta función⁷. En el caso de las entidades de depósito, si las estimaciones del coste presentan diferencias sustanciales en función de la dimensión, las estimaciones globales resultantes de economías de escala pueden estar sesgadas⁸.

⁷La estimación global (para un conjunto muestral dado) de economías de escala introduce sesgos de especificación en la medición de costes para entidades de cierta dimensión. Una metodología estadística basada en la extrapolación de una aproximación local para realizar un ajuste global puede arrojar unos resultados poco fiables cuando el comportamiento global de la función que se aproxima difiere del local, derivando en un significativo error de especificación.

⁸En cualquier caso, los valores medios muestrales estimados mediante la función translog no deben ser despreciados, dado que sobre el conjunto de la muestra, las estimaciones de economías de escala no resultan significativamente distintas de las obtenidas mediante otras formas funcionales (Altunbas y Chakravarty, 2001).

Ante las limitaciones que presenta la translogarítmica, se estima, asimismo, la función Fourier-Flexible (FF, en adelante), dado que permite conciliar el comportamiento local con la estimación global. La FF representa un enfoque semi-no paramétrico en la resolución de problemas de inferencia de relaciones entre variables, cuando la verdadera forma funcional es desconocida. Mitchell y Onvural (1996), describen ampliamente las principales características y ventajas de la FF respecto a otras formas funcionales en la estimación de funciones de costes (beneficios). Junto con las correspondientes ecuaciones de costes (o, alternativamente, beneficios) compartidos, se define como:

$$\begin{aligned} \ln TC (\text{altern. } \ln \pi) = & \text{translogarítmica} + \\ & \sum_{i=1}^2 \tau_{1i} \text{sen} (\ln Q_i^*) + \tau_{2i} \text{sen} (2 \ln Q_i^*) \\ & + \tau_{3i} \text{sen} (3 \ln Q_i^*) + \\ & \sum_{i=1}^2 (\tau_{4i} \cos (\ln Q_i^*) + \tau_{5i} \cos (2 \ln Q_i^*) + \tau_{6i} \cos (3 \ln Q_i^*)) \quad [9] \\ & + \tau_{7i} \text{sen} (\ln Q_i^* + \ln Q_j^*) + \\ & (\tau_{8i} \cos (\ln Q_i^* + \ln Q_j^*) + \tau_{9i} \cos (2 \ln Q_i^* + 3 \ln Q_j^*)) \\ & + \tau_{10i} \cos (2 \ln Q_i^* + \ln Q_j^*) + \\ & (\tau_{11i} \text{sen} (\ln Q_i^* + 2 \ln Q_j^*) + \tau_{12i} \cos (\ln Q_i^* + 2 \ln Q_j^*)) \\ S_k = & \beta_k + \sum_{m=1}^3 \beta_{k,m} \ln P_k + \sum_{i=1}^2 \delta_{i,k} \ln Q_i \quad [10] \end{aligned}$$

donde los nuevos términos $\ln Q^* = \ln Q - YQ + ZQ$, $YQ = (0,8 - 2\pi) / (\max \ln Q - \min \ln Q)$, $ZQ = 0,2\pi - \min \ln Q - YQ$, y $\pi = 3,141593\dots$, de modo que $\ln Q^*$ se encuentra expresado en radianes.

En lo que respecta a la FF, se parte de varios supuestos fundamentales. En primer lugar, el cálculo avanzado ha permitido demostrar que una combinación lineal de las funciones seno y coseno –denominada series de Fourier– puede representar de modo exacto el comportamiento de una función multivariante, dado que estas funciones son mutuamente ortogonales. Por tanto, al igual que con la función translogarítmica, la FF permite la representación de una función arbitraria. No obstante,

Véase Lau (1978, 2000) para un análisis en profundidad de las características de las funciones multiproducto cuando se contrasta el efecto de la inclusión de nuevos productos en las funciones de costes o beneficios.

en este último caso, las series de Fourier permiten representar esta función como un vector de n componentes resultante de una combinación lineal de n vectores básicos, mutuamente ortogonales. Mediante esta metodología, se evita el error de especificación que afectaba a la función translogarítmica⁹. Debe notarse como la FF en [9] engloba a la translogarítmica, expresada en la ecuación [7], a la que se añaden las series de Fourier truncadas.

Por último, el cuarto y último pilar en la metodología de estimación de funciones de costes y economías de escala es la consideración del cambio tecnológico. Este factor posee una relevancia fundamental para las estimaciones que se proponen. Se parte de dos aproximaciones del cambio tecnológico. En la primera de ellas, la aproximación convencional, las variaciones en la producción se encuentran estrechamente ligadas al tiempo y la modelización del componente temporal se realiza mediante la inclusión de una función cuadrática de la variable tiempo, como se muestra en [7]. En este estudio se propone una segunda estimación, en la que el componente temporal se reemplaza por el logaritmo de las tarjetas de crédito/débito emitidas ($cCARD$) con objeto de sustituir la variable tiempo por una aproximación del cambio tecnológico que pueda evaluarse a escala individual. Esta medición ha sido ya empleada de forma similar en otros estudios bancarios como en Humphrey (1994), o en el caso español –para medir la incidencia del gasto en tecnologías de la información en la eficiencia y la productividad– por Fuentes y Sastre (2002). En cualquier caso, al igual que en estos estudios, las estimaciones en las que se incluye la variable $cCARD$ debe interpretarse en un sentido tendencial, como la evolución de los costes ante el cambio técnico asociado a los medios de pago y no como un cambio técnico global en el sector bancario. En este sentido, se incluirán las estimaciones con este parámetro como una aproximación de la contribución

⁹En cualquier caso, surge un problema de aproximación, dado que una representación exacta de la función mediante las series de Fourier implicaría un número infinito de términos trigonométricos y, para la estimación de estos coeficientes, se necesitaría igualmente una muestra con infinitas observaciones. Sin embargo, como señala Gallant (1981), una función arbitraria cuya “verdadera” especificación es desconocida (como la de costes) puede expresarse mediante un número finito y reducido de términos trigonométricos en una serie de Fourier cuando a esta serie se le añade un polinomio de segundo orden de las variables explicativas –por ejemplo, la estructura de la translogarítmica– formando así lo que se conoce finalmente como FF.

del progreso técnico en los medios de pago a la evolución –no el nivel de las economías de escala¹⁰.

La estimación de la función translogarítmica se realiza mediante el método de mínimos cuadrados no lineales, dado que la flexibilidad de la función permite la adaptabilidad en forma de U para reflejar la concavidad de los costes, que no se recogería de forma adecuada mediante una simple estimación minimocuadrática lineal. En el caso de la FF, el método de estimación es –al igual que para la función translogarítmica– el de mínimos cuadrados no lineales mediante una aproximación iterativa a los estimadores de máxima verosimilitud mediante el método de Gauss-Newton. Un requisito fundamental para garantizar la concavidad de las distintas aproximaciones de los costes es que la hessiana de la función empleada sea semidefinida positiva. Para realizar esta comprobación, basta con analizar el determinante de los menores principales de la matriz de segundas derivadas parciales de los precios de los factores, cuyo signo debe ser correlativamente negativo, positivo y negativo¹¹.

A partir de las funciones propuestas se calcularán las economías de escala de radio en costes y beneficios (RSE y RES_{π}) como la suma de las elasticidades del costes coste respecto a la variación de los productos. Una precisión adicional respecto a las economías de escala en beneficios se refiere a la interpretación de los resultados obtenidos. En este caso, se observarán economías de escala cuando $RSE_{\pi} > 1$ (indicando un incremento más que proporcional a la producción de los beneficios), mientras que se observarán deseconomías cuando $RSE_{\pi} < 1$. En el

¹⁰En este sentido, como señala un evaluador anónimo, podría existir otras contribuciones parciales al cambio técnico si se introdujeran parámetros sobre los que hay información disponible de cambio técnico individual tales como el número de cajeros automáticos.

¹¹Las funciones empleadas en este estudio son robustas a estas comprobaciones. En otros estudios se emplean estimaciones anuales o análisis de eficiencia mediante datos de panel. Sin embargo, los menores principales de la matriz de segundas derivadas parciales no siempre cumplen las condiciones básicas para garantizar la concavidad de los costes en las estimaciones anuales. Asimismo, la función Fourier Flexible consume, de forma significativa, más grados de libertad que la translogarítmica y no es posible, con el número de datos disponibles, realizar estimaciones anuales separadas por tamaños o por tipo de entidad, donde se espera gran variabilidad en las economías de escala. En cualquier caso, las estimaciones anuales de las economías de escala para las distintas especificaciones multiproducto se ofrecen en el Apéndice 2. Resulta relevante, en cualquier caso, que el promedio de los valores estimados anualmente sea muy similar al de la estimación global para todo el período, lo que redundará en la robustez de los resultados.

caso de los beneficios, debe solventarse la dificultad adicional de las posibles inconsistencias que pueden derivarse en los casos en que se den beneficios negativos. Como solución, se opta por el procedimiento habitual de sumar a todos los valores de la variable beneficios una constante igual a la máxima pérdida registrada por una entidad en la muestra más la unidad. Tras esta transformación, la variable beneficios correspondiente a la entidad con la máxima pérdida en la muestra toma el valor uno (o cero en términos logarítmicos).

