



*Instituto de Investigaciones Socio Económicas*

Documento de Trabajo No. 12/09  
Diciembre 2009

**Eficiencia y Productividad  
de Bancos Incontinuos en el Mercado**

*por*  
*M. Isabel González Bravo*  
*Rene Mariaca Daza*

## **Eficiencia y Productividad de Bancos Incontinuos en el Mercado**

M. Isabel González Bravo

*Profesora Titular Universidad de Salamanca.  
Economía Financiera y Contabilidad.*

Rene Mariaca Daza

*Investigador Asociado IISEC Universidad Catolica Boliviana*

### **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la posible relación entre el comportamiento de la productividad de las entidades bancarias hondureñas y su capacidad de continuar en el Mercado. El análisis de la productividad se realiza a través de la estimación de los Indices Malmquist para un conjunto de bancos hondureños durante el período 1999-2002 obtenidos a partir del enfoque no paramétrico de fronteras de eficiencia del Data Envelopment Análisis (DEA), como resultado se observó que en los casos de análisis no se puede establecer una relación directa entre la ineficiencia y el cese de la institución.

**Palabras Clave:** DEA, Indice de Mamlquist, banca, Honduras

Departamento de Administración y Economía de la Empresa  
Campus “Miguel de Unamuno”  
37007 Salamanca (España)  
Telef. +34 923 294500  
Fax: +34 923 294715  
[lola@usal.es](mailto:lola@usal.es)  
[rmariacad@ucb.edu.bo](mailto:rmariacad@ucb.edu.bo)

## **1. Introducción**

Desde el trabajo seminal de Charnes, Cooper y Rodes (1978), el Análisis Envolvente de Datos (DEA) ha sido utilizado de forma generalizada para la medición de la eficiencia de las unidades económicas siendo aplicado a empresas, sectores e, incluso países. En el sector bancario son múltiples las referencias en este sentido como recogen Berger y Humphrey (1997). Precisamente el trabajo de Berger y Humphrey (1992), así como el de Thanassoulis (1999), son ejemplo de la aplicación de esta estimación no paramétrica a la determinación de la eficiencia bancaria. Más adelante autores como Casu y Molyneux (2003), aplicarían el DEA para comparar eficiencias bancarias entre países para, a partir de los resultados, dar recomendación a los Administradores Públicos. En otra línea, Barr, Seiford y Siems (1994) aplican el DEA para estudiar la predicción del fracaso de bancos comerciales. En términos generales, se encontró que los bancos con baja eficiencia fracasan en mayor cantidad que los bancos con altos niveles de eficiencia. Otros trabajos que comparten resultados similares son los de Berger y Humphrey (1992), Cebenoyan, Cooperman y Register (1993), Hermalin y Wallace (1994). En el trabajo de Barr, Seiford y Siems (1994) se encontraría que esta relación puede ser evidente varios años antes del evento de cese. No obstante, la relación ineficiencia/fracaso no es tan directa como los mismos autores apuntan, ya que hay empresas que siendo eficientes fracasan y otras que siendo ineficientes no fracasan. Apoyándose en el planteamiento no paramétrico de las fronteras de eficiencia del DEA, investigaciones recientes (Guzmán, Reverte 2008; Tortosa-Ausina, Grifell-Tatje y Armero Conesa 2008) introducen el concepto de variación de productividad a través del Índice Malmquist.

Partiendo del uso del DEA y del Índice de Malmquist (IM), el presente trabajo tiene como objetivo analizar la relación entre eficiencia y productividad de los bancos comerciales hondureños en el periodo de 1999 a 2002 y su continuidad en el mercado financiero, de esta forma se podrá evidenciar si las entidades financieras que terminan desapareciendo manifiestan debilidades de actuación en los años previos a su salida. La aplicación del Índice de Malmquist se desarrollará tanto bajo un enfoque de producción como de intermediación, sin diferencias considerables en los resultados del uno y los del otro.

Empezando por un relevamiento del estado del arte en cuanto a eficiencia y productividad bancaria se refiere, se procederá con el componente empírico identificando el sector de estudio, las unidades de análisis y las variables empleadas, para luego de la aplicación del DEA y el Índice Malmquist se continúe con la interpretación de resultados y las conclusiones de la investigación

## **2. Evaluación de la Eficiencia y Productividad en el Sector Bancario.**

La evaluación de la eficiencia de las entidades financieras ha sido objeto de numerosos estudios en los que se destacan la aplicación de distintas metodologías de análisis, así como la utilización de diferentes enfoques de eficiencia. Respecto a las metodologías, métodos no paramétricos como el Data Envelopment Análisis (DEA) y el Free Disposal Hull (FDH) se combinan con métodos paramétricos como la Estimación de Fronteras Estocásticas (SFA) y la Aproximación por Distribución Libre (DFA). El trabajo de Berger y Humphrey (1997) es una importante referencia sobre los distintos enfoques aplicados a la evaluación de la eficiencia en el sector financiero. Como recogen los autores ambas metodologías ofrecen un

conjunto de fortalezas y debilidades, sin embargo las técnicas no paramétricas resultan preferidas ya que de un total de 122 investigaciones 69 emplearon una aproximación no paramétrica, y a la vez dentro de estas, 61 aplicaron el DEA.

El DEA es una técnica econométrica no paramétrica que planteada inicialmente en el trabajo de Charnes, Cooper y Rodes (1978) es empleada para evaluar el desempeño de unidades homogéneas entre sí a las que denominamos DMU's. Una cualidad propia del DEA es que permite estudiar la eficiencia de la organización cuando se presentan varios y diferentes Inputs y Outputs, a través de la comparación de los resultados de la DMU en estudio, con la mejor combinación de resultados de outputs e inputs, del conjunto de entidades estudiadas (Thanassoulis 1999; Pastor 1998). Esta comparación que será expuesta en términos relativos determina el score logrado por cada empresa en comparación a la frontera de eficiencia.

Respecto a los diferentes enfoques del concepto de eficiencia en su aplicación al sector financiero destacan básicamente dos orientaciones: el enfoque de producción y el enfoque de intermediación. El enfoque de intermediación considera a una entidad bancaria como una institución de intermediación de recursos económicos entre la oferta y demanda. De esta forma, como indican Casu y Molyneux (2003), los ahorros de las personas son considerados como Inputs al igual que el capital (activos) y los gastos de personal, por consecuencia este enfoque no considera a un banco como una entidad generadora de valor añadido. Por otra parte, el enfoque de producción (Berger y Humphrey 1991, 1997; Hancock 1991), considera que un banco es capaz de generar valor añadido ya sea desde los pasivos o los activos, por cuanto serán outputs aquellos activos o pasivos que generan valor añadido, entonces los ahorros y las ganancias financieras son outputs (Angelidis y Lyroudi, 2006; Grigorian y Manole 2002; Pastor, Perez y Quesada 1997).

