



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 Pablo Guevel

Capítulo del Libro Multimetodologías para el análisis y mejora de sistemas sociales y tecnológicos. Hacia el desarrollo sustentable, 1º ed. publicado en Septiembre de 2016.

ISBN 978-987-3840-45-6



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
scortaberria@gmail.com - jracagni@gmail.com - heguevel@gmail.com

Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Córdoba

Palabras Clave: Eficiencia, DEA, Índice de Malmquist, Empresa de Servicios Financieros, BSC.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo representa la profundización del análisis de eficiencia aplicado a una importante empresa de Servicios Financieros de la ciudad de Córdoba, comparativo con los resultados provistos por el Tablero de Comando (BSC) con que trabaja internamente la institución. Aquella etapa previa, junto con el trabajo realizado con sus autoridades, resultó determinante al momento de seleccionar las variables con las que hemos trabajado.

El objetivo de la etapa presentada a continuación es analizar si las variaciones en la eficiencia de las sucursales de la empresa bajo estudio consideradas³, 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 a 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 escala⁴, de acuerdo al enfoque propuesto por Färe *et al.*

³ Por razones de confidencialidad no divulgaremos el nombre de la misma ni de sus sucursales.

⁴ 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.

(1994) y Lovell (2003), sobre la base de los trabajos previos de Malmquist (1953) y Caves *et al.* (1982).

El texto base del presente capítulo dio origen a un trabajo presentado bajo la modalidad de -Resumen Extendido en el **XXVIII ENDIO** (Encuentro Nacional de Docentes de Investigación Operativa) - **XXVI EPIO** (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa) – **RED-M VIII** (Red Iberoamericana de Evaluación y Decisión Multicriterio)⁵, habiendo sido evaluado y aprobado por el comité científico del evento.

2. METODOLOGÍA

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*, 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 al número de unidades de *output* que se pueden producir por unidad de *input* empleada, existiendo la posibilidad de que una empresa sea técnicamente eficiente pero no haya logrado la máxima productividad, que podría alcanzar, por ejemplo, por cuestiones de economías de escala.

A los fines de clasificar las variables como -entradas o -salidas, siguiendo a Alberto *et al.* (2000), 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

⁵ Ver Cortaberría, Racagni y Guevel (2015).

aumentar el valor de tal indicador, manteniéndose constantes los valores de los restantes, la eficiencia de la DMU aumenta.

En cuanto a la evolución de la eficiencia en el tiempo, 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:

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

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 .

$D^{t+1}(y^t, x^t)$ representa la medida de eficiencia técnica obtenida para la DMU_0 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 DMU_0 entre t y $t+1$.

3. APLICACIÓN

La empresa cuyas sucursales fueron analizadas opera en todo el territorio de la República Argentina. Es la principal emisora de tarjetas de crédito del país con 7.155.614 tarjetas activas, alrededor de 215 sucursales, 204.570 comercios adheridos, 3.771 colaboradores. Su volumen de actividad al momento del estudio rondaba las 117.858.000 operaciones anuales y una facturación anualizada en 2014 de \$39.522 millones.

El territorio nacional se divide para su organización en 10 regiones, según la geografía y su estrategia corporativa, subdivididas en zonas compuestas por sucursales, que pueden ser de dos tipos:

- Polifuncionales: son aquellas que brindan servicios a los clientes y comercios y además realizan ventas a nuevos clientes.
- Funcionales: subdivididas y especializadas en:
 - Ventas: sólo realizan ventas de productos y servicios a nuevos clientes.
 - Comercios: sólo brindan servicios a comercios.
 - Clientes: solo brindan servicios a clientes de la empresa.

En general, en las ciudades más grandes hay varias sucursales de clientes. Las especializadas en ventas y comercios suelen utilizar el lugar físico de las sucursales de clientes, pero se identifican como centros de costos diferenciados.

Se trata de una organización con una fuerte orientación al cliente, plasmada en una política de calidad que ocupa una posición muy importante entre los objetivos de su conducción y que es permanentemente evaluada a través de un Tablero de Comando (BSC), que sintetiza en un único cuadro o tablero, los indicadores y objetivos que muestran como la empresa trabaja en función de su

visión y estrategia, es decir, logra traducir la estrategia en mediciones de cómo se están alcanzando los objetivos planteados.

El BSC presenta las cuatro perspectivas tradicionales de esta herramienta donde se incluyen indicadores con objetivos a alcanzar, porcentajes de cumplimiento y puntajes asignados al cumplimiento logrado para el cómputo del puntaje general de cada unidad. El tablero totaliza 400 puntos, donde cada perspectiva suma 100 puntos que se dividen en la cantidad de indicadores que cada una tenga, utilizando distintas ponderaciones según el juicio de expertos, de la conducción de la organización, relacionadas con su impacto en la estrategia de la empresa.

En particular, emplearemos una selección de variables, extraídas de entre los indicadores confeccionados por la Empresa para su BSC, relevantes para la medición de la eficiencia de las 31 DMUs que conforman el sistema estudiado.

Consideraremos 19 variables en total. La variable -Gastos del local (sin ventas) por resumen ajustadoll, representa el importe promedio erogado del semestre, medido en pesos, y es la única variable clasificada como -entradall. Los 18 indicadores restantes, clasificados como variables de -salidall, son⁶: 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 *-nonparaeffll* del *software* -Rll. De los resultados obtenidos surge la Tabla 1, que muestra el valor promedio para el IPM y su descomposición para cada par de períodos.

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

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

	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

Observando la comparación Abril2012-October2011, 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 sobre la evolución de todas las filiales de la empresa en este período.

Para el período Abril2012-October2012, se sigue observando, en general, 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 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.

4. 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 la 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 a fin de lograr una mejor discriminación entre unidades eficientes e ineficientes y lograr una mejora en las recomendaciones a brindar a la Empresa en cuanto a los cambios necesarios para mejorar el desempeño de las diferentes sucursales.

5. 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*". *Econometrica*, Vol 50 (6), pp. 1393-1414.
- 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. Libro electrónico de

acceso gratuito en <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.
- Cortaberría, S., Racagni, J., Guevel, P. (2015): *Evolución de la Eficiencia y Productividad empleando DEA para una Empresa de Servicios Financieros*. Anales XXVIII Encuentro Nacional de Docentes de Investigación Operativa – XXVI Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa - RED M VIII. Bahía Blanca, Argentina.
- 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.
- 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.
- 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.