4.2. *Medición de la significatividad de las economías de escala*

Una cuestión de gran relevancia respecto a la validez de los resultados relativos a las economías de escala mediante las funciones especificadas es la medición de la significatividad de la estimación. El problema de este tipo de especificaciones semiparamétricas es que no se conoce la función de distribución subyacente, por lo que ésta debe aproximarse mediante algún método de remuestreo (*bootstrap*) adecuado con objeto de conocer si la estimación de RSE es significativamente distinta de la unidad. El remuestreo ha sido aplicado a funciones translogarítmicas y FF desde las contribuciones de Green *et al.* (1987) o Eakin *et al.* (1990), entre otros y su aplicación e importancia en la medición de las economías de escala en el sector bancario ha sido reconocida recientemente por Wheelock y Wilson (2001). El procedimiento consiste, en primer lugar, en reescalar los residuos de la primera estimación de la función de costes (beneficios) multiplicándolos por $\sqrt{N/(N-k)}$ (con objeto de mantener la estructura de la covarianza de los residuos), donde N es el número de observaciones y k el número de variables explicativas. En una segunda etapa se suman los residuos reescalados a la variable dependiente y se vuelve a estimar la ecuación, obteniéndose nuevos valores de economías de escala. Estos dos pasos se repiten 10.000 veces, obteniéndose 10.000 estimaciones de economías de escala alternativas a la original. Estas estimaciones se ordenan de mayor a menor, de modo que los valores correspondientes a los percentiles 275 y 9.975 constituyen los extremos inferior y superior, respectivamente, de un intervalo de confianza del 5 por 100. En las estimaciones realizadas se entiende que las economías (deseconomías) de escala en costes son significativas cuando el intervalo de confianza se encuentra compren-

dido entre valores inferiores (superiores) a la unidad, sucediendo la inversa en el caso de los beneficios¹².

4.3. *Datos y estadística descriptiva*

A pesar de la escasez de información respecto a determinadas operaciones fuera de balance en algunos casos, en este estudio se utiliza una muestra de entidades que supone en torno al 75 por 100 de los activos del sector bancario español. Específicamente, los datos correspondientes al patrimonio de fondos de inversión –como uno de los elementos más representativos de las operaciones fuera de balance analizadas en esta investigación– no pueden identificarse para todo el conjunto de entidades bancarias¹³. Teniendo en cuenta estas limitaciones, la muestra cuenta con un total de 38 entidades, 18 bancos privados y 20 cajas de ahorros en un panel incompleto debido a una fusión en el último año del período. La lista completa de estas entidades se relaciona en el Apéndice A1. La mayor parte de estas entidades se encuentra en el segmento de instituciones de tamaño medio-elevado, con un porcentaje en torno al 75 por 100 del sistema bancario español, aún bastante representativo. Se cuenta con datos semestrales para el período 1993-1999, siendo el total de observaciones de panel resultantes 531¹⁴.

Las variables seleccionadas en este estudio para la medición de las economías de escala en costes y beneficios se definen como: *C*: costes totales, incluyendo los costes operativos (factor trabajo y capital) y los

¹²En los Cuadros 3 y 4 se especifica la significatividad de los resultados de acuerdo al test de remuestreo.

¹³Muchas de ellas ceden la gestión de estos patrimonios a gestoras comunes, lo que no permite identificar qué parte del mismo corresponde a cada institución bancaria en particular.

¹⁴Esta selección responde a varias motivaciones. En primer lugar, el crédito bancario experimenta –particularmente a partir de 1995– una notable expansión. Sin embargo, su remuneración ha descendido de forma significativa en términos generales, de modo que el peso de los ingresos por otros productos ordinarios en relación a los ingresos financieros es cada vez mayor, como muestra el Gráfico 1. Asimismo, se observa una difusión sin precedentes de la distribución bancaria de activos de naturaleza desintermediada, cuyo máximo exponente son los fondos de inversión. En este sentido, en el contexto macroeconómico, se ha observado una cierta sustitución de depósitos a largo plazo por fondos de inversión. Sin embargo, a escala microeconómica, es frecuente que, aunque disminuya el ritmo de captación de depósitos, estos se ofrezcan al cliente en paralelo a los fondos de inversión, tratando de explotar las ventajas de la venta cruzada (Carbó y Rodríguez, 2004). Para una descripción detallada del cambio en la estructura de negocio del sector bancario español en un período muy similar al de este estudio, véase Fuentes (2002).

costes financieros (coste de los depósitos y otros recursos financieros captados); π : beneficio antes de impuestos; y_{AR} : total activos rentables, definido como la suma del crédito total (crédito a clientes más el interbancario) y de valores y otros activos rentables distintos de los de la cartera de crédito (acciones, participaciones y cartera de renta fija); y_{OGC} : Operaciones que generan comisiones; y_{ARC} : total activos rentables ampliados, incluyendo las operaciones que generan comisiones; y_{LC} : Compromisos de crédito: incluyendo el conjunto de disponibles por terceros de la entidad (disponible en tarjetas y líneas de crédito); y_{FINV} : Patrimonio de los fondos de inversión de la entidad bancaria; w_{DEP} : Coste unitario de los depósitos, definido como la ratio “intereses y cargas asimiladas/depósitos y otros pasivos a corto plazo”; w_{PL} : Coste unitario del factor trabajo, definido como la ratio “gastos de personal/número de trabajadores”; w_{PK} : Coste unitario de los activos materiales, expresado por el cociente “amortización y saneamiento de activos materiales/activos materiales”; y c_{CARD} : logaritmo de las tarjetas emitidas.

CUADRO 2
Estadística descriptiva (1993-1999)
Número de observaciones = 531

Variable	Media	Desviación típica
C	290.28	403.18
π	71.83	145.94
y_{AR}	4199.76	8997.71
y_{ARC}	4393.72	9458.97
y_{OGC}	180.66	424.68
y_{FINV}	2372.03	4824.76
y_{LC}	1701.71	3141.24
w_{DEP}	0.05	0.05
w_L	16.40	26.78
w_K	0.18	0.30
c_{CARD}	10.80	4.95

Fuentes de los datos: Todas las variables se calcularon a partir de los datos proporcionados en las estadísticas de la Asociación Española de la Banca (AEB) y la Confederación Española de Cajas de Ahorros (CECA), con la excepción de la variable FINV, que se calculó a partir de los datos proporcionados por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

La estadística descriptiva y las fuentes de las variables empleadas se muestran en el Cuadro 2. En las funciones de costes, las variables monetarias se expresan –como en la mayor parte de estudios que emplean funciones flexibles y estimaciones no lineales– en términos constantes, corrigiéndolas empleando el deflactor del PIB. A pesar de su relevancia, un problema fundamental asociado al desarrollo de operaciones fuera de balance es la dificultad de su medición y la escasez relativa de

información disponible. En este sentido, junto con la inclusión de los fondos de inversión y compromisos de crédito como los dos tipos de operaciones fuera de balance más relevantes, conviene ofrecer una medida de operaciones que generan comisiones (y_{OGC}) homogénea teniendo en cuenta que, entre otras dificultades, se trata de valorar servicios bancarios que, en muchas ocasiones, son de naturaleza contingente. El problema reside en la obtención de un equivalente crediticio (volumen de activos) de tales operaciones comparable con los activos de balance. Boyd y Gertler (1994) desarrollan una metodología basada en los resultados de la entidad. Esta metodología afecta a lo que podrían denominarse actividades que generan comisiones, por lo que gran parte de las operaciones fuera de balance escaparían a esta medición. En concreto, consiste en el cálculo de un volumen de activos (y_{ARC}) que genere el nivel observado de ingresos por otros productos ordinarios (OPR): $y_{ARC} = y_{AR} [OPR / (I - w_{DEP} - SNC)]$, donde y_{AR} y y_{ARC} indican activos rentables y activos rentables ampliados, respectivamente; I son los ingresos financieros; w_{DEP} representa los costes financieros y SCN el saneamiento de crédito^{15,16}. De la diferencia entre ARC y AR se obtiene el estimador de las operaciones que generan comisiones (y_{OGC}).

Por último, dado que se otorga a la dimensión un papel fundamental en la elección de la composición productiva, para la estimación por tamaños (en función de los activos totales de balance) se distingue entre entidades de tamaño elevado (más de 9000 millones de euros), entidades de tamaño medio (entre 3000 y 9000 millones de euros) y entidades de tamaño reducido (menos de 3000 millones de euros). Del mismo modo, se distingue por tipo de entidad, diferenciando entre bancos y cajas¹⁷.

¹⁵El supuesto de una cierta correlación positiva entre la dimensión y el volumen de operaciones fuera de balance es común a la mayor parte de estudios teóricos y empíricos (Jagtiani *et al.*, 1995; o Jagtiani y Khanthavit, 1996).

¹⁶La utilización del estimador de Boyd y Gertler (1994) ha permitido arrojar cierta luz respecto a la importancia de las operaciones que generan comisiones. Siems y Clark (1997) cuestionan la validez de las medidas convencionales de eficiencia y competitividad de las entidades bancarias cuando no se considera el negocio fuera de balance como parte del producto.

¹⁷Si bien podría resultar de interés expandir el análisis de este estudio para medir la subaditividad en la senda de expansión (Baumol *et al.*, 1982), el tamaño muestral no permite la desagregación necesaria para estimaciones robustas de esta medida. En cualquier caso, siguiendo una metodología alternativa mediante la aplicación de una función compuesta para el total de esta muestra, se han estimado economías de gama y complementariedades productivas, si bien la complejidad de estas aproxi-

4.4. *La obtención de una medida global de la producción.
La consideración de todas las fuentes de costes y beneficios*

La mayor parte de los estudios anteriores han limitado el concepto de producto a una determinada actividad de balance, o al conjunto de activos totales. Sin embargo, conviene tener en cuenta la representatividad adquirida en los últimos años por otras operaciones, cuyo valor no se encuentra recogido en balance, por lo que resulta de interés emplear definiciones alternativas de la producción bancaria, así como la comparación de los resultados obtenidos con unas y otras. Como respuesta a esta motivación, se incluyeron en la estimación cinco estimaciones alternativas de economías de escala para funciones de costes (o, alternativamente, beneficios) con diferentes combinaciones multiproducto:

$$-RSE_1 (\text{altern } RSE_{\pi}) = \partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y, \ln C(y_{AR}, w_L, w_K, w_{DEP}) \quad [11]$$

$$-RSE_2 (\text{altern } RSE_{\pi_2}) = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{OGC}, w_L, w_K, w_{DEP}) \quad [12]$$

$$-RSE_3 (\text{altern } RSE_{\pi_3}) = \sum_{i=1}^3 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, w_L, w_K, w_{DEP}) \quad [13]$$

$$-RSE_4 (\text{altern } RSE_{\pi_4}) = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{FINV}, w_L, w_K, w_{DEP}) \quad [14]$$

$$-RSE_5 (\text{altern } RSE_{\pi_5}) = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{LC}, w_L, w_K, w_{DEP}) \quad [15]$$