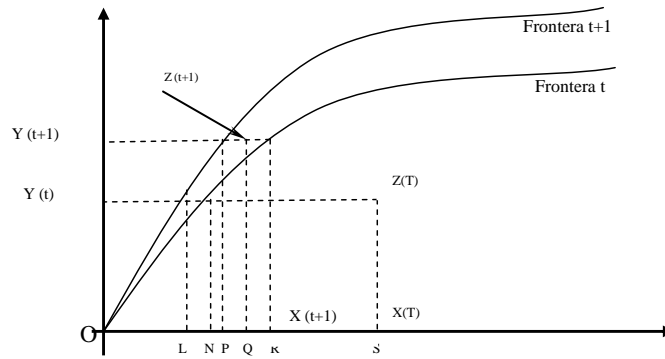
Una simple aplicación de la metodología del DEA para vincular la eficiencia con un posible proceso de deterioro de las entidades financieras que terminan desapareciendo del mercado tiene una debilidad importante, los scores de eficiencia obtenidos se refieren a cada uno de los años analizados de forma específica. Es decir, de acuerdo a las posibilidades de producción manifestadas por los datos introducidos de cada una de las unidades que forman parte del análisis. En ningún caso se produce una vinculación temporal que permita evidenciar la evolución de la actuación y de la productividad de cada una de esas entidades. En este sentido, la utilización del índice de Malmquist para analizar las variaciones en la productividad aporta una evidencia fundamental para poder obtener conclusiones finales.

Diferentes investigaciones en los últimos años (Guzmán, Reverte 2008; Tortosa-Ausina, Grifell-Tatje y Armero Conesa 2008), han introducido el análisis de la productividad en instituciones bancarias definiendo en esta línea a la productividad como "cualquier variación en los outputs que no puede ser explicada por variaciones en los inputs (Sathye 2002)". Para medir los cambios en la productividad se han desarrollado tres índices a) de Fisher, b) de Tornqvist y c) de Malmquist. Este último, como recogen Grifell-Tatje y Lovell (1996), tiene dos características especiales: 1) no requiere de suposiciones iniciales de maximización de utilidades ni de minimización de costos y 2) No se requiere conocer los precios de los inputs/outputs.

Empleado inicialmente por Berg, Forsund y Canssen (1992) para medir los cambios en la productividad en el sector bancario, el índice de Malmquist requiere, para ser calculado, de dos momentos en el tiempo, uno inicial ( $t$ ) y uno final ( $t+1$ ), es en este cambio en el resultado de la posición inicial a la final de donde surge el "factor de productividad total de Malmquist", que viene a ser del ratio de las distancias de cada punto,

a la frontera de eficiencia. La interpretación del resultado indicará un cambio positivo si el valor supera a la unidad y negativo si es inferior.

**Gráfico 1: Construcción del Índice de Malmquist**



Fuente: Worthington (2000)

La gráfica 1 hace un análisis del caso de un input y un output, muestra dos fronteras de eficiencia del banco Z, que utiliza los inputs  $x$  y  $x+1$ , en los periodos  $t$  y  $t+1$ , para producir los outputs  $Y$  y  $Y+1$ . Tal y como recogen Krishnasamy, Hanuam y Perumal (2003),  $Z(t)$  es una unidad de producción observada en 2 periodos durante los cuales la frontera de producción cambió de la posición  $t$  a  $t+1$ . En ambos casos es ineficiente en cuanto está por debajo de las dos fronteras ( $t$  y  $t+1$ ) con las que se compara; sin embargo, puede ser eficiente en cuanto se reduzca su distancia hacia la frontera de producción. De ahí, en el análisis del cambio entre la posición  $Z$  y  $Z(1)$  en su comparación relativa a su frontera de producción surge el índice de Malmquist (IM) mismo que se explica como:

$$IM = \frac{OR / OQ}{ON / OS} = \frac{Q(t, t+1)}{Q(t, t)}$$

Al mismo tiempo, este cambio en productividad puede descomponerse en (Sathye 2002; Chandrasekhar y Sonar 2008):

- a) Cambios en la Eficiencia Técnica (TECH);
- b) El Cambio Técnico (TECHCH).

$$TECH = \frac{Q(t+1, t+1)}{Q(t, t)} = \frac{OP/OQ}{ON/OS}$$

$$TECHCH = \frac{Q(t, t+1)}{Q(t+1, t+1)} = \frac{OR/OQ}{OP/OQ}$$

El primer componente mide el cambio en la eficiencia de una DMU en comparación al mejor desempeño en la frontera; es decir, el cambio en la distancia de la DMU a la frontera de producción. El segundo componente se refiere a la variación en la frontera de producción entre dos periodos y por esto refleja el incremento o decremento de la “mejor práctica” de las DMU’s. (Guzmán y Reverte 2008). La descomposición de estos

componentes es útil pues permite entender el origen del cambio. Por otra parte, la eficiencia técnica (TECH) posee dos componentes la “eficiencia de escala” (SECH) y la “pura eficiencia técnica” (PTECH), la primera se refiere a la sub utilización de escalas de producción y la segunda a la eficiencia técnica en su concepto puro.

Para el caso de múltiples inputs y outputs las ecuaciones expuestas se modifican considerando la adición de distancias, en un caso de los inputs y en el segundo de los outputs.

### **3. Selección de la Muestra y Variables Utilizadas**

El sistema financiero hondureño conforme la Ley del Sistema Financiero, contempla tres tipos de instituciones financieras dedicadas a la intermediación de recursos estas son:

- a) Bancos públicos o privados,
- b) Asociaciones de ahorro y préstamo
- c) Sociedades financieras

De estos tres grupos la presente investigación se centrará en los bancos privados, no se consideran los grupos del inciso b y c, pues son instituciones similares a cooperativas o cajas de ahorro, con fines paralelos a los de un banco además de en muchos casos no tener fines de lucro. Por último, tampoco se consideran los bancos de propiedad pública por la injerencia que la política puede tener sobre ellos. De esta forma se busca la homogeneidad entre los bancos que conformarán la muestra, requisito para la consistencia de los resultados de la evaluación de eficiencia obtenidos de la aplicación del DEA. A partir de ahora estas instituciones vendrán a ser las DMU's del estudio, cuyo listado inicial se expone en la tabla siguiente, donde se muestra el listado de bancos, su sigla a modo de referencia, la fecha en que inicio sus operaciones, y el periodo en el que se expuso su cese.

