



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Evolución de la eficiencia y productividad empleando DEA para una empresa de servicios financieros

Sofía C. Cortaberria, Josefina Racagni, Hernán P. Guevel

Ponencia presentada en el XXVI EPIO - Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa realizado en 2015 en la ciudad de Bahía Blanca. Buenos Aires, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

EVOLUCIÓN DE LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD EMPLEANDO DEA PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS FINANCIEROS

SOFIA C. CORTABERRIA - JOSEFINA RACAGNI - HERNAN P. GUEVEL
Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba
scortaberria@gmail.com - jracagni@gmail.com - heguevel@gmail.com

PALABRAS CLAVES

Eficiencia - DEA - Índice de Malmquist - Empresa de Servicios Financieros - BSC.

RESUMEN EXTENDIDO

1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo del presente trabajo es analizar si las variaciones en la eficiencia de las sucursales bajo estudio de la empresa de servicios financieros considerada¹, se deben a una mejora (desmejora) en el uso de los recursos asignados a las mismas, a un cambio técnico en los procesos que le permiten generar los servicios brindados, o una combinación de ambos, y si tal combinación se traduce o no en un cambio en su productividad. Para ello, utilizamos el Índice de Malmquist orientado a las entradas, bajo el supuesto de retornos constantes a escala², de acuerdo al enfoque propuesto por Färe et al (1994) y Lovell (2003), sobre la base de los trabajos previos de Malmquist (1953) y Caves et al. (1982).

2. METODOLOGÍA Y APLICACIÓN

El presente trabajo representa la profundización del análisis de eficiencia, comparativo con los resultados del BSC, realizado en una instancia previa de investigación, que resultara determinante al momento de seleccionar las variables con las que hemos trabajado. Para analizar la eficiencia de las sucursales consideradas, empleamos el Análisis Envolvente de Datos (*Data Envelopment Analysis*). En este marco, todas las unidades evaluadas (*Decision Making Units*, o en adelante, DMUs), utilizan las mismas m entradas para generar las mismas s salidas y trabajamos con un sistema conformado por n DMUs.

Cuando hablamos de eficiencia, nos referiremos a la “eficiencia técnica” en el sentido de Pareto-Koopmans, es decir que una unidad es eficiente si no puede aumentar sus salidas sin aumentar alguna entrada, o bien, si no puede disminuir alguna entrada sin disminuir alguna salida. Aunque es frecuente emplear los términos “eficiencia” y “productividad” en forma indistinta, Coll Serrano y Blasco (2006), los diferencian afirmando que la productividad media de un factor se refiere número de unidades de *output* que se puede producir por unidad de *input* empleada, existiendo la posibilidad de que una empresa sea técnicamente eficiente pero no haya logrado la máxima productividad, que

¹ Por razones de confidencialidad no divulgaremos el nombre de la misma ni de sus sucursales.

² Cabe aclarar que también es posible calcular esta medida de cambio productivo como las diferencias en el máximo output alcanzable dados determinados niveles de inputs (orientado a los outputs), e incluso suponer retornos variables a escala. En el presente, continuamos trabajando con los supuestos empleados al analizar la eficiencia del sistema al final de cada semestre.

podría alcanzar, por ejemplo por cuestiones de economías de escala.

A los fines de clasificar las variables como “entradas” o “salidas”, adoptamos el criterio de considerar a un indicador como “variable entrada” cuando, manteniendo constantes los valores de todos los demás indicadores, la eficiencia de las DMUs disminuye, en caso de aumentar el valor del indicador considerado; y considerar a un indicador como “variable salida” si, al aumentar el valor de tal indicador, manteniéndose constantes los valores de los restantes, la eficiencia de la DMU aumenta siguiendo a Alberto et al. (2000).

En cuanto a la evolución en el tiempo de la eficiencia y su relación con el concepto de productividad, el Índice de Malmquist (IPM), permite descomponer los cambios en la productividad total de los factores, entre el cambio en la eficiencia (llamado también efecto “*catching-up*”) y el cambio técnico o desplazamiento de la frontera (progreso o regreso técnico). Tal como lo expresa Pastor (1995), tal descomposición se realiza comparando las variaciones en las medidas de eficiencia de dos períodos consecutivos, t y $t+1$ y tomando como referencia la tecnología de uno de ellos. Por tanto, existe la posibilidad de obtener dos índices de productividad, dependiendo de cuál de ellos se tome como período de referencia. Para resolver esta situación, Färe et al (1992) proponen trabajar con un índice calculado como la media geométrica de ambos.