La primera de las definiciones, con un producto genérico y_{AR} es la habitual en la mayor parte de los estudios relativos a economías de escala en el sector bancario. Sin embargo, las cuatro definiciones alternativas que se especifican para un contexto multiproducto pretenden analizar los cambios que se producen en la estimación de estas economías al

maciones merece la atención de una investigación distinta, como se ofrece en Carbó y Rodríguez (2004).

modificar la concepción tradicional del producto con la inclusión de operaciones fuera de balance. De este modo, la segunda aproximación incluye un segundo producto, la estimación de las operaciones que generan comisiones (y_{OGC}). En tercer lugar, se propone una función de tres productos, incluyendo la producción de balance (y_{AR}) y los dos productos de las operaciones fuera de balance que son objeto de análisis específico –fondos de inversión (y_{FINV}) y compromisos de crédito (y_{LC})– para incluir de este modo en la producción una aproximación de las operaciones fuera de balance vinculadas a la gestión de activos y al desarrollo de tecnologías relacionadas con el crédito, respectivamente. Sin embargo, la contribución de estas dos últimas actividades a los cambios en costes con la escala puede ser sustancialmente distinta, sobre todo cuando la estimación se realiza para distintos grupos de tamaño. En este sentido, se presentan las dos últimas definiciones de composición productiva para el cálculo de las economías de escala, considerando, junto con los activos rentables de la entidad (y_{AR}) los fondos de inversión, por un lado, y los compromisos de crédito, por otro.

Otro de los aspectos metodológicos fundamentales del cálculo de las economías de escala se refiere a la inclusión de todas las fuentes de costes. Esta tarea implica la definición exacta del conjunto de factores –con una adecuada asignación de sus costes– en las distintas aproximaciones al comportamiento de la “verdadera” función de costes. Se incluyeron tres precios de los factores en las estimaciones: coste unitario de los depósitos a la vista y a plazo (w_{DEP}), coste unitario de personal (w_L) y coste unitario de los activos materiales (w_K). De este modo, entre los costes totales, expresados por la variable C , se incluyen tanto los financieros como los de explotación.

4.5. Economías de escala y eficiencia

Uno de los aspectos fundamentales cuando se analizan los ahorros en costes o mejoras en los beneficios es la separación entre los posibles efectos derivados de ventajas de escala y los derivados de cambios en la eficiencia¹⁸. Si bien la evidencia empírica no resulta concluyente al respecto, en esta investigación debe abordarse, con objeto de delimitar el alcance de los resultados, hasta qué punto las ventajas de escala

¹⁸En cualquier caso, el análisis de la eficiencia en función de la composición productiva no es el objetivo fundamental de este estudio y ya ha sido ampliamente tratado en estudios por Fernández de Guevara (2001) y Tortosa-Ausina (2003), entre otros.

encontradas pueden asociarse a los efectos cruzados de mejoras en la eficiencia. Asimismo, mediante la delimitación del comportamiento de las entidades más eficientes respecto a las menos eficientes, podrá determinarse –dentro de la muestra– el efecto de las economías de escala en las entidades que siguen una trayectoria de expansión mejor desde el punto de la eficiencia¹⁹.

El marco en el que se inserta el análisis parte de una función de costes similar a la definida en la expresión [1] ampliada con la consideración de la eficiencia:

$$\ln C = f(y, w) + \ln u + \ln \varepsilon \quad [16]$$

donde ε es el término aleatorio del modelo y u es el componente de ineficiencia. Así, la eficiencia en costes (E_c) de una entidad vendría definida por el cociente entre los costes mínimos para obtener el mismo nivel de producción si fuese tan eficiente como la entidad con un comportamiento más destacado en la muestra:

$$E_c = \frac{\hat{C}^{\min}}{\hat{C}} = \frac{\exp[\hat{f}(y, w)] \times \exp[\ln \hat{u}_c^{\min}]}{\exp[\hat{f}(y, w)] \times \exp[\ln \hat{u}_c]} = \exp \ln \hat{u}_c^{\min} - \ln \hat{u}_c \quad [17]$$

El estimador de eficiencia (E_c) se encuentra acotado entre cero y la unidad, tomando este último valor las entidades que se encuentran en la frontera de costes.

De forma similar, la función de beneficios de la empresa, en el contexto de la función alternativa de beneficios de la expresión [5], se definiría como:

$$\ln \Pi + \theta = f(y, w) + \ln u + \ln \varepsilon \quad [18]$$

donde θ es, al igual que en las economías de escala, la constante que se añade para definir la función de beneficios para valores positivos de la variable. De este modo, la eficiencia en beneficios (E_b) se define como:

$$E_b = \frac{\hat{\Pi}}{\hat{\Pi}^{\max}} = \frac{\exp[\hat{f}(y, w)] \times \exp[\ln \hat{u}_b] - \theta}{\exp[\hat{f}(y, w)] \times \exp[\ln u_b^{\max}] - \theta} \quad [19]$$

¹⁹ Agradecemos a un evaluador anónimo su recomendación en este sentido. De este modo, se proporciona una medida del cambio en las economías de escala cuando se tiene en cuenta la eficiencia. Este control, combinado con la generalización de los resultados a la distribución de probabilidad subyacente que proporcionan las técnicas de remuestreo empleadas, redundan en la robustez de los resultados.

Entre las técnicas de estimación de frontera de eficiencia, se opta por la distribución libre, en el sentido propuesto por Berger (1993)²⁰. Mediante esta técnica, se estiman por separado para cada año las ecuaciones, tomando el valor medio de los residuos para cada entidad como el valor del término de ineficiencia de dicha entidad en el período considerado. Puesto que cuanto mayor sea el período considerado, mayor será la posibilidad de que el núcleo de eficiencia no permanezca constante en el tiempo. Para reducir esta posibilidad, la muestra se trunca eliminando los valores extremos en la distribución de los recursos. El grado de truncamiento empleado es del 1 por 100. La tecnología para las funciones de costes y beneficios es, de nuevo, la de las funciones translogarítmica y Fourier Flexible de las expresiones [7] a [10]. Al igual que en el caso de las economías de escala, el número de observaciones no permite realizar estimaciones anuales para submuestras demasiado reducidas, por lo que no pueden ofrecerse estimaciones por tamaños.

Siguiendo el procedimiento habitual en estudios como Berger *et al.* (1997) o Berger y Mester (1997), las entidades se ordenan, en función del estimador de eficiencia, en orden descendente. Como submuestra para estimar las economías de escala de las entidades más próximas a la frontera de eficiencia, se toma la mitad de las entidades con mayor nivel de eficiencia estimado.

5. Resultados

5.1. Economías de escala en costes y beneficios y definición multi-producto

La estimación de las economías de escala en costes mediante la función translogarítmica y FF y las dos aproximaciones de cambio técnico²¹ se

²⁰ Tal y como señala Fernández de Guevara (2001), ésta resulta la alternativa más plausible en este caso para la medición de la eficiencia. De este modo, la técnica de la envolvente de datos (DEA) no es apropiada puesto que, al incluirse productos adicionales, se debería incluir una restricción adicional en el programa que, de por sí, implicaría mayor eficiencia. La técnica de frontera estocástica, por otro lado, no parece adecuada a la luz de su incompatibilidad, dadas los supuestos de asimetría, para el caso de la función de beneficios. Por último, las técnicas de panel de efectos fijos o aleatorios no aportan tanta flexibilidad como la distribución libre para recoger el efecto del progreso técnico.

²¹ Al analizar los resultados obtenidos mediante esta definición debe tenerse en cuenta que un incremento en la variable $CCARD$ puede ser interpretado, asimismo, como un crecimiento de la producción que implicaría un mejor reparto de los costes fijos y una reducción de los costes medios, con independencia del cambio tecnológico.

CUADRO 3
Economías de escala en costes. Sistema bancario español (1993-1999)

Número de observaciones = 531

$RSE_1 = \partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i, \ln C(y_{AR}, W_L, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con c_{CARD})	Fourier Flexible (con c_{CARD})
0-3.000	0.93*	0.96*	0.86*	0.92*
3.000-9.000	0.93*	0.90*	0.87*	0.85*
>9.000	0.93*	0.95*	0.87*	0.89*
Bancos	0.93*	0.94*	0.86*	0.88*
Cajas de ahorros	0.94*	0.95*	0.88*	0.90*
Muestra total	0.93*	0.94*	0.87*	0.89*
$RSE_2 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{OGC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con c_{CARD})	Fourier Flexible (con c_{CARD})
0-3.000	0.92*	0.96*	0.89*	0.92*
3.000-9.000	0.93*	0.91*	0.88*	0.84*
>9.000	0.93*	0.95*	0.88*	0.88*
Bancos	0.93*	0.94*	0.88*	0.88*
Cajas de ahorros	0.94*	0.95*	0.88*	0.91*
Muestra total	0.93*	0.95*	0.88*	0.89*
$RSE_3 = \sum_{i=1}^3 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con c_{CARD})	Fourier Flexible (con c_{CARD})
0-3.000	0.94*	1.03*	0.63*	0.93*
3.000-9.000	0.81*	0.82*	0.72*	0.68*
>9.000	0.89*	1.00	0.84*	0.90*
Bancos	0.88*	0.94*	0.82*	0.78*
Cajas de ahorros	0.92*	0.95*	0.71*	0.87*
Muestra total	0.91*	0.95*	0.73*	0.83*
$RSE_4 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con c_{CARD})	Fourier Flexible (con c_{CARD})
0-3.000	0.94*	1.07*	0.63*	0.95*
3.000-9.000	0.92*	0.82*	0.72*	0.67*
>9.000	0.89*	0.99	0.84*	0.88*
Bancos	0.88*	0.92*	0.78*	0.82*
Cajas de ahorros	0.93*	0.97*	0.72*	0.89*
Muestra total	0.92*	0.96*	0.74*	0.83*
$RSE_5 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con c_{CARD})	Fourier Flexible (con c_{CARD})
0-3.000	0.89*	0.80*	0.67*	0.70*
3.000-9.000	0.90*	0.91*	0.75*	0.80*
>9.000	0.90*	0.99*	0.84*	0.90*
Bancos	0.89*	0.88*	0.74*	0.81*
Cajas de ahorros	0.91*	0.90*	0.82*	0.78*
Muestra total	0.90*	0.89*	0.76*	0.80*