Manteniendo el criterio de homogeneidad entre las DMUs, todas las instituciones deben estar expuestas a las mismas presiones de mercado así como a una madurez similar de las carteras activa y pasiva. Por esta razón se han retirado del análisis a aquellas empresas con menos de 5 años en el mercado. Por otro lado, no existe información disponible previa al año 1998 por lo que no se consideran a los bancos que cesan en 1998 a 2000, pues los índices de productividad no pueden ser calculados en el primer caso y en el segundo solo se tendría el índice en el cambio de un año, con muy poco aporte al presente estudio.

Depurada la población de bancos que fracasaron en el sistema financiero hondureño en el periodo de análisis, el tamaño muestral final será de 19 instituciones para los primeros 3 años y 17 para el último. Tamaños similares de muestra pueden encontrarse en los trabajos de (Guzmán, Reverte 2008; Tortosa-Ausina, Grifell-Tatje, Armero Conesa 2008; Krishnasamy, Hanuum, Perumal 2003; Sathye 2002). En el caso de los bancos LLOYDS, SOGERIN, BANFFAA, BANPRO y CREDOMATIC, su cese oficial y legal se registra durante los primeros meses del año 2002, por cuanto su último registro contable completo data de diciembre de 2001, datos con los que se trabajará. En el caso de BANCOMER y BANEXPO, su cese data de fines del 2001 con lo cual se aplican los resultados de diciembre de 2001, todo ello conforme su publican los datos oficiales de la autoridad supervisora hondureña.

**Tabla 1: Listado de Bancos a partir de 1999**

	Banco	Referencia	Inicio de Operaciones	Participa en muestra	1999	2000	2001	2002
1	Banco de Honduras, S.A.	Honduras	2-oct-1889					
2	Banco Atlántida, S.A.	Bancatlán	17-dic-14					
3	Banco de Occidente, S.A.	Bancocci	01-sep-51					
4	Banco del Comercio, S.A.	Bancomer	01-ago-52					
5	Banco El Ahorro Hondureño, S.A.	BancaHorro	06-feb-17	No existen datos 1998				
6	Lloyds TSB Bank PLC	Lloyds	13-oct-59					
7	Banco de los Trabajadores	Bancotrab	02-may-67					
8	Banco Capitalizadora Hondureña, S.A.	Bancahsa	01-jun-48	No existen datos 1998				
9	Banco Sogerin, S.A.	Sogerin	01-nov-69					
10	Banco Continental, S.A.	Bancon	02-may-74					
11	Banco Financiera Centroamericana, S.A.	Ficensa	23-ago-74					
12	Banco de las Fuerzas Armadas, S.A.	Banffaa	08-ago-79					
13	Banco Mercantil, S.A.	Bamer	14-feb-80					
14	Banco Hondureño del Café, S.A.	Banhcafé	04-may-81					
15	Banco del País, S.A.	Banpaís	09-jul-92					
16	Banco de la Exportación, S.A.	Banexpo	15-jul-93					
17	Banco Hondureño de Crédito y Servicio, S.A.	Banhcreser	04-abr-94	No existen datos 1998				
18	Banco de la Producción, S.A.	Banpro	23-may-94					
19	Banco Corporativo, S.A.	Bancorp	14-jul-94	Cesa en 1998				
20	Banco Financiera Comercial Hondureña, S.A.	Ficohsa	18-jul-94					
21	Banco Capital, S.A.	Capital	01-dic-96					
22	Banco Futuro, S.A.	Futuro	01-jul-97					
23	Banco Credomatic, S.A.	Credomatic	22-ene-98					
24	Banco Grupo El Ahorro Hondureño, S.A.	BGA	01-jul-00	No posee 5 años en el mercado				
25	Banco Promérica, S.A.	Promérica	10-ene-01	No posee 5 años en el mercado				
26	Banco Uno, S.A.	Uno	17-jul-93	No posee 5 años en el mercado, datos faltantes años 1998, 1999, 2000.				
27	Banco de América Central Honduras, S.A.	B. Honduras	18-mar-98	No posee 5 años en el mercado				
28	Banco Cuscatlán de Honduras, S.A.	Cuscatlán	02-oct-04	No posee 5 años en el mercado				
29	Banco Lafise, Honduras	Lafise	01-jul-97	No posee 5 años en el mercado				
<b>Cantidad de empresas de la muestra</b>					<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>17</b>

Definida la cantidad de DMU's de la muestra, corresponde identificar las variables de input y output. La tabla siguiente recoge una relación de las variables utilizadas en algunos trabajos, diferenciando el enfoque de actividad financiera del que se parte para el análisis de la eficiencia.

De la tabla 2 se observa que no existe, entre los diferentes investigadores, un acuerdo de cuales son los inputs y outputs de un banco comercial; sin embargo se puede indentificar algunos patrones recurrentes en la mayoría de los casos, así por ejemplo entre *los Inputs* tenemos: a los *activos totales*, *gastos de operación* y *personal* (este último expuesto ya sea en cantidad de personas o en su representación económica), en tanto que los activos vienen a ser la representación de los bienes físicos precisos para el funcionamiento de la empresa y los gastos de operación simplemente los recursos precisos para el funcionamiento mismo de la institución. Los depósitos (ahorros), en el caso del enfoque de intermediación son considerados como un input, en tanto que en el enfoque de producción es un output.

Por otra parte, observamos también que en cuanto a **outputs** se refiere parece existir cierta concertación en el hecho de que los *préstamos* (cartera activa) son un resultado de gestión, conjuntamente con los ingresos por intermediación y los ingresos por servicios no propios a la intermediación.

