

# Revista de Ciencias Sociales

# Transformaciones en los grupos financieros del Ecuador: Enfoque basado en la eficiencia e índice de productividad

Villarreal Satama, Freddy Lenin\*

## Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la eficiencia y cambio de productividad de los Grupos Financieros del Ecuador para el período 2018-2023. La metodología utilizada fue la técnica no paramétrica del Análisis Envoltante de Datos con la técnica envolvente, suponiendo una tecnología de rendimientos constantes a escala como medida del cambio de productividad Malmquist. Para este propósito se utilizaron los datos de los estados financieros de la Superintendencia de Bancos del Ecuador como inputs, X1 margen neto de intereses, X2 gastos operativos; y, outputs, Y1 utilidad y Y2 créditos en el período  $t$  como  $t+1$ . Los principales resultados evidenciaron que en el 2023 son cuatro Grupos Financieros los que experimentan un cambio en su productividad: Produbanco 5,7% Austro con 2,7%, Diners Club 21,8% y Pacífico con 48,7% siendo el Grupo Pichincha en los años estudiados aquel que no generó incremento de productividad, correlacionado con los resultados de eficiencia. Como conclusión el Análisis Envoltante de Datos, combinado con el índice Malmquist, es una herramienta poderosa para evaluar eficiencia y productividad en diversas áreas, descomponiendo los cambios en productividad en eficiencia y tecnología. El análisis permite comparar el desempeño de unidades similares y evaluar el impacto de factores en su rendimiento.

**Palabras clave:** Grupos financieros; eficiencia; análisis envolvente de datos; productividad de Malmquist; cambio tecnológico.

---

\* Doctor en Economía y Empresa. Magister en Gerencia Empresarial. Ingeniero. Director de Investigación y Profesor Titular de Ciencias Exactas en la Universidad de Los Hemisferios, Quito, Ecuador. E-mail: [leninv@uhemisferios.edu.ec](mailto:leninv@uhemisferios.edu.ec) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7883-1718>

# Transformations in Ecuador's financial groups: Efficiency-based approach and productivity index

## Abstract

The present work aimed to analyze the efficiency and productivity change of Ecuadorian Financial Groups for the period 2018-2023. The methodology used was the non-parametric technique of Data Envelopment Analysis with the envelop technique, assuming a constant returns to scale technology as a measure of Malmquist productivity change. For this purpose, data from the financial statements of the Superintendency of Banks of Ecuador were used as inputs, X1 net interest margin, X2 operating expenses; and, outputs, Y1 profit and Y2 loans in period  $t$  as  $t + 1$ . The main results showed that in 2023, four Financial Groups experienced a change in their productivity: Produbanco 5.7% Austro with 2.7%, Diners Club 21.8% and Pacifico with 48.7% being the Pichincha Group the one that did not generate an increase in productivity in the years studied, correlated with the efficiency results. In conclusion, Data Envelopment Analysis, combined with the Malmquist index, is a powerful tool for evaluating efficiency and productivity in various areas, breaking down changes in productivity into efficiency and technology. The analysis allows for comparing the performance of similar units and assessing the impact of factors on their performance.

**Keywords:** Financial groups; efficiency; data envelopment analysis; Malmquist productivity; technological change.

## Introducción

Un grupo financiero hace referencia a un conglomerado de empresas, nacionales y extranjeras, que opera en diferentes áreas del sector financiero y bancario bajo una estructura corporativa común. Estos grupos suelen incluir entre sus integrantes una variedad de entidades de intermediación financiera, tales como bancos, compañías de seguros, entidades comprendidas en la Ley del Mercado de Valores, Seguros y Pensiones, fondos de pensiones, y empresas de inversión, aprovechando las economías de escala, y diversificar riesgos (Diccionario Panhispánico del Español Jurídico, 2023).

En Ecuador, los grupos financieros cumplen varios roles cruciales para el desarrollo económico y la estabilidad del sistema financiero, que incluyen banca comercial, banca de inversión, seguros, pensiones, y gestión de activos (Fierro, 2019). Por otra parte, la estabilidad del Sistema Financiero tiene la capacidad para diversificar los servicios mitigando los riesgos asociados

para dar solidez al grupo (Banco Central del Ecuador [BCE], 2022).

En ese sentido, la competitividad promueve la innovación en el sector financiero, el cual “impulsado por la necesidad de modernizar sistemas y procesos para competir en un mercado cada vez más globalizado” (Giler et al., 2024, p. 938), introduce nuevas tecnologías como el desarrollo de plataformas digitales, servicios en línea, y nuevas soluciones de pago, con la finalidad de optimizar sus servicios y ampliar su alcance, ofreciendo servicios más asequibles y beneficiosos a los clientes (De La Cruz, 2023). Asimismo, se fomenta el desarrollo económico financiando proyectos de infraestructura, desarrollo empresarial por medio del crédito, contribuyendo al crecimiento del empleo, al mismo tiempo que están comprometidos con la responsabilidad social y el desarrollo sostenible (Arregui et al., 2020).

En Ecuador estos grupos financieros están compuestos por el Grupo Banco Pichincha fundado en 1906, con presencia en la totalidad de provincias del Ecuador y presencia

internacional especialmente en Colombia, Perú y España (Banco Pichincha, 2024), el mayor grupo financiero del Ecuador de acuerdo con Monje (2015); Grupo Promerica en 1998, expandiendo sus operaciones a través de la adquisición de varias instituciones financieras en la región, ofreciendo entre sus servicios la banca personal, comercial y corporativa (Prohubanco, 2024); Grupo Corporativo Nobis en 1993, con amplia presencia en el país con servicios como banca, seguros, servicios de inversión y mercado inmobiliario (Nobis, 2024); además, diversifica sus inversiones en distintos mercados (Tulcanaza, 2018).