* El intervalo de confianza al 5 por 100 para el estimador de economía de escala de radio obtenido mediante remuestreo (*bootstrap*) indica que este estimador es significativamente distinto de 1.

muestra en el Cuadro 3. Para el análisis de los resultados se parte, fundamentalmente, de la función FF, dada su mayor flexibilidad y significatividad. En el Apéndice A2 se relacionan los parámetros estimados de las distintas funciones empleadas y su significación. En la estimación para el conjunto muestral y la definición tradicional del output (y_{AR}) estas economías parecen existir y son del orden de 0,94. Estos valores no resultan despreciables puesto que indicarían una reducción de los costes del 0,6 por 100 al ampliarse la producción un 10 por 100. En la división por tamaños, las economías de escala son mayores en las entidades de tamaño medio (0,90) que en las de tamaño reducido y elevado (0,96 y 0,95, respectivamente). Este resultado parece indicar que, si las entidades de dimensión más reducida decidieran crecer, podrían encontrar economías de escala, si bien para ello habrían de redefinir sus líneas de negocio. Como cabía esperar, la función translogarítmica no permite apreciar diferencias significativas por tamaños. Por otro lado, la introducción de la variable c_{CARD} como parámetro de cambio tecnológico presenta una ordenación similar por tamaños, si bien los valores estimados sugieren la existencia de economías de escala algo más elevadas que en la estimación original. Por lo tanto, la hipótesis 1 (economías de escala con la definición tradicional de producción) parece cumplirse por el lado de los costes. Cuando se pasa de la definición de un único producto a la función con dos productos que incluye las operaciones que generan comisiones (y_{OGC}), los resultados permanecen, prácticamente, inalterados.

La inclusión de las operaciones fuera de balance de forma explícita pone de manifiesto algunos aspectos de interés. En primer lugar, se considera una función de costes con tres productos, incluyendo los activos rentables (y_{AR}), los fondos de inversión (y_{FINV}) y los compromisos de crédito (y_{LC}). La estimación para la muestra total reveló diferencias significativas según la forma funcional empleada. En cualquier caso, la Fourier Flexible arroja exactamente el mismo valor medio (0,95) que cuando se toman los activos de balance como producto. Este resultado está en consonancia con el obtenido por Jagtiani *et al.* (1995) para el caso de Estados Unidos, si bien, al contrario que en este estudio (cuyas estimaciones están basadas en la función translogarítmica), en la presente investigación sí se observan diferencias significativas por tamaños. Incluso la función translogarítmica, pese a su rigidez para la aproximación local, muestra variaciones sustanciales en función de la dimensión, sugiriendo un aumento de las economías de escala a medida que se pasa de la primera a la segunda categoría de tamaño. Este

resultado coincide con el ofrecido por la FF, dado que las mayores economías –muy significativas– aparecen en las entidades de tamaño medio (0,82). Parecen existir incluso deseconomías en el extremo representado por las instituciones de dimensión reducida (1,03). Cuando se aproxima el cambio tecnológico a partir de la variable *CCARD*, si bien se mantiene la ordenación entre grupos de tamaño, se produce, de nuevo, un significativo aumento de las economías de escala en costes, que aparecen en todos los segmentos de dimensión y, muy especialmente, en las entidades de tamaño medio²².

Para tratar de ahondar en los efectos de la composición productiva se realizaron dos estimaciones adicionales de funciones de dos productos añadiendo, junto a los activos rentables, de forma separada, los fondos de inversión y los compromisos de crédito. En el caso de los fondos de inversión, los resultados son muy similares a los anteriores para la función de tres productos. Sin embargo, sí se encuentran algunos resultados de interés respecto a la inclusión de los compromisos de crédito junto a los activos rentables, que, aunque muestran economías de escala en costes muy homogéneas entre las tres aproximaciones funcionales (en torno a 0,90), éstas parecen más favorables a las entidades de dimensión reducida, a tenor de los resultados de la FF, con diferencias de alrededor de 10 puntos porcentuales a medida que se asciende por las tres categorías de tamaño (0,80, 0,91 y 0,99, respectivamente). Por tanto, utilizando el volumen de compromisos de crédito como variable que aproxima la explotación de las ventajas informativas de la actividad tradicional, estas últimas resultan más evidentes cuanto menor es la dimensión. Este resultado puede explicarse por dos motivos: (1) porque las economías de escala procedentes de las operaciones fuera de balance de naturaleza crediticia son más susceptibles de ser explotadas por parte de las entidades más especializadas, y (2) porque las más diversificadas han explotado y agotado estas ventajas a lo largo del tiempo en mayor medida, en la línea de los resultados obtenidos por Mester (1992), al analizar las ventajas informativas del negocio tradicional y no tradicional²³. Por lo tanto, en lo que se refiere a los

²²Los resultados obtenidos con la incorporación del cambio tecnológico deben ser interpretados con cautela, si bien las economías estimadas, pese a ser sensiblemente más elevadas, están en consonancia con las de estudios similares en los que se emplean medidas alternativas de cambio tecnológico, como en Humphrey (1994), al considerar los cajeros automáticos (con valores, incluso, en torno a 0,4-0,5).

²³Si bien en Mester (1992) la aproximación es diferente, dado que las disponibilidades informativas en su estudio permitieron identificar los créditos titulizados y vendidos por cada entidad como una transferencia de estas ventajas informativas.

costes, la hipótesis 2 (hay economías de escala significativas cuando se consideran las operaciones fuera de balance en la producción múltiple) y la hipótesis 3 (las economías de escala son superiores cuando se consideran las operaciones fuera de balance) parecen cumplirse²⁴.

Asimismo, se ofrece una distinción de los resultados obtenidos para la submuestra de bancos y de cajas de ahorro por separado. Estos resultados indican que las diferencias entre estos dos tipos de entidades en cuanto a ventajas de escala son favorables a los bancos, si bien esta diferencia sólo resulta significativa (en términos de diferencia de medias) cuando se incorporan las operaciones fuera de balance, indicando la mayor diversificación hacia este segmento de la banca frente a las cajas.

Junto con las economías de escala en costes se estiman, asimismo, las economías de escala en beneficios. Los principales resultados se muestran en el Cuadro 4. Considerando la definición de un único producto (y_{AR}), sólo se encuentran estas economías en la estimación de la FF para la consideración convencional del cambio tecnológico (1,02), suponiendo un incremento del 0,2 por 100 en los beneficios cuando la producción se incrementa un 10 por 100. Al introducir $CCARD$ como aproximación del cambio tecnológico, el valor estimado se reduce de forma considerable, aunque se mantiene de nuevo la ordenación por grupos de tamaño. En este sentido, y a diferencia de los costes, la función translogarítmica revela variaciones en función de la dimensión, sugiriendo una desaparición paulatina de las economías de escala en beneficios a medida que aumenta el tamaño de la entidad. Este resultado puede ser indicativo de una mayor competencia en precios en las entidades de mayor dimensión. Sin embargo, la función FF presenta a las entidades de tamaño medio como aquellas con mayores economías en beneficios con la escala (1,16) y las únicas para las que se observa este tipo de economías (1,11) cuando se considera la variable $CCARD$

²⁴La principal fuente de ahorro en costes, como cabe asumir, es el coste operativo. Así, se realizó una estimación adicional empleando una metodología similar a la de otros estudios de eficiencia o de costes donde se trata de imputar qué fuentes de costes se ven más afectadas por unos y otros productos, como en Lozano et al. (2002). Se trata de realizar una estimación separada de las economías de escala empleando, en lugar del coste total, el coste operativo y el coste financiero de forma separada. En las estimaciones para todas las funciones de coste empleadas, la vertiente del coste operativo resultó escasamente relevante. Estos resultados están disponibles mediante petición a los autores.