**Tabla 2: Relación de investigaciones que aplican Índice de Malmquist o DEA, y clasifican variables de Input-Output**

Año	Autor	Variables		Método de productividad	Sub-sector
Enfoque de Producción					
2008	Tortosa-Ausina, Grifell-Tatjé, Armero, Conesa 50 empresas	Inputs: *Salarios, *Total de activos, *Fondos adquiridos	Outputs: *Total Préstamos, *Depósitos *Ingresos no relacionados a intereses	Malmquist CRS	Cajas de Ahorro – España
2003	Krishnasamy, Hanuum, Perumal 10 empresas	Inputs: *Salarios, *Total de activos,	Outputs: *Total préstamos, *Depósitos	Malmquist CRS	Banca Comercial – Malasia
2004	Asmild, Paradi, Aggarwall, Schaffnit 5 empresas	Inputs: *Número de empleados *Valor en libros de activos físicos *Costos no propios a intereses	Outputs: *Total de depósitos *Total de préstamos *Préstamos interbancarios *Ingresos no propios a intereses	DEA – window Malmquist	Banca Canadiense
Enfoque de intermediación					
1999	Wheelock y Wilson Tres sub muestras 40 empresas 128 empresas 6814 empresas	Inputs: *Gastos en personal *Capital físico *Fondos adquiridos	Outputs: *Préstamos para vivienda *Préstamos comerciales e industria *Préstamos de consumo *Otros préstamos *Total demanda de depósitos	Malmquist	Bancos Norte Americanos
2002	Sathye, Milind 17 empresas	Inputs: *Gastos por intermediación *Gastos no relacionados a intereses	Outputs: * Ingresos por intermediación, * Otros Ingresos;	Malmquist CRS	Bancos Australianos
2003	Drake, Leigh Hall Maximilian Simper R. 145 empresas	Inputs: *Gastos Generales de administración, *Activos fijos *Depósitos	Outputs: * Total de préstamos, * Activos líquidos, * Otros ingresos;	No calcula productividad	Banca Japonesa
2005	Galagedera, Edirisuriya De universo de 80 se reduce a solo 10	Inputs: *Total de depósitos *Total de gastos de operación	Outputs: *Préstamos *Otras activos ganados	DEA Malmquist	Banca Hindú
2006	Conceicao, Portela, Thanassoulis 52 empresas	Inputs: *Cantidad de personas *Costos de gestión	Outputs: *Interés ganados por intermediación y servicios *Otros ingresos *Total préstamos propios *Total de préstamos con coordinación con otra empresa	DEA Malmquist	Banca Portuguesa
2006	Anthony Reztis 6 empresas	Inputs: *Cantidad de personas *Activos Fijos *Valor de depósitos	Outputs: *Valor de los préstamos *Valor Activos de inversión	DEA Malmquist	Banca Griega
2008	Guzmán Isidoro, Reverte Carmelo 14 empresas	Inputs: *Costos en personal y administrativos *Costos de operación financiera, *Depósitos.	Outputs: *Total de préstamos, *Ingresos totales;	Malmquist CRS y VRS (resultados similares)	Banca Española

Conforme todas las investigaciones que se han podido revisar, existe preferencia por el enfoque de intermediación puesto que, como indican Casu y Molineux (1999) este enfoque es superior al requerir la minimización del total de costos para maximizar los beneficios y no solo la disminución de los costos de producción, criterio que coincide en cuanto a la inclusión de los gastos por intereses pagados por depósitos (Guzmán y Reverte 2008). De esta forma la entidad financiera es considerada de forma integral (Berger y Humphrey 1997) y es precisamente este enfoque el que se ha seleccionado. En consecuencia, se han seleccionado las siguientes variables: Inputs (Total de depósitos, Gastos en Personal, Gastos de Operaciones, Total de activos fijos) y Outputs (Total de



Ingresos, Total de créditos Vigentes). Puede observarse que la asignación de inputs y outputs en relación al enfoque de intermediación y producción solo modifica la clasificación de la variable depósitos (Grigorian y Manole 2002; Angelidis y Lyroudi 2006; Ray y Dabs 2009)<sup>1</sup>. Analizar y evaluar como se modifica la productividad de una unidad con el cambio de posición de esta variable puede enriquecer los resultados de la investigación en forma considerable, por tanto ya en la aplicación de la técnica explicada aplicaremos ambos enfoques.

**Tabla 3: Relación de Inputs y Outputs**

<b>Inputs</b>	Total de depósitos <b>Tdep</b>	Aglutina a todos los depósitos en el banco, sin diferenciar fuente de los recursos o plazo de mismo
	Gastos en Personal <b>Gasper</b>	Es el resultado de nómina, contribuciones sociales, y todo tipo de remuneración directa o indirecta a personeros del banco de cualquier categoría
	Gastos de Operaciones <b>Gasop</b>	Son los gastos originados en la intermediación su principal componente se relaciona a la evaluación y seguimiento de operaciones de préstamo.
	Total de activos fijos <b>Tact</b>	Son todos los activos menos líquidos (edificios, sistemas, ordenadores, etc)
<b>Outputs</b>	Total de Ingresos <b>Ting</b>	Se refiere a los ingresos antes de impuestos, y originados en la actividad de intermediación
	Total de créditos Vigentes <b>Tcred</b>	Es el total de préstamos otorgados por el banco sin ningún tipo de discriminación, y ningún retraso en su pago.
<b>Otras variables útiles en la investigación</b>	CARTERA NO VIGENTE	Para este trabajo, son todos los préstamos que exponen demora en los pagos de hasta 60 días.
	CARTERA RETRAZO	Para la investigación son las operaciones que tienen mas de 60 días demora, pero aun no fueron contablemente castigadas. (operaciones de dudosa recuperación)

#### 4. Resultados Obtenidos

Si bien el modelo DEA, del que se desprende el índice Malmquist, puede tener una orientación a los inputs, A los outputs o ambas simultáneamente, el concepto de productividad conduce a emplear la orientación a los resultados (Sathye 2002). Al mismo tiempo se utilizará el criterio de retornos a escala constantes, hecho que es común desde la investigación de Grifell-Tatje y Lovel (1995), en la que se explica que en un contexto de retornos a escala no constantes, el Índice de Malmquist no mide con precisión los cambios de productividad (Tortosa-Ausina et.al 2008). Por último se aplicará como software el DEAP, por la facilidad de registro de datos y de lectura de sus resultados.

La tabla 4 resume los resultados de las eficiencias en las DMU's durante las últimas tres gestiones previas al cese de las instituciones, de los 8 casos de cese identificados 6 se exponen como empresas ineficientes y con tendencias a agravar la situación conforme se aproxima el cese; por otro lado, dos bancos se exponen eficientes en forma previa al cese. Es importante observar que los cambios en las eficiencias debido al enfoque empleado no modifican trascendentalmente los resultados; si bien se observan variaciones, que acentúan en el caso del enfoque de producción, las ineficiencias en las empresas que cesarán.

Con el objeto de extraer resultados, se tiene presente que en el enfoque de intermediación la variable Depósitos son Input y en el de producción son Output, esto nos lleva a que cualquier cambio en los resultados observados es atribuible al cambio de esta variable. Concentrando la atención en los bancos que cesaron, LLOYDS, BANPRO y CREDOMATIC, se observa que, bajo una orientación a los outputs, prácticamente no muestran cambios importantes en su eficiencia con ambos enfoques, en tanto que los cinco

<sup>1</sup> Ray y Dabs 2009, plantean el enfoque de activos, pero reconoce que puede ser tratado como una variación del enfoque de intermediación.

restantes muestran cambios importantes. Entre las empresas que no cesan, BANCOCCI, BANCOTRAB, BANCON, FICENSA, BANHCAFE y FUTURO, muestran niveles de ineficiencia que pueden ser mejorados en más del 20%, de donde una primera conclusión nos lleva a que las empresas ineficientes, por al menos tres años, no cesan sus funciones. Y por otro lado, instituciones como LLOYDS y CREDOMATIC, cesarán a pesar de aparecer como eficientes en periodos previos al cese. Estos hechos contradicen algunas de las conclusiones de investigaciones como las de Berger y Humphrey (1992); Cebenoyan, Cooperman y Register (1993); Hermalin y Wallace (1994), que indican que los bancos ineficientes muestran opción elevada de cese en sus funciones.