Teniendo en mente las consideraciones precedentes, el cálculo del IPM orientado a las entradas, suponiendo rendimientos constantes a escala para una determinada DMU₀, al que llamaremos IPM₀, se calculará como:

$$IPM_0(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{D_0^t(y^t, x^t)}{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} \sqrt{\frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}) \cdot D_0^{t+1}(y^t, x^t)}{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1}) \cdot D_0^t(y^t, x^t)}} \quad (1)$$

y requiere que se calculen cuatro medidas de distancia a partir de las observaciones de cada período de tiempo. $D_0^t(y^t, x^t)$ representa la medida de eficiencia técnica obtenida para la DMU₀ en el período t , empleando las observaciones de tal período, para esa y las demás DMUs; $D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})$ representa la medida de eficiencia técnica obtenida para la DMU₀ en el período $t+1$, empleando las observaciones de ese período, para todas las DMUs; $D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ representa la medida de eficiencia técnica obtenida para la DMU₀ en el período t , empleando las observaciones para la misma del período $t+1$ y para las demás DMUs, las del período t . Finalmente, $D_0^{t+1}(y^t, x^t)$ representa la medida de eficiencia técnica obtenida para la DMU₀ en el período $t+1$, empleando las observaciones para la misma del período t y para las demás DMUs, las del período $t+1$. El primer factor de (1) representa el cambio en la eficiencia técnica y el segundo, bajo la raíz, el desplazamiento de la frontera técnica para la DMU₀ entre t y $t+1$.

En particular, emplearemos la siguiente selección de variables, extraídas de entre los indicadores confeccionados por la Empresa para su Tablero de Comando, relevantes para la medición de la eficiencia de las 31 DMUs que conforman el sistema estudiado. Consideraremos 19 variables en total. El “Gastos del local (sin ventas) por resumen ajustado”, representa el importe promedio erogado del semestre, medido en pesos, y es la única variable

clasificada como “entrada”. Los 18 indicadores restantes, clasificados como variables de “salida”, son³: Resúmenes de cuenta, Aperturas de cuenta ponderadas, Stock / Venta de débitos, Adicionales nuevos clientes, Adicionales clientes activos, Revista, Facturación por resumen, % de recupero Mora hasta 30 días, % de recupero Mora hasta 60 días, % de recupero Mora hasta 90 días, Gestión Operativa Titulares, Gestión Operativa Comercios Adheridos, Gestión de Mora, Acciones Comerciales, Resultado Evaluación Democrática a Conductores, Expertos en Atención a Clientes, Expertos en procesos de Titulares y Expertos en procesos de Comercios Adheridos, medidas a través de los porcentajes de cumplimiento de objetivos, acumulados para los semestres finalizados en Octubre de 2011, Abril de 2012, Octubre de 2012 y Abril de 2013.

Todos los datos fueron procesados empleando el paquete “*nonparaeff*” del software “R”. De los resultados obtenidos surge la Tabla 1, que muestra el valor promedio para el IPM y su descomposición para cada par de períodos.

	Abril 12/Oct 11			Oct 12/Abril 12			Abril 13/Oct 12		
	IPM	CE	CT	IPM	CE	CT	IPM	CE	CT
Promedio	0,874	1,262	0,698	0,895	0,988	0,905	1,066	1,033	1,029
Maximo	1,258	1,993	0,864	1,347	1,458	1,028	1,596	1,522	1,248
Minimo	0,441	0,788	0,441	0,534	0,587	0,723	0,714	0,715	0,855

Tabla 1: Variación promedio del IPM y Valores Máx y Mín

Observando la comparación Abril2012-Octubre2011, podemos notar que las DMUs mostraron en promedio una menor productividad, plasmada en una desmejora promedio del 13%, con valores que van desde una mejora del 25,8% hasta una desmejora máxima de 53,9%. El cambio en la medida de eficiencia, muestra en promedio una evolución positiva del 26,2%, mientras que los efectos del desplazamiento de la frontera técnica, que revelan una desmejora promedio del 14,6% serían los responsables del deterioro de la productividad, impactando negativamente en este período sobre la evolución de todas las filiales de la empresa.