CUADRO 4
Economías de escala en beneficios. Sistema bancario español (1993-1999)
Número de observaciones = 531

$RSE_{\pi 1} = \partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i, \ln \pi(y_{AR}, W_L, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con C_{CARD})	Fourier Flexible (con C_{CARD})
0-3.000	1.01	1.03*	0.94*	0.95*
3.000 -9.000	0.93*	1.16*	0.89*	1.11*
>9.000	0.84*	0.75*	0.84*	0.70*
Bancos	0.95*	1.00*	0.92*	1.08*
Cajas de ahorros	0.94*	0.97*	0.87*	0.92*
Muestra total	0.96*	1.02*	0.91*	0.96*
$RSE_{\pi 2} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln \pi(y_{AR}, y_{OCC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con C_{CARD})	Fourier Flexible (con C_{CARD})
0-3.000	0.99	1.07*	0.94*	0.96*
3.000 -9.000	0.92*	1.15*	0.88*	1.08*
>9.000	0.85*	0.70*	0.83*	0.67*
Bancos	1.02*	1.05*	0.96*	1.04*
Cajas de ahorros	0.97*	0.98*	0.89*	0.92*
Muestra total	0.95*	1.04*	0.91*	0.95*
$RSE_{\pi 3} = \sum_{i=1}^3 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con C_{CARD})	Fourier Flexible (con C_{CARD})
0-3.000	0.94*	1.13*	1.16*	1.19*
3.000 -9.000	0.99	0.99	0.85*	0.75*
>9.000	0.98*	1.08*	0.70*	0.66*
Bancos	0.99*	1.09*	0.88*	0.83*
Cajas de ahorros	0.95*	1.02*	0.86*	0.87*
Muestra total	0.98*	1.07*	0.83*	0.85*
$RSE_{\pi 4} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con C_{CARD})	Fourier Flexible (con C_{CARD})
0-3.000	1.23*	1.61*	1.16*	1.19*
3.000 -9.000	0.98	1.27*	0.87*	0.83*
>9.000	0.70*	0.89*	0.70*	0.73*
Bancos	0.94*	1.36*	0.92*	0.93*
Cajas de ahorros	1.01	1.13*	0.81*	0.87*
Muestra total	0.98*	1.27*	0.84*	0.90*
$RSE_{\pi 5} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln \pi(y_{AR}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$				
Aproximación				
Tamaño (activos totales) Millones de euros	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica (con C_{CARD})	Fourier Flexible (con C_{CARD})
0-3.000	1.16*	1.22*	1.07*	0.91*
3.000 -9.000	0.94*	1.29*	0.83*	0.88*
>9.000	0.73*	0.98*	0.70*	0.81*
Bancos	0.98*	1.14*	0.91*	0.88*
Cajas de ahorros	0.89*	1.06*	0.80*	0.82*
Muestra total	0.96*	1.17*	0.82*	0.86*

* El intervalo de confianza al 5 por 100 para el estimador de economía de escala de radio obtenido mediante remuestreo (*bootstrap*) indica que este estimador es significativamente distinto de 1.

en la función de beneficios. Por lo tanto, no parece existir evidencia empírica concluyente a favor de la hipótesis 1 en el caso de los beneficios.

Cuando se incluye como producto el activo total ampliado con la estimación de las operaciones que generan comisiones los resultados son muy similares a los obtenidos anteriormente, si bien se produce una reducción generalizada de las economías en todos los casos estudiados. En este sentido, las hipótesis 2 y 3 tampoco parecen encontrar evidencia empírica concluyente a su favor en el caso de los beneficios. En cualquier caso, si se incluye la definición más amplia de composición productiva para tres productos (y_{AR} , y_{FINV} , y_{LC}), introduciendo las operaciones fuera de balance, se encuentran algunas peculiaridades dignas de consideración respecto a las economías de escala en beneficios. En particular, son las entidades de tamaño reducido las que parece disfrutar de estas economías, que parecen reducirse con el tamaño. Por último, se agregan de forma separada los fondos de inversión y los compromisos de crédito a los activos rentables. Los resultados parecen, en principio, estar en la línea de la estimación global para las operaciones fuera de balance, dado que las entidades de tamaño más reducido siguen siendo las que disfrutaban de mayores economías de escala en beneficios. Sin embargo, este potencial es sustancialmente mayor para estas entidades en los segmentos en los que se encuentran menos especializadas (como los fondos de inversión), mientras que no parecen tan significativas (e incluso desaparecen al incluir la variable c_{CARD}) cuando sólo se incluyen los compromisos de crédito, en los que las entidades de menor dimensión son, en comparación con otras actividades fuera de balance, más activas. Los efectos de las comisiones derivadas de las operaciones fuera de balance pueden, por lo tanto, desempeñar un papel fundamental para las entidades de dimensión más reducida.

Las diferencias entre bancos y cajas se mantienen en la perspectiva de los beneficios, al igual que las mayores economías observadas para los primeros cuando se incorporan las operaciones fuera de balance.

La variabilidad de los resultados relativos a las estimaciones de economías de escala en beneficios puede explicarse por varios factores. En primer lugar, la dispersión de los beneficios en las entidades bancarias es significativamente mayor que la de los costes. Este factor se refleja en las estimaciones con funciones flexibles —como la Fourier— que aproximan de un modo más preciso el comportamiento local (Hugues *et al.* 2001). Asimismo, la elección de la función de beneficios alter-

nativa proporciona mayor flexibilidad al recoger la variación de los mismos. En este sentido, la composición del vector de producción, el poder de mercado y las estrategias de precios derivadas de la especialización determinan gran parte de la dispersión en la eficiencia y las ventajas de escala asociadas a los beneficios (Maudos *et al.*, 2002). Asimismo, Cebenoyan y Strahan (2004) demuestran que la volatilidad de los beneficios es significativamente sensible a la especialización, la dimensión y el riesgo, parámetros que resultan fundamentales al incluir las operaciones fuera de balance en la medición de las economías de escala.

5.2. Sensibilidad de las estimaciones y efectos de la eficiencia

La sensibilidad de los resultados se analiza desde una triple perspectiva. En primer lugar, la estimación de las economías de escala, teniendo en cuenta la distribución de probabilidad subyacente a la muestra, resulta significativamente distinta de la unidad para casi todos los casos analizados, a tenor de los intervalos de confianza obtenidos mediante las técnicas de remuestreo.

CUADRO 5
Eficiencia y economías de escala en costes y beneficios con operaciones fuera de balance

Eficiencia y economías de escala en costes				
	Estimador de eficiencia (distribución libre)		Economías de escala en la frontera ^(a)	
	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica	Fourier Flexible
	$\ln C(y_{AR}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.8020	0.8192	0.94*
$\ln C(y_{AR}, y_{OGC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.8302	0.8328	0.95*	0.96*
$\ln C(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.8460	0.8421	0.93*	0.96*
$\ln C(y_{AR}, y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.8483	0.8532	0.94*	0.97*
$\ln C(y_{AR}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.8475	0.8325	0.91*	0.91*
Eficiencia y economías de escala en costes				
	Estimador de eficiencia (distribución libre)		Economías de escala en la frontera ^(a)	
	Translogarítmica	Fourier Flexible	Translogarítmica	Fourier Flexible
	$\ln \pi(y_{AR}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.5623	0.5591	0.95*
$\ln \pi(y_{AR}, y_{OGC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.6014	0.6021	0.94*	1.01
$\ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.7321	0.7432	0.98*	1.04*
$\ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.7890	0.7628	0.98*	1.08*
$\ln \pi(y_{AR}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$	0.7315	0.7497	0.97*	1.10*

(a) Submuestra compuesta por la mitad de entidades con mayor estimación de eficiencia de acuerdo con la distribución libre.*

El intervalo de confianza al 5 por 100 para el estimador de economía de escala de radio obtenido mediante remuestreo (*bootstrap*) indica que este estimador es significativamente distinto de 1.

En segundo lugar, se analiza la sensibilidad de los resultados a cambios en la eficiencia a lo largo de la muestra con la estimación —mediante la

distribución libre— de la eficiencia para las distintas especificaciones de producto y el cálculo de las economías de escala para la mitad de entidades más próxima a la frontera de eficiencia en cada caso. Los resultados se muestran en el Cuadro 5. Así, atendiendo a la función Fourier Flexible, la eficiencia en costes se encuentra en el rango 0.81-0.84, aumentando ligeramente cuando se incorporan las operaciones fuera de balance. Asimismo, en la perspectiva de los beneficios, los niveles de eficiencia sí muestran incrementos sustanciales, pasando de 0.55 a valores en torno a 0.75 a medida que se incorpora el producto fuera de balance. Estos resultados para costes y beneficios son similares a los obtenidos, entre otros, por Fernández de Guevara (2001) y Tortosa-Ausina (2003). Cuando se calculan las economías de escala para las entidades en la mitad de la muestra más cercana a la frontera de eficiencia, los resultados indican, conforme a lo esperado, una atenuación de las ventajas de escala respecto al comportamiento medio observado para el conjunto muestral. Sin embargo, los resultados obtenidos no alteran las conclusiones derivadas respecto a las ganancias de eficiencia con la introducción de operaciones fuera de balance, puesto que las mejoras de escala observadas en costes y beneficios se mantienen, reduciéndose solamente el nivel de forma leve. Cabe destacar cómo, en el caso de los beneficios, se encuentra una mayor estabilidad de las economías de escala para la muestra de entidades más eficientes, resultado que muestra la variabilidad que la ineficiencia parece introducir en las estimaciones de beneficios.

En tercer lugar, se analiza la estabilidad de las estimaciones globales de economías de escala teniendo en cuenta la posible variabilidad a lo largo del tiempo. El Apéndice A3 recoge las estimaciones de economías de escala para las diferentes funciones multiproducto año a año entre 1993 y 1999. Los resultados indican una cierta estabilidad de las economías de escala, si bien se percibe un ligero repunte hacia la mitad del período. En cualquier caso, los valores medios de estas economías medidas año a año resultan muy similares a los obtenidos mediante la estimación global. Por lo tanto, encontramos una mayor variabilidad entre diferentes tamaños y especializaciones productivas que a lo largo del tiempo.

6. Conclusiones

En este estudio se analizan las economías de escala asociadas a cambios en la composición productiva, incorporando operaciones de balance, en

el sector bancario español. Los resultados obtenidos revelan que existen economías de escala en costes cuando se introducen las operaciones de balance, si bien son necesarias ciertas precisiones y precauciones. Por un lado, las estimaciones sugieren que la escala eficiente de actividad en las entidades de tamaño reducido debe ser más elevada, a pesar de que estas entidades hayan mantenido, en gran medida, su especialización. Por otro lado, no queda claramente definida la cota a partir de la cual se diluyen las economías de escala en costes²⁵. Asimismo, la consideración de distintos parámetros de cambio técnico produce cambios considerables en el nivel de las economías de escala.

La descomposición de los efectos de los fondos de inversión y compromisos de crédito aporta, al menos, dos conclusiones adicionales de interés. En primer lugar, únicamente las entidades de tamaño medio parecen aumentar de forma significativa sus economías de escala con la introducción de los fondos de inversión, no resultando tan evidente para los otros grupos. Por otro lado, en lo que respecta a los compromisos de crédito, parece existir una motivación por el lado de los costes para el aumento de la diversificación hacia estas actividades con la escala, si bien se diluye a medida que se pasa del grupo de tamaño más reducido al más elevado.