**Tabla 4: Resultados de eficiencia bajo ambos enfoques**

	Enfoque de Intermediación			Enfoque de Producción			Resultado
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	
BANCATLAN	100.00%	103.22%	126.88%	100.00%	107.01%	100.00%	
HONDURAS	100.00%	156.54%	100.00%	100.00%	100.21%	100.00%	
BANCOCCI	100.00%	148.85%	187.89%	115.34%	138.18%	132.15%	
LLOYDS	100.00%	168.76%	100.00%	100.00%	172.29%	100.00%	Cese
BANCOTRAB	100.00%	102.84%	100.00%	119.97%	162.31%	153.20%	
BANCOMER	119.23%	157.26%	169.35%	159.69%	193.83%	190.87%	Cese
BANCON	100.00%	108.05%	120.24%	128.00%	181.16%	125.95%	
FICENSA	100.00%	100.00%	105.36%	104.43%	121.97%	122.36%	
SOGERIN	100.00%	111.74%	133.73%	132.30%	238.05%	221.08%	Cese
BANFFAA	109.17%	100.00%	141.07%	113.81%	100.00%	186.07%	Cese
BAMER	100.00%	100.00%	133.04%	100.00%	100.00%	107.20%	
BANHCAFE	101.23%	143.45%	128.56%	120.84%	213.19%	168.41%	
BANPAIS	101.78%	107.88%	141.01%	102.75%	100.00%	100.00%	
BANEXPO	100.00%	114.42%	134.43%	100.00%	107.94%	124.15%	Cese
BANPRO	107.45%	116.48%	118.68%	108.53%	119.61%	107.24%	Cese
FICOHSA	100.00%	117.10%	136.58%	100.00%	100.00%	100.00%	
CAPITAL	100.00%	118.15%	115.66%	106.54%	120.70%	160.63%	Cese
FUTURO	103.45%	113.25%	149.66%	108.76%	130.60%	154.89%	
CREDOMATIC	109.79%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	Cese

\*se marca con Amarillo las empresas que cesan

Dada la contradicción procedemos a profundizar el presente estudio con el análisis del Índice de Malmquist y luego con la calidad de cartera.

#### 4.1. Resultados de Productividad - Índice de Malmquist

Los resultados del cálculo del Índice Malmquist bajo el enfoque de producción aparecen en la tabla 5, recordemos que un índice superior a la unidad implica un incremento de la productividad entre los periodos analizados, mientras que un índice inferior a la unidad implica un retroceso en la capacidad productividad de la unidad analizada.

Conforme se explicara previamente el cambio en la productividad, conforme el Índice de Malmquist, viene compuesto por los cambios en la eficiencia técnica y el cambio técnico en si, de esta forma puede observarse que la mitad de los bancos que cesan presentan una reducción en su productividad total en forma previa al cese, situación que en casi todas las empresas se descompone en una reducción de la productividad de la empresa en si, acompañado de una reducción en la frontera, la que a su vez esta compuesta a partir de los mejores resultados de las organizaciones en análisis. Sin embargo, en forma particular observamos que LLOYDS y CREDOMATIC logran incrementos en su productividad centrada en las modificaciones en el empleo de las escalas en el primer caso y ligeramente en comparación con la frontera en el segundo. Por otro lado, HONDURAS se muestra más productiva en comparación a la frontera pero no cesa en sus actividades; tanto

LLOYDS como CREDOMATIC no muestran variaciones en el cambio en la productividad en su componente puro.

**Tabla 5: Índice de Malmquist y sus Componentes – Enfoque de Producción**

	Producción 1999-2000						Producción 2000-2001					
	firm	tech	techch	ptech	sech	tfpch	firm	tech	techch	ptech	sech	tfpch
BANCATLAN	1	0,935	1,160	1,000	0,935	1,084	1	1,070	1,019	1,000	1,070	1,091
HONDURAS	2	0,998	1,263	1,000	0,998	1,260	2	1,002	1,599	1,000	1,002	1,603
BANCOCCI	3	0,835	1,237	1,000	0,835	1,032	3	1,046	0,987	1,000	1,046	1,033
LLOYDS	4	0,580	1,678	1,000	0,580	0,974	4	1,723	0,666	1,000	1,723	1,148
BANCOTRAB	5	0,739	1,493	0,734	1,006	1,104	5	1,060	1,037	1,191	0,889	1,099
BANCOMER	6	0,824	1,269	0,828	0,995	1,045	6	1,016	0,900	1,023	0,993	0,914
BANCON	7	0,707	1,873	0,553	1,279	1,324	7	1,438	0,940	1,489	0,966	1,352
FICENSA	8	0,856	1,443	0,822	1,042	1,235	8	0,997	1,003	1,185	0,841	1,000
SOGERIN	9	0,556	2,212	0,546	1,019	1,230	9	1,077	1,004	1,107	0,972	1,081
BANFFAA	10	1,138	2,437	1,000	1,138	2,774	10	0,537	0,988	0,552	0,974	0,531
BAMER	11	1,000	3,908	1,000	1,000	3,905	11	0,933	0,289	1,000	0,933	0,270
BANHCAFE	12	0,568	1,827	0,471	1,205	1,037	12	1,264	0,814	1,740	0,727	1,029
BANPAIS	13	1,028	1,007	1,013	1,014	1,035	13	1,000	1,027	1,000	1,000	1,027
BANEXPO	14	0,926	0,970	0,742	0,984	0,899	14	0,869	0,976	0,865	1,006	0,849
BANPRO	15	0,907	1,217	1,016	0,893	1,104	15	1,115	0,927	1,000	1,115	1,034
FICOHSA	16	1,000	0,908	1,000	1,000	0,908	16	1,000	0,999	1,000	1,000	0,999
CAPITAL	17	0,883	1,097	0,841	1,050	0,968	17	0,751	1,071	0,843	0,892	0,805
FUTURO	18	0,833	1,228	0,836	0,996	1,023	18	0,843	0,949	0,827	1,020	0,801
CREDOMATIC	19	1,000	0,998	1,000	1,000	0,887	19	1,000	1,084	1,000	1,000	1,084
Mean		0,842	1,428	0,853	0,987	1,202	Mean	1,012	0,925	1,070	0,995	0,936

\*se marca con amarillo las empresas que cesan

La tabla 6 recoge los resultados bajo el enfoque de Intermediación. Con mayor claridad HONDURAS, LLOYDS y CREDOMATIC presentan los mejores índices de productividad tota, HONDURAS y LLOYDS centran el origen de este cambio en el tratamiento de las escalas lo que la hace técnicamente mas productiva, en tanto que CREDOMATIC, al no exponer ningún cambio en el manejo de las escalas, centra su mayor productividad en la comparación con la frontera, y su “mejor” manejo de escalas dos años previos al cese.