Para el período Abril2012-Octubre2012, en general se sigue observando una situación desfavorable con una caída en la productividad promedio del 10,5%, aunque con índices de cambios en la eficiencia y tecnológico más cercanos a 1, los cual indica una evolución más estable. Respecto a las causas de tal comportamiento, la variación media tanto de la eficiencia en el uso de los recursos, como del desplazamiento de la frontera, son negativas mostrando un retroceso promedio del 2,2% y 9,5% respectivamente, con un menor impacto del cambio en la eficiencia.

Finalmente entre Octubre2012 y Abril2013 mejora levemente el desempeño general plasmado en un IPM (promedio) de 1,066. Tanto el valor medio de la evolución en la eficiencia como en el cambio tecnológico superan la unidad. Respecto a las causas, no pueden ser fácilmente atribuibles a alguno de los dos efectos.

Se observa también una evolución positiva con el transcurso del tiempo tanto en el IPM como en sus componentes, el número de DMUs que experimentaron una mejora en su productividad semestre a semestre es de 7 de 31 entre Abril de 2012 y Octubre de 2011, 5 de 31 entre Octubre y Abril de 2012 y 15 unidades sobre el total, entre Abril de 2013 y Octubre de 2012.

³ Para mayor detalle sobre la descripción de las variables consultar Cortaberria y Racagni (2014).

3. CONCLUSIONES

Al tratarse de un problema multi-período, el Índice de Malmquist permitió desagregar la evolución en la productividad entre el cambio en el uso de los recursos y los cambios “tecnológicos” en los procesos internos de las unidades, y a partir de esta nueva información revisar las recomendaciones obtenidas al realizar el análisis de eficiencia previo, que se refería puntualmente a cada semestre.

La información suministrada por el índice resulta útil para agregar valor a la toma de decisiones respecto a la gestión de las sucursales analizadas. Permite reconocer los avances (retrocesos) en la utilización de recursos en cada sucursal y agrega información sobre las mejores prácticas, que aporta una perspectiva más amplia para la asignación de recursos y orientación de esfuerzos dentro de la empresa.

Sería deseable trabajar con una selección diferente de variables, independientes de los indicadores del BSC y mejorar la relación entre el número de Entradas-Salidas/DMUs.

4. REFERENCIAS

ALBERTO, C. L.; PÉREZ MACKEPRANG, C. O., CARIGNANO, C. E.; FUNES, M. (2000): “Evaluación de la Eficiencia en Investigación Científica y Desarrollo Experimental en Países Iberoamericanos”. Publicado en Anales del X CLAIO. México D.F., México.

CAVES, D. W., CHRISTENSEN, L. R. Y DIEWERT, W. E. (1982): "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity". *Econometria*, vol 50 (6), pp. 1393-1414.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. (1978): “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, pp 429-444.

COLL SERRANO, V. y BLASCO, O. (2006). *Evaluación de Eficiencia Mediante el Análisis Envolvente de Datos. Introducción a los Modelos Básicos*, Universidad de Valencia, ISBN: 84-690-1436-6 <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/197/>.

CORTABERRÍA, S. y RACAGNI, J. (2014) “Evaluación de Eficiencia Empleando DEA Aplicada a Sucursales de una Empresa Financiera”. Publicado en Anales del XVII CLAIO. Monterrey, México.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LINDGREN, B. Y ROOS, P. (1992): "Productivity Changes in Swedish Pharmacies 1980-1989: A Nonparametric Malmquist Approach". *Journal of Productivity Analysis* vol.3 (3), pp. 85-101.

FÄRE, R., GROSSKOPF, S., NORRIS, M. Y ZHANG. Z. (1994): "Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries". *The American Economic Review*. Vol 54, pp 56-83.

LOVELL, C.A.K. (2003): "The Decomposition of Malmquist Productivity Indexes". *Journal of Productivity Analysis*, vol 20, pp. 437-458.

MALMQUIST, S (1953): "Index Numbers and Indifference Surfaces". *Trabajos en Estadística*, vol 4, pp 209-242.

PASTOR, J. (1995): "Eficiencia, Cambio Productivo y Cambio Técnico en los Bancos y Cajas de Ahorro Españolas: un Análisis de Frontera no Paramétrico". WP-EC 95-09. ISBN 84-482-1023-9 Valencia.