Por último, resulta necesario señalar, en la vertiente de los beneficios, que estos no parecen constituir un argumento consistente para justificar un aumento de la dimensión mediante la diversificación hacia las operaciones fuera de balance, dado que las economías de escala teóricamente asociadas a este cambio parecen desaparecer paulatinamente con el aumento de la escala. Es más, estas economías resultan únicamente significativas en algún caso aislado cuando se incluyen estimaciones individuales del cambio tecnológico.

²⁵En cualquier caso, en lo que respecta a la escala eficiente de operaciones, deben tenerse en cuenta los resultados de estudios recientes que consideran tanto el riesgo de los activos como el coste de los recursos propios en la medición de las economías de escala (Hughes *et al.*, 2001; Wheelock y Wilson, 2001), en los que la dimensión a partir de la cual estas economías comienzan a reducirse es significativamente más elevada de lo que sugieren gran parte de los estudios realizados anteriormente.

Apéndices

A1. Lista de entidades consideradas

Entre los bancos se encuentran Argentaria Corporación Bancaria de España; Banco 21; Banco Atlántico; Banco Bilbao Vizcaya; Banco Central Hispano; Banco de Alcalá; Banco de la Pequeña y Mediana Empresa; Banco de Sabadell; Banco Guipuzcoano; Banco de Inversión; Banco Luso Español; Banco Pastor; Banco Popular; Banco Santander; Banco Zaragozano; Bankinter; Fibanc y Banca Mapfre. Por su parte, las representaciones de las cajas de ahorros comprende a Bilbao-Bizkaia Kutxa; Caixa de Girona; Caixa d'estalvis Laietana; Caja de Ahorros de Asturias y Oviedo; Caja de Cataluña; Caja de Ahorros de Manresa; Caja de Ahorros de Navarra; Caja de Ahorros de Salamanca y Soria; Caja de Santander y Cantabria; Caja de Ahorros de Valencia, Castellón y Alicante; Caja de Ahorros de Vitoria y Álava; Caja de Ahorros del Mediterráneo; Caja de Ahorros del Penedés; Caja de Ahorros Provincial de Tarragona; Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Madrid; Caja de Ahorros de Guipúzcoa y San Sebastián; Caja España de Inversiones, Caja de Ahorros y Monte de Piedad; Ibercaja; La Caixa y Unicaja. En 1999 se produce la fusión entre el Banco Santander y el Banco Central Hispano, resultando en una única entidad, el Banco Santander Central Hispano (BSCH). Esta entidad se considera de forma individual en el segundo semestre de 1999, si bien los resultados son prácticamente idénticos si se opta por excluir a esta entidad de la muestra.

A2. Parámetros estimados de las funciones translogarítmica y Fourier

CUADRO A2.1
Parámetros estimados de las funciones translogarítmica y Fourier

Parámetro	RSE ₁		RSE ₂		RSE ₃		RSE ₄		RSE ₅	
	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier
α_0	12.1495*	27.9262*	11.4703*	25.5982*	13.5620*	22.359*	13.2489*	25.5658*	15.0084*	22.0852*
α_1	0.9242*	3.2786*	0.8752*	3.6128*	0.8874*	2.5921*	0.9523*	2.6201*	0.9254*	2.7526*
α_2	-	-	0.4218*	1.3235*	0.6842*	1.5482*	0.4889*	1.5484*	0.4189*	1.6585*
α_3	-	-	-	-	0.7225*	0.6205*	-	-	-	0.6268*
α_{11}	-0.0520*	-0.0335*	-0.0553*	-0.0305*	-0.0629*	-0.0267*	-0.0596*	-0.0248*	-0.0463*	-0.0236
α_{22}	-	-	-0.1423*	-0.0935*	-0.1255*	-0.1565	-0.1348*	-0.1610*	-0.1441*	-0.1852*
α_{12}	-	-	-0.3152*	-0.3252*	-0.4256*	-0.2629	-0.3412*	-0.2598*	-0.4215*	-0.2313*
α_{13}	-	-	-	-	0.2658*	0.2232*	-	-	-	-
α_{23}	-	-	-	-	-0.0566	-0.0791	-	-	-	-
α_{33}	-	-	-	-	0.0155	0.0241	-	-	-	-
β_1	0.6257*	0.6832*	0.6331*	0.6991*	0.6825*	0.6528*	0.6852*	0.6412*	0.7115*	0.6197*
β_2	0.1528*	0.1559*	0.1655*	0.1658*	0.1855*	0.1990*	0.1542*	0.1892*	0.1624*	0.1904*
β_{11}	0.2093*	0.1625*	0.2036*	0.1735*	0.2566*	0.2657*	0.2154*	0.2626*	0.2365*	0.2617*
β_{22}	-	-	0.1121*	0.1235*	0.1352*	0.1117*	0.1379*	0.1020*	0.1417*	0.1108*
β_{12}	-0.1028*	-0.1036*	-0.1053*	-0.1052*	-0.1215*	-0.1352*	-0.1553*	-0.1421*	-0.1354*	-0.1265*
θ_1	0.1423*	0.1608*	0.1420*	0.1694*	0.1662*	0.1523*	0.1645*	0.1347*	0.1812*	0.1548*
θ_2	-0.0322*	-0.0339	-0.0368	-0.3421*	-0.0526*	-0.2654*	-0.0548	-0.2671*	-0.0466*	-0.2958*
η_1	0.0724	0.0852*	0.0765*	0.0915*	0.0895*	0.0292	0.0907*	0.0223	0.0811*	0.0326*
η_2	-	-	-0.0322*	-0.0452*	-0.0452*	-0.0295*	-0.0562*	-0.0259	-0.0671*	-0.0191
η_3	-	-	-	-	-0.5656*	-0.6560*	-	-	-	-
μ_1	-0.1289*	-0.1213*	-0.1302*	-0.1211*	-0.1652*	-0.1889*	-0.1723*	-0.1933*	-0.1823*	-0.2065*
μ_2	-	-	-0.0256	-0.0228	-0.0519	-0.0285	-0.0064	-0.0299	-0.0039	0.0254
μ_3	-	-	-	-	-0.0220	-0.0184	-	-	-	-
δ_{11}	0.0293*	0.0296*	0.0302*	0.0235*	0.0197	0.1432*	0.0182	0.1665*	0.0266*	0.1547*
δ_{12}	-0.0285	-0.0271	-0.0268	-0.0261	-0.0325*	-0.0152	-0.0421*	-0.0135	-0.0458*	-0.0158
δ_{21}	-	-	-0.0025	-0.0023	-0.0025	-0.0025	-0.0151	-0.0029	0.0268	-0.0017
δ_{22}	-	-	-0.0056	-0.0061	-0.0043	-0.0048	-0.0015	-0.0056	-0.0019	-0.0040
δ_{31}	-	-	-	-	0.0158	0.0284*	-	-	-	-
δ_{32}	-	-	-	-	-0.0265*	-0.0317*	-	-	-	-
τ_{11}	-	0.0595	-	0.0695*	-	0.0580*	-	0.0438*	-	0.0548*
τ_{21}	-	0.0818*	-	0.0932*	-	0.0923*	-	0.0976*	-	0.0831*
τ_{31}	-	-0.0257	-	-0.0382	-	-0.0354*	-	-0.0312*	-	-0.0441*
τ_{12}	-	-	-	0.0741*	-	0.0690*	-	0.0546*	-	0.0455*
τ_{22}	-	-	-	0.0998*	-	0.0915*	-	0.0844*	-	0.0753*
τ_{32}	-	-	-	0.0267	-	0.0244*	-	0.0212	-	0.0281
τ_{13}	-	-	-	-	-	-0.0150	-	-	-	-
τ_{23}	-	-	-	-	-	-0.1591*	-	-	-	-
τ_{33}	-	-	-	-	-	0.0282*	-	-	-	-
τ_{41}	-	0.9751*	-	0.6124*	-	0.4945*	-	0.5804*	-	0.5974*
τ_{51}	-	0.1359*	-	0.1330*	-	0.1852*	-	0.1412*	-	0.1554*
τ_{61}	-	0.0356	-	0.0319*	-	0.0485	-	0.0478	-	0.0542
τ_{42}	-	-	-	0.8592*	-	0.7942*	-	0.9532*	-	0.8387*
τ_{52}	-	-	-	0.2478*	-	0.3596*	-	0.3445*	-	0.5656*
τ_{62}	-	-	-	0.0926*	-	0.0984*	-	0.0715*	-	0.0264
τ_{43}	-	-	-	-	-	-0.0583*	-	-	-	-
τ_{53}	-	-	-	-	-	-0.5165*	-	-	-	-
τ_{63}	-	-	-	-	-	0.2269*	-	-	-	-
τ_7	-	-0.1352*	-	-0.0892*	-	-0.0844*	-	-0.0982*	-	-0.0895*
τ_8	-	-0.0663*	-	-0.0265	-	-0.0611*	-	-0.0268	-	-0.0041
τ_9	-	0.0501*	-	0.0584*	-	0.0628*	-	0.0987*	-	0.0955*
τ_{10}	-	0.0444*	-	0.0595*	-	0.0515*	-	0.0656*	-	0.0654*
τ_{11}	-	-0.0293	-	-0.0231	-	-0.0287	-	-0.0354*	-	-0.0383*
τ_{12}	-	-0.0741*	-	-0.0522*	-	-0.0504*	-	-0.0422*	-	-0.0402*
R ²	0.95	0.98	0.96	0.99	0.96	0.99	0.95	0.98	0.97	0.99

*: Estadísticamente significativo al 5 por 100.