De acuerdo a los resultados obtenidos, y a modo de resumen, podemos decir que dos años antes al cese no se manifiesta, entre los bancos que terminaron cerrando, ninguna diferencia respecto a utilizar el enfoque de producción o de intermediación. Sin embargo, un año previo al cese, el 50% de los bancos cesados manifiestan una reducción en su productividad, frente al 38% si se analiza desde la óptica del enfoque de intermediación.

Por otro lado, la reducción drástica de la productividad no es un indicio de cese de las funciones a corto plazo. En este sentido, respecto a las entidades “sin problemas” y bajo el enfoque de producción, BAMER, FICOHSA y FUTURO muestran una seria reducción en su productividad en el último periodo de estudio, sin embargo no cesan sus funciones. Desde la óptica del enfoque de intermediación, las empresas que muestran reducción en la productividad en el periodo de estudio y no cesan son: BANCOCCI, BANCON, FICENSA, BAMER y FUTURO, este hecho muestra una mayor sensibilidad del enfoque de intermediación.

De lo expuesto concluimos que no se identifica una relación directa entre el cese, el cambio en la productividad y los niveles de eficiencia previos al cese, pues las empresas que cesan se mostraron ineficientes y redujeron su productividad y también empresas que no cesan mostraron reducción en eficiencia y productividad.

**Tabla 6: Índice de Malmquist y sus Componentes – Enfoque de Intermediación**

	Intermediación 1999-2000						Intermediación 2000-2001					
	firm	tech	techch	ptech	sech	tfpch	firm	tech	techch	ptech	sech	tfpch
BANCATLAN	1	0.969	1.113	1.000	0.969	1.079	1	0.813	1.253	1.000	0.813	1.019
HONDURAS	2	0.639	1.677	1.000	0.639	1.071	2	1.565	1.521	1.000	1.565	2.381
BANCOCCI	3	0.672	1.383	0.949	0.708	0.929	3	0.792	1.139	1.054	0.751	0.902
LLOYDS	4	0.593	1.697	1.000	0.593	1.006	4	1.688	0.972	1.000	1.688	1.641
BANCOTRAB	5	0.972	1.124	1.000	0.972	1.093	5	1.028	1.025	1.000	1.028	1.065
BANCOMER	6	0.758	1.301	0.784	0.967	0.987	6	0.929	1.017	0.903	1.028	0.944
BANCON	7	0.926	1.069	0.985	0.940	0.989	7	0.899	1.061	0.868	1.035	0.953
FICENSA	8	1.000	1.120	1.000	1.000	1.120	8	0.949	1.037	1.000	0.949	0.984
SOGERIN	9	0.895	1.280	0.897	0.998	1.126	9	0.836	1.000	0.920	0.908	0.835
BANFFAA	10	1.092	2.737	1.000	1.092	2.988	10	0.709	0.968	0.746	0.851	0.686
BAMER	11	1.000	3.877	1.000	1.000	3.877	11	0.752	0.338	1.000	0.752	0.254
BANHCAFE	12	0.706	1.401	0.757	0.933	0.988	12	1.116	1.054	1.163	0.959	1.176
BANPAIS	13	0.943	1.037	0.952	0.991	0.979	13	0.765	1.308	0.963	0.795	1.001
BANEXPO	14	0.874	1.063	0.892	0.980	0.929	14	0.851	1.197	0.901	0.944	1.018
BANPRO	15	0.922	1.210	1.000	0.922	1.116	15	0.981	1.116	1.000	0.981	1.096
FICOHSA	16	0.854	1.033	0.906	0.942	0.882	16	0.857	1.218	1.087	0.789	1.044
CAPITAL	17	0.846	1.178	0.866	0.977	0.997	17	1.022	1.092	1.149	0.889	1.116
FUTURO	18	0.913	1.156	0.920	0.993	1.056	18	0.757	1.156	0.768	0.986	0.875
CREDOMATIC	19	1.098	1.042	1.000	1.098	1.144	19	1.000	1.274	1.000	1.000	1.274
Mean	Mean	0.865	1.345	0.939	0.921	1.164	Mean	0.937	1.057	0.969	0.967	0.991

\*se marca con Amarillo las empresas que cesan

Quizá una de las argumentaciones que pueden justificar esa no asociación directa entre eficiencia/productividad y riesgo de fracaso pueda ser la calidad de la cartera de la entidad financiera. Es decir, ante situaciones de dificultades manifestadas por los resultados y performance, medidos en eficiencia y productividad, las empresas con una peor calidad de cartera ven incrementado su riesgo de desaparecer. Téngase en cuenta que los niveles de inversión han sido introducidos en valores absolutos (cantidad) como variable en el DEA e Índice Malmquist, pero no se considera la problemática de recuperación a la que puede enfrentarse la entidad financiera. Por este motivo se realizó un análisis adicional de las características de las carteras de los bancos que conforman la muestra, el cual se expone a continuación.

## 4.2. Comportamiento de la Calidad de Cartera

### a) Relación de Total de préstamos vigentes a total de préstamos

En la tabla 7 concentramos la atención en el comportamiento de la calidad de cartera de los bancos que se expondrán incontinuos, observándose que 3 años antes del cierre, la calidad no presenta unas características homogéneas, puesto que en la mitad de los casos muestra una mejoría y en la otra mitad un decaimiento. Al mismo tiempo, bancos como BANCATLAN, BANCOCCI, BANCOTRAB y BANPAIS, ofrecían una reducción en la cartera y, sin embargo, no finalizaron con el cese.

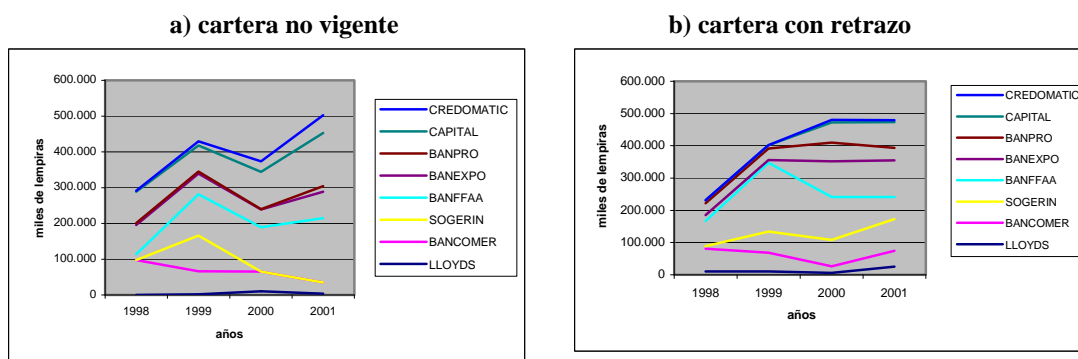
### b) Comportamiento de los Préstamos No Vigentes y con Retrazo

El gráfico 2 expone el comportamiento de las cartea vigente y la cartera con retraso, para facilitar la exposición se usaron dos cuadros, el primero se concentra en la cartera no vigente y la segunda en la cartera con retraso.

**Tabla 7: Ratio Calidad de Cartera**  
(Total de préstamos vigentes/total de préstamos)

BANCO	Cart Vig/tot Cartera	Cart Vig/tot Cartera	Cart Vig/tot Cartera	Cart Vig/tot Cartera	Cart Vig/tot Cartera
	1998	1999	2000	2001	2002
BANCATLAN	99,1	95,8	88,6	88,4	88,7
HONDURAS	100,0	100,0	97,4	97,3	100,0
BANCOCCI	89,8	88,4	80,2	74,8	77,2
LLOYDS	91,7	93,2	92,5	93,6	Incontinua
BANCOTRAB	78,4	81,7	85,7	88,0	89,0
BANCOMER	66,4	78,3	88,5	85,7	Incontinua
BANCON	96,5	95,7	92,9	96,7	91,8
FICENSA	98,3	96,7	96,8	97,0	98,0
SOGERIN	98,7	74,4	88,8	88,8	Incontinua
BANFFAA	84,1	58,2	73,2	71,5	Incontinua
BAMER	93,8	92,6	92,3	91,8	94,8
BANHCAFE	92,0	91,1	87,8	92,2	91,7
BANPAIS	85,9	82,2	92,1	87,6	94,9
BANEXPO	84,3	90,3	81,3	78,9	Incontinua
BANPRO	86,5	87,6	83,4	86,3	Incontinua
FICOHSA	92,4	95,1	85,8	95,8	96,7
CAPITAL	87,6	91,2	85,7	82,1	Incontinua
FUTURO	70,9	88,0	88,0	91,9	79,0
CREDOMATIC	98,7	96,1	92,1	93,8	Incontinua

**Gráfico 2: Comportamiento de la cartera No vigente y Cartera con retraso**



Puede observarse que la mayor parte de los bancos que cesaron sus funciones, con excepción de SOGERIN y BANCOMER, se enfrentan a un fuerte crecimiento de la cartera no vigente a partir del año 2000 y una relativa estabilidad en la cartera con retraso. Por el contrario, tanto SOGERIN como BANCOMER presentan un brusco incremento de la cartera con retraso desde el año 2001. Ambos fenómenos conducen a una seria situación de crisis al declinar en forma rápida las carteras de créditos.

### c) Crecimiento porcentual de la cartera en relación al año anterior

Una revisión del comportamiento de los préstamos vigentes en los bancos nos permite poner en evidencia que prácticamente todos (con la excepciones BANEXPO y BANPRO) durante los periodos 1999 a 2001 tuvieron importantes crecimientos en los préstamos otorgados, lo

que indica que debieron hacerse importantes esfuerzos en la colocación de créditos; pero este hecho no coincide con un incremento análogo en los gastos de operación, con lo que concluimos que son operaciones de mayor riesgo.

**Tabla 8: Crecimiento porcentual de la Cartera Vigente en relación al año anterior**

BANCO	1999	2000	2001	2002
BANCATLAN	20,7	16,4	11,2	4,4
HONDURAS	61,0	27,0	16,2	-16,2
BANCOCCI	29,8	22,2	13,9	25,7
LLOYDS	49,1	16,6	111,6	--
BANCOTRAB	33,6	46,9	39,3	32,6
BANCOMER	32,8	30,7	-16,6	--
BANCON	33,9	8,1	19,7	1,3
FICENSA	14,0	4,9	5,1	29,6
SOGERIN	-17,2	34,6	21,0	--
BANFFAA	-9,2	54,7	-12,1	--
BAMER	17,8	11,6	12,3	21,3
BANHCAFE	21,1	2,5	19,0	-0,8
BANPAIS	1,2	13,8	-1,4	32,3
BANEXPO	14,9	13,7	0,8	--
BANPRO	13,0	-2,2	14,6	--
FICOHSA	24,2	3,7	17,1	18,9
CAPITAL	24,9	17,1	89,6	--
FUTURO	53,1	16,3	2,3	-17,3
CREDOMATIC	48,4	51,6	92,6	--

## 5. Conclusiones

En los casos estudiados se ha verificado que las empresas con pobre nivel de eficiencia cesaron en sus funciones, en seis de los ocho casos en los que registramos el cese. Por otro lado, también observamos que varias de las empresas que se mostraban ineficientes **no** cesaron en sus funciones, conservándose en el mercado incluso años después; por consecuencia, en el caso de las entidades hondureñas para el periodo de estudio, no se puede establecer una relación directa entre la ineficiencia y el cese de un banco comercial siendo este hecho indiferente al enfoque de producción o de intermediación con el cual se hubiere calculado la eficiencia de las empresas.

Por otro lado, las empresas que cesaron en sus funciones también expusieron bajos niveles de productividad en los periodos previos al cese, índices que no tuvieron mejoras y en algunos casos decrementos; sin embargo dos de las ocho mostraron crecimiento en su productividad en forma previa al cese, ambos casos expusieron, en gestiones previas al cese, un incremento de su cartera activa; pero mas aún en forma inmediata al cese, la calidad de estas carteras disminuyó drásticamente, hecho que conjuntamente a que la eficiencia de escala de estas dos empresas, que era el origen de su productividad; nos lleva a considerar que el incremento de su productividad se sustenta en un mayor riesgo incurrido en la otorgación de créditos. Por consecuencia, parece exponerse que en **condiciones de administración de riesgo normales**, existe una relación directa entre la productividad y el cese de la empresas, toda vez que previo al cese las empresas podrían exponer una reducción en su productividad, la que no deberá sustentarse en el incremento del riesgo incurrido ni en anormales mejoras en la eficiencia de escala.