CUADRO A2.2
Parámetros estimados de las funciones translogarítmica y Fourier

Parámetro	RSE _{π1}		RSE _{π2}		RSE _{π3}		RSE _{π4}		RSE _{π5}	
	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier	Translog	Fourier
α_0	9.8373*	23.6228*	10.1456*	26.1314*	8.9562*	19.1569*	11.6542*	20.6913*	7.6418*	25.5443*
α_1	0.1238*	1.9544*	0.1565*	2.0361*	0.1144*	2.6888*	0.1306*	1.9782*	0.1662*	2.9051*
α_2	-	-	0.1091*	3.2445*	0.1253*	2.2562*	-	-	-	-
α_3	-	-	-	-	0.0891*	1.1325*	-	-	-	-
α_{11}	-0.0816*	-0.1136*	-0.0236*	-0.0177	-0.0262*	-0.0136	-0.0298*	-0.0187	-0.0269*	-0.0201
α_{22}	-	-	-0.0323*	-0.0595*	-0.0265*	-0.0673*	-0.0346*	-0.0498*	-0.0568*	-0.0283*
α_{12}	-	-	0.0189	0.0265	0.0198	0.0274*	0.0209*	0.0185	0.0261*	0.0194*
α_{13}	-	-	-	-	-0.0271*	-0.0266*	-	-0.0157	-	-0.1364*
α_{23}	-	-	-	-	0.0699*	0.0403*	-	0.0516*	-	0.0458*
α_{33}	-	-	-	-	-0.0133	-0.0258	-	-0.0188	-	-0.0263*
β_1	0.2496*	0.3521*	0.2688*	0.3001*	0.2879*	0.3565*	0.2474*	0.3463*	0.1976*	0.3388*
β_2	0.1977*	0.1832*	0.2011*	0.1890*	0.2968*	0.2899*	0.1687*	0.2319*	0.2543*	0.2586*
β_{11}	0.1650*	0.2673*	0.1562*	0.2159*	0.2131*	0.1945*	0.1782*	0.2514*	0.1833*	0.2047*
β_{22}	-	-	0.1984*	0.1552*	0.1632*	0.1432*	0.1827*	0.1583*	0.1701*	0.1624*
β_{12}	0.2760*	0.2214*	0.2137*	0.2698*	0.2354*	0.2674*	0.2149*	0.2998*	0.2647*	0.2433*
θ_1	-0.0443	-0.0689*	-0.0524	-0.0426*	-0.0490	-0.0427*	-0.0534*	-0.0632*	-0.0409*	-0.0532
θ_2	-0.0523*	-0.0215	-0.0483*	-0.0195	-0.0516*	-0.0231*	-0.0537*	-0.0264*	-0.0549*	-0.0674*
η_1	0.0195	0.0136	0.0167*	0.0129	0.0149	0.0163	0.0159	0.0207	0.0168	0.0221
η_2	-	-	0.0235*	0.0218*	0.0236*	0.0202*	0.0193	0.0218*	0.0242*	0.0229*
η_3	-	-	-	-	0.0135	0.0148	-	-	-	-
μ_1	0.1396*	0.2543*	0.1428*	0.2638*	0.2353*	0.1432*	0.2219*	0.1396*	0.2167*	0.1408*
μ_2	-	-	0.0356*	0.0325*	0.0297*	0.0286*	0.0311*	0.0320	0.0299	0.0236
μ_3	-	-	-	-	0.0129	0.0116	-	-	-	-
δ_{11}	-0.0932*	-0.0525*	-0.0785*	-0.0548*	-0.0931*	-0.0513*	-0.0871*	-0.0437*	-0.0911*	-0.0516*
δ_{12}	-0.0651*	-0.0454*	-0.0579*	-0.0390*	-0.0510*	-0.0454*	-0.0564*	-0.0502*	-0.0422*	-0.0563*
δ_{21}	-	-	-0.0233	-0.0249	-0.0237*	-0.0196	-0.0244	-0.0234	-0.0260	-0.0250
δ_{22}	-	-	0.0637*	0.0661*	0.0606*	0.0593*	0.0613*	0.0637*	0.0674*	0.0614*
δ_{31}	-	-	-	-	-0.0631*	-0.0511*	-	-	-	-
δ_{32}	-	-	-	-	-0.0531*	-0.0502	-	-	-	-
τ_{11}	-	0.0479*	-	0.0320*	-	0.0267	-	0.0316*	-	0.0414*
τ_{21}	-	0.0156	-	0.0135	-	0.0195*	-	0.0115	-	0.0142
τ_{31}	-	-0.0235	-	-0.0345	-	-0.0322*	-	-0.0296	-	-0.0285*
τ_{12}	-	-	-	-0.1681*	-	-0.1962*	-	-0.2633*	-	-0.1886*
τ_{22}	-	-	-	0.0354	-	0.0153	-	0.0322*	-	0.0274*
τ_{32}	-	-	-	0.1369*	-	0.2433*	-	0.2038*	-	0.1832*
τ_{13}	-	-	-	-	-	0.0139	-	-	-	-
τ_{23}	-	-	-	-	-	-0.0965*	-	-	-	-
τ_{33}	-	-	-	-	-	-0.2354*	-	-	-	-
τ_{41}	-	0.0245*	-	0.0223	-	0.0276*	-	0.0267	-	0.0218*
τ_{51}	-	0.0512*	-	0.0630*	-	0.0405*	-	0.0613*	-	0.0593*
τ_{61}	-	-0.0263*	-	-0.0156	-	-0.0166	-	-0.0234	-	-0.0177
τ_{42}	-	-	-	-0.1237*	-	-0.1321*	-	-0.1105*	-	-0.1344*
τ_{52}	-	-	-	-0.0346*	-	-0.0123	-	-0.0215*	-	-0.0324*
τ_{62}	-	-	-	0.0364*	-	0.0347*	-	0.0304*	-	0.0352*
τ_{43}	-	-	-	-	-	0.1319*	-	-	-	-
τ_{53}	-	-	-	-	-	-0.0248	-	-	-	-
τ_{63}	-	-	-	-	-	-0.1352*	-	-	-	-
τ_7	-	0.0267*	-	-	-	0.0319*	-	0.0232*	-	0.0135
τ_8	-	0.2561*	-	-	-	0.1693*	-	0.1752*	-	0.2320*
τ_9	-	0.0013	-	-	-	0.0522*	-	-0.0236*	-	-0.0454*
τ_{10}	-	-0.1484*	-	-	-	-0.0684	-	0.0261	-	0.0133
τ_{11}	-	0.0694*	-	-	-	0.0362*	-	0.0372*	-	0.0458*
τ_{12}	-	-0.0236*	-	-	-	-0.0135	-	-0.0364*	-	-0.0182
R ²	0.91	0.95	0.92	0.96	0.92	0.97	0.92	0.96	0.92	0.96

*: Estadísticamente significativo al 5 por 100.

A3. Estimaciones anuales de economías de escala

CUADRO A3.1
Economías de escala en costes. Estimaciones anuales

$RSE_1 = \partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i, \ln C(y_{AR}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.94*	0.94*	0.93*	0.93*	0.93*	0.94*	0.93*	0.93*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.95*	0.95*	0.94*	0.93*	0.94*	0.94*	0.94*	0.94*
$RSE_2 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, Y_{OGC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.94*	0.94*	0.93*	0.93*	0.93*	0.93*	0.93*	0.93*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.96*	0.95*	0.95*	0.94*	0.94*	0.95*	0.95*	0.95*
$RSE_3 = \sum_{i=1}^3 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, Y_{FINV}, Y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.92*	0.92*	0.92*	0.91*	0.90*	0.90*	0.91*	0.91*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.93*	0.93*	0.94*	0.94*	0.96*	0.96*	0.95*	0.95*
$RSE_4 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, Y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.90*	0.91*	0.92*	0.93*	0.92*	0.92*	0.92*	0.92*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.94*	0.95*	0.95*	0.96*	0.97*	0.96*	0.96*	0.96*
$RSE_5 = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln C(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i), \ln C(y_{AR}, Y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.92*	0.91*	0.91*	0.90*	0.89*	0.90*	0.90*	0.90*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.90*	0.89*	0.89*	0.88*	0.88*	0.89*	0.89*	0.89*

* El intervalo de confianza al 5 por 100 para el estimador de economía de escala de radio obtenido mediante remuestreo (*bootstrap*) indica que este estimador es significativamente distinto de 1.

CUADRO A3.2
Economías de escala en beneficios. Estimaciones anuales

$RSE_{\pi_1} = \partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y$, $\ln \pi(y_{AR}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.95*	0.94*	0.95*	0.97*	0.97*	0.96*	0.96*	0.96*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
1.00	1.01	1.02*	1.03*	1.03*	1.02*	1.02*	1.02*
$RSE_{\pi_2} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i)$, $\ln \pi(y_{AR}, y_{OGC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.93*	0.94*	0.96*	0.96*	0.95*	0.95*	0.94*	0.95*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
1.00	1.02*	1.02+	1.04*	1.03*	1.02*	1.01	1.03*
$RSE_{\pi_3} = \sum_{i=1}^3 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i)$, $\ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.97*	0.96*	0.98*	0.99*	0.98*	0.98*	0.97*	0.98*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
1.03*	1.02*	1.04*	1.07*	1.08*	1.05*	1.05*	1.06*
$RSE_{\pi_4} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i)$, $\ln \pi(y_{AR}, y_{FINV}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.97*	0.98*	0.98*	0.99	1.00	0.97*	0.97*	0.98*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
1.23*	1.23*	1.22*	1.27*	1.29*	1.26*	1.25*	1.26*
$RSE_{\pi_5} = \sum_{i=1}^2 (\partial \ln \pi(\bar{y}, \bar{w}) / \partial y_i)$, $\ln \pi(y_{AR}, y_{LC}, W_L, W_K, W_{DEP})$							
Translogarítmica							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
0.94*	0.94*	0.95*	0.97*	0.97*	0.96*	0.96*	0.96*
Fourier Flexible							
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Media
1.16*	1.15*	1.18*	1.20*	1.19*	1.19*	1.18*	1.18*

* El intervalo de confianza al 5 por 100 para el estimador de economía de escala de radio obtenido mediante remuestreo (*bootstrap*) indica que este estimador es significativamente distinto de 1.