## **Referencias**

- Angelidis Dimitrios, Lyroudi, Katerina (2006) "Efficiency in the Italian Banking Industry: Data Envelopment and Neural Networks", *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 5, pp 155 - 165
- Asmild Mette, Paradi Joseph, Aggarwall Vanita, Schaffnit Claire (2004) "Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry", *Journal of Productivity Analysis*, Tomo 21 No 1, pp 67-89
- Barr, P., Seiford L., Siems, T., (1994) "Forecasting Bank Failure: A Non-Parametric Approach", *Recherches Economiques de Louvain*, 60 pp. 411-429
- Berg, Forsund y Jansen (1992), "Malmquist Indices of Productivity during the Deregulation of Norwegian Banking 1980-1989", *Scandinavian Journal Economics* No 94 pp.211- 228.
- Berger A., Humphrey D., (1992) "Measurement and efficiency Issues in Comercial Banking", *National Bureau of Economic Research*, University of Chicago Press, USA .pp 245-279
- Beger A., Humphrey D. (1991) "The Dominance of Inefficiencies over Scale and Product Mix Economies in Banking", *Journal of Monetary Economics* 28, pp 117 - 148
- Berger A, Humphrey D. (1997) "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for future Research", *European Journal of Operations Research*. No 98 pp 175 - 212
- Casu, Barbara; Molyneux, Philip, (2003), "A Comparative Study of Efficiency in European Banking", *Applied Economics*, 35, pp 1865-1876.
- Chandrasekhar M, Sonar R. (2008), "Impact of Information Technology on the Efficiency and Total Factor Productivity of Indian Banks", *South Asian Journal of Management*, Vol. 15, No 3 pp.74 – 99.
- Cebenoyan A., Cooperman C., Register C., (1993) "Firm Inefficiency and the Regulatory Closure of S&Ls: An Empirical Investigation", *Review of Economics and Statistics*, 75, pp540-5
- Colwell R., Davis, E. (1992), "Output and Productivity in Banking", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94 Supplement pp S111 – S129
- Charnes A., Cooper W. Rodes, E.; (1978) "Measuring of the Efficiency of Decision Making Units", *Eur. Journal of Operational Research* 2 (6) pp. 429 – 444
- Conceicao M., Portela S. (2006) "Malmquist indexes using a geometric distance function (GDF). Application to a sample of Portuguese bank branches", *Journal of Productivity Analysis*. Apr. 2006 Tomo 25 No 1 Pag 25 -41.
- Drake L., Hall M., Simper, R (2003) "Efficiency in Japanese Banking: an empirical analysis", *Journal of Banking & Finance*. Tomo 27, No 5 pp.891
- Drake L., Hall M., Simper, R. (2009) "Bank Modelling methodologies: A comparative non-parametric analysis of efficiency in the Japanese banking sector", *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, feb. 2009 Vol. 19 – I pp1-15
- Galagedera Tissa, Edirisuriya P. (2005) "Performance of Indian Commercial Banks", *South Asian Journal of Management*, Oc-Dec 12,4 pp 52
- Grifell-Tatje, Lovell E. (1995) "A note on the Malmquist Productivity Index ", *Economics Letters* 47 pp 169 - 175
- Grifell-Tatje, Lovell C. (1996), "Deregulation and Productivity Decline: The Case of Spanish Savings Banks", *European Economic Review*, No 40 pp. 1281-1303.
- Grigorian D, Manole V. (2002), "Determinants of Comercial Bank Performance in Transition: An Application of DEA", *IMF working paper* 02/146
- Guzman, Isidoro y Reverte, Carmelo (2008), "Productivity and Efficiency Change and Shareholders Value: Evidence from the Spanish Banking Sector", *Applied Economics*, 40: 15 pp 2033-2040.
- Hancock, D. (1991); "A theory of Production for the Financial Firms" (Norwell. MA: Kluwer Academic Publisehres)

- Hermalin, B. Wallace N., (1994), "The Determinants of Efficiency and Solvency in Savings and Loans", *Journal of Economics* 25 pp 361-381.
- Hughes, J.P, L.J. Mester (1993), "A Quality and Risk-Adjusted Cost Function for Banks: Evidence on the Too-Big-to-Fail doctrine", *Journal of Productivity Analysis* No 4 pp. 293-315
- Krishnasamy, Hanuam, Perumal (2003), "Malaysian Post Merger Banks Productivity: Application of Malmquist Productivity Index", *Managerial Finance*, Volumen 30 numero 4 pp. 63 – 73
- Mester, L.J. (1996); "A Study of Bank Efficiency Taking into Account Risk-Preferences"; *Journal of Banking and Finance*, pp 1025-1045
- Mester, L.J. (1997); "Measuring Efficiency at U.S. Banks: Accounting for Heterogeneity is Important", *European Journal of Operational Research*
- Pasiouras, Fotios (2008) "Estimating the technical and scale efficiency of Greek commercial banks: The impact of credit risk, off-balance sheet activities, and international operations", *Research in International Business and Finance*, No 22 pp 301 - 318
- Pastor J, Perez F, Quesada J (1997) "Efficiency Analysis in Banking Firms: An International Comparison"; *European Journal of Operational Research*, Vol 98 No 2
- Pastor José M.; (1998); "Gestión del Riesgo y Eficiencia en los Bancos y Cajas de Ahorros"; No 142/1998 *Serie Documentos de Trabajo, Fundación de Cajas de Ahorro Confederadas para la Investigación Económica y Social – España*.
- Atle Berg., Finn R. Forsund, Eilev S. Jansen (1992), "Malmquist Indices of Productivity Growth during the Deregulation of Norwegian Banking, 1980-89; *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 94, Supplement, 211-228
- Ray, Subhash y Dabs, Abhiman (2009), "Distribution of cost and profit efficiency: Evidence from Indian Banking, *European Journal of Operational Research*, Vol. 30 No 2, pp 3 a 11.
- Rezitis Anthony (2006), "Productivity Growth in the Greek Banking Industry: a non-parametric approach", *Journal of Applied Economics*, Vol. IX No 1 pp 119-138.
- Sathye, Milind (2002), "Measuring Productivity Changes in Australian Banking: An Application of Malmquist Indices", *Managerial Finance*, vol 29 No 9 pp 48-59
- Serrano-Cinca, Carlos; Mar Molero, Cecilio; Chaparro, F.; (2004), "Spanish Savings Banks: a view on Intangibles", *Knowledge Management Research & Practice*, Volume 2 Número 2 pp. 103 - 117
- Thanassoulis, E.; (1999); "Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking"; *Interfaces*, Mayo/Junio 1999 Vol. 29, edición 3 pp. 1-13
- Tortosa-Ausina, Grifell-Tatjé, Armero, Conesa; (2008), "Sensitivity analysis of Efficiency and Malmquist Productivity Indices: An application to Spanish Savings Banks"; *European Journal of Operational Research*, No 184 pp. 1062 a 1084.
- Wheelock D., Wilson P. (1999), "Technical progress, inefficiency, and productivity change in U.S. banking", *Journal of Money, Credit and Banking*, Mayo 1999 31,2 PP. 212
- Worthington A.C. (2000), "Technical Efficiency and Technological Change in Australian Building Societies", *Abacus*, Vol. 36, No 2 pp 180-197