Referencias

- Altunbas, Y. y S.P. Chakravarty (2001): "Frontier cost functions and bank efficiency", *Economics Letters* 72, pp. 233-240.
- Angbazo, L. (1997): "Commercial Bank net interest margins, default risk, interest rate risk and off balance sheet activities", *Journal of Banking and Finance* 21, pp. 55-87.
- Barth, J., Brumbaugh, R.D. y J. Wilcox (2000): "The repeal of the Glass-Steagall Act and the Advent of a Broad banking", *Economic Policy Analysis WP 2000-5*. Office of the Comptroller of the Currency, Washington.
- Baumol, W., Panzar, J.C. y R.D. Willig (1982), *Contestable markets and the theory of industry structure*. Harcourt Brace Jovanovic, New York.
- Benston, G.J., Hanweck, G.A. y D.B. Humphrey (1982): "Scale Economies in Banking", *Journal of Money, Credit and Banking* 14, pp. 435-456.
- Berger, A., Hanweck, G.A. y D.B. Humphrey (1987): "Bank efficiency derived from the profit function", *Journal of Banking and Finance* 17, pp. 317-347.
- Berger, A. (1993): "Distribution-free estimates of efficiency in the US banking industry and tests of the standard distributional assumptions", *Journal of Productivity Analysis* 4, pp. 261-292.
- Berger, A. y D.B. Humphrey (1992): "Megamergers in banking and the use of cost efficiency as an antitrust defense", *The Antitrust Bulletin* 37, pp. 541-600.
- Berger, A. y L. Mester (1997): "Inside the black box: what explains the differences in inefficiencies of financial institutions?", *Journal of Banking and Finance* 21, pp. 895-947.
- Boyd, J.H. y M. Gertler (1994): "Are banks dead or are the reports greatly exaggerated?", *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis 18, pp. 2-23.
- Boyd, J.H. y S.L. Graham (1991): "Investigating the banking consolidation trend", *Quarterly Review*, Reserve Bank of Minneapolis (Spring), pp. 3-15.
- Carbó, S. y D.B. Humphrey (2002): "Nueva evidencia empírica sobre las economías de escala en el sector bancario", *Papeles de Economía Española* 94, pp. 163-169.
- Carbó, S., Humphrey, D.B. y F. Rodríguez (2003): "Deregulation, bank competition and regional growth", *Regional Studies* 37, pp. 227-237.
- Carbó, S. y D.B. Humphrey (2004): "Predicted and actual costs from individual bank mergers", *Journal of Economics and Business* 56, pp. 137-157.
- Carbó, S., López del Paso, R. y F. Rodríguez (2003): "Medición de la competencia en los mercados bancarios de las regiones españolas", *Revista de Economía Aplicada* 11. Otoño, pp. 197-227.
- Carbó, S. y F. Rodríguez (2004): "Scope economies beyond the balance sheet: a "broad banking" experience", WP E2004-13, Fundación Centro de Estudios Andaluces (Centra), Sevilla.

- Cebenoyan, A.S. y P.E. Strahan (2004): "Risk management, capital structure and lending at banks", *Journal of Banking and Finance* 28, pp. 19-43.
- Clark, J. (1988): "Economies of scale and scope at depository financial institutions: a review of the literature", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, pp. 16-33.
- Clark, J. (1996): "Economic cost, scale efficiency and competitive viability in banking", *Journal of Money, Credit and Banking* 28, pp. 342-364.
- Eakin, B.K., McMillen, D.P. y M.J. Buono (1990): "Constructing confidence intervals using the bootstrap: an application to a multiproduct cost function", *Review of Economics and Statistics* 72, pp. 339-344.
- Fernández de Guevara, J. (2001): "Operaciones fuera de balance en el sistema bancario español", *Revista de Economía Aplicada* 25, pp. 209-221.
- Fuentes, I. (2002): "Evolución reciente de la estructura de negocio de las entidades bancarias españolas", *Boletín Económico*, Banco de España, pp. 43-53.
- Fuentes, I. y T. Sastre (2002): "Una primera reflexión sobre los efectos de los avances tecnológicos", *Boletín Económico*, Banco de España, pp. 79-91.
- Gallant, A.,R. (1981): "On the bias in flexible functional forms and essentially unbiased form: the Fourier-Flexible form", *Journal of Econometrics* 15, pp. 211-245.
- Gallo, J.G., Apilado, V.P. y J.W. Kolari (1996): "Commercial bank mutual fund activities: Implications for bank risks and profitability", *Journal of Banking and Finance* 20, pp. 1775-1791.
- Green, R., Rocke, D. y W. Hahn (1987): "Standard errors for elasticities: a comparison of bootstrap and asymptotic standard errors", *Journal of Business and Economics and Statistics* 5, pp. 145-149.
- Hughes, J.P, Mester, L. y C. Moon (2001): "Are scale economies in banking elusive or illusive. Evidence obtained by incorporating capital structure and risk-taking into models of bank production", *Journal of Banking and Finance* 25, pp. 2169-2208.
- Humphrey, D.B. (1994): "Delivering deposit services: ATMs versus branches", *Economic Quarterly*, Federal Reserve Bank of Richmond 80, pp. 59-81.
- Humphrey, D.B. y S. Carbó (2000): "Las fusiones de las entidades financieras: costes, beneficios, servicio y precio", *Papeles de Economía Española* 84-85, pp. 88-107.
- Hunter, W.C. y Timme, S.G. (1991): "Technological change in large U.S. commercial banks", *Journal of Business* 64, pp. 339-362.
- Jagtiani, J. y A. Khanthavit (1996): "Scale and scope economies at large banks: including off-balance sheet products and regulatory effects (1984-1991)", *Journal of Banking Finance* 20, pp. 1271-1287.
- Jagtiani, J., Nathan, A. y G. Sick (1995): "Scale economies and cost complementarities in commercial banks: on- and off-balance sheet activities", *Journal of Banking and Finance* 19, pp. 1175-1190.
- James, C.M. (1988): "The use of loan sales and standby letters of credit by commercial banks", *Journal of Monetary Economics* 22, pp. 395-422.

- Jaumandreu, J. y J. Lorences. (2002): "Modelling price competition under product differentiation and many firms (an application to the Spanish loans market)", *European Economic Review* 46, pp. 93-115.
- Kane, E.J. (1995): "What is the value-added for large banks in offering Mutual Funds?", WP 5111. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA.
- Kilbride, B.J., McDonald, B. y R.E. Miller (1986): "A reexamination of economies of scale in banking using a generalized functional form", *Journal of Money, Credit and Banking* 18, pp. 519-526.
- Lau, L. (1978): "Applications of profit functions," en Fuss, M.A. y L. McFadden (eds.), *Productions Economics: a dual approach to theory and applications*, vol 1, North Holland. Amsterdam. pp. 133-216.
- Lau, L. (2000): "Duality and differentiability in production," en Jorgenson, D., W. (eds.), *Econometrics*, vol. 1: *Econometric Modelling of Producer Behavior*, The MIT Press, Cambridge. pp. 15-188.
- Lozano, A., Pastor, J. y J.M. Pastor (2002): "An efficiency comparison of european banking systems operating under different environmental conditions", *Journal of Productivity Analysis* 18, pp. 59-78.
- McAllister, P.H. y D. McManus (1993): "Resolving the scale efficiency puzzle in banking", *Journal of Banking and Finance* 17, pp. 389-405.
- McManus, D. (1994): "Measuring the scale and scope economies in banking using the localized translog functional form.", *Finance and Economics Discussion Series WP 94-30*, Board of Governors of the Federal Reserve System. Washington, DC.
- Maudos, J. (2001): "Rentabilidad, estructura de mercado y eficiencia en el sector bancario español", *Revista de Economía Aplicada* 25, pp. 193-207.
- Maudos, J., Pastor, J.M., Pérez, F., y J. Quesada (2002): "Cost and profit efficiency in European banks", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 12, pp. 33-58.
- Mester, L.J. (1992): "Traditional and nontraditional banking: An information-theoretic approach", *Journal of Banking and Finance* 16, pp. 545-566.
- Mitchell, K. y N.M. Onvural (1996): "Economies of scale and scope at large commercial banks: evidence from the Fourier-Flexible functional form", *Journal of Money, Credit and Banking* 28, pp. 178-199.
- Raymond, J.L. y A. Repilado (1991): "Análisis de las economías de escala en el sector de cajas de ahorros", *Papeles de Economía Española* 47 pp. 87-107.
- Rogers, K. y J.F. Sinkey (1999): "An analysis of non-traditional activities at U.S. commercial banks", *Review of Financial Economics* 8, pp. 25-39.
- Siems, T.F. y J.A. Clark (1997): "Rethinking bank efficiency and regulation: how of balance sheet activities make a difference", *Financial Industry Studies*, Federal Reserve Bank of Dallas, pp. 1-12.
- Tortosa-Ausina, E. (2003): "Nontraditional activities and bank efficiency revisited: a distributional analysis for Spanish financial institutions", *Journal of Economics and Business* 55, pp. 371-395.

Wheelock, D.C. y P.W. Wilson (2001): "New evidence on return to scale and product mix among US commercial banks", *Journal of Monetary Economics* 47, pp. 653-674.

Abstract

The increasing trend towards output diversification in the banking sector -with a leading role of off-balance sheet activities- is frequently associated with certain scale economies advantages. In this study, we provide an estimation, for the first time, of cost and profit scale economies considering off-balance sheet activities in the Spanish banking sector. The results show that, although there are scale economies related to the expansion of output with off-balance sheet activities, these economies are sensitive to the type of activities considered, to bank size and to technical change.

Keywords: banking, scale economies, off-balance sheet activities.

*Recepción del original, noviembre de 2003
Versión final, junio de 2004*