Asimismo, se encuentra el Grupo Financiero Banco del Pacífico fundado en 1972, el cual modernizó el sistema financiero ecuatoriano (Banco del Pacífico, 2024); Grupo Financiero del Banco del Austro en 1966, abarcando diversas áreas del sector financiero con operaciones internacionales, banca personal, empresarial y corporativa (Banco del Austro, 2024); y, Diners Club Ecuador de 1950, que forma parte del conglomerado global Diners Club International, en el ámbito de servicios financieros y de tarjeta de crédito con una red sólida de socios que enriquezcan la oferta de valor (Diners Club, 2024).

Dado lo antes expuesto, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar la eficiencia y cambio de productividad de los Grupos Financieros del Ecuador para el período 2018-2023, utilizando la técnica no paramétrica del Análisis Envolvente de Datos con la técnica envolvente, tal como la usaron Villarreal y Bosch (2024), en el análisis de la Banca pública del Ecuador, suponiendo una tecnología de rendimientos constantes a escala como medida del cambio de productividad de *Malmquist*.

## 1. Fundamentación teórica

### 1.1. Estudios previos de eficiencia y productividad de *Malmquist*

El trabajo realizado por Wang y Lan (2011), introduce una metodología innovadora

para calcular el índice de productividad de *Malmquist* utilizando Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés), lo que permite una evaluación precisa de la eficiencia y productividad al considerar tanto las fronteras de alto y bajo desempeño. Así en el sector financiero que involucra a bancos Zhiyong et al. (2017), propone un enfoque dinámico para predecir el distres financiero utilizando el modelo *Malmquist* DEA y analiza cómo varía la eficiencia de estas instituciones a lo largo del tiempo, proporcionando una herramienta para identificar señales tempranas de problemas financieros y quiebras.

En China, Chaoqun et al. (2024), analizó la eficiencia operativa de 26 bancos comerciales en 2016 y 2022 usando la metodología *DEA-Malmquist* tomando en cuenta que el sistema financiero chino enfrenta incertidumbres debido a problemas comerciales, políticos e imprevistos, como la pandemia del COVID-19. Los resultados muestran que estos bancos están mejor preparados para minimizar los riesgos y promover un crecimiento sostenido y a su vez siguen dominando el sistema financiero chino con su modelo crediticio tradicional.

Del mismo modo, el rápido desarrollo de la tecnología financiera (FinTech) supone un impacto en la eficiencia de los bancos comerciales en China, sustentado por Lee et al. (2023), quien analizó la productividad de 74 bancos entre 2012 y 2019 con la metodología *DEA-Malmquist*, cuyos resultados muestran que se redujo la eficiencia, debido al alto costo de implementar esta tecnología en el sistema; al igual que el estudio de Huizhi y Xianghua (2023) en 15 bancos chinos, cuyo objetivo fue evaluar el impacto de los riesgos financieros en la eficiencia operativa de los bancos. Los resultados muestran que el modelo de red dinámica distingue mejor la eficiencia bancaria, con una reducción de la productividad influenciada por la eficiencia técnica.

Por otra parte, Bansal et al. (2022) abordan la medición del cambio de productividad con la técnica del *Malmquist-Luenberger* aplicados a una estructura de

producción de red dinámica. Para demostrarlo modelaron una estructura de red de tres etapas para 42 bancos indios, entre 2010 y 2017. Los resultados indican que el crecimiento de la productividad en la industria bancaria india ha sido impulsado principalmente por el progreso técnico. Bajo esta misma técnica, Portela y Thanassoulis (2010) generan un estudio similar de productividad de bancos, basado en una función de distancia direccional y medidas de ineficiencia *Malmquist* y *Luenberger*. Este enfoque mostró cómo proporciona información para comparar el rendimiento a lo largo del tiempo y entre diferentes unidades, útil para la gestión.

Zhao y Morita (2024), plantean un modelo de datos de panel para estimar con la técnica del índice de *Malmquist*, con el objetivo de medir el crecimiento de la productividad evaluando las eficiencias intratemporales e intertemporales de los bancos regionales del Japón en un período del 2008 a 2017, puesto que 17 de 63 (27%) bancos regionales nivel I, y 10 de 38 (26,3%) bancos regionales de nivel II, han evidenciado un retroceso en su productividad. En general, el índice de *Malmquist* estimado, orientado a insumos, creció a un promedio del 2% entre 2008-2012 y 2013-2017.

Calabrese y Falavigna (2024), realizan un estudio de las cooperativas en Italia, tipo A y tipo B, en particular, se ha reconocido que las cooperativas sociales tipo B desempeñan un papel importante en las políticas laborales activas, por lo cual se ha analizado el papel de las cooperativas sociales Tipo B en el cambio y la innovación sociales, sugiriendo su impacto en el mercado laboral, la productividad y el crecimiento nacional. Para explorar la brecha gerencial en comparación con las empresas con fines de lucro, analizan las variables de solvencia, eficiencia y productividad antes de la pandemia de Covid-19. Los resultados sugieren que las cooperativas de tipo B son más eficientes con excepción de las de tamaño micro de tipo A, que presentan en promedio eficiencia con puntuaciones más alta.

Por su parte, Cofré et al. (2019), analizan la eficiencia del sector de la banca en

Chile en los períodos del 2010-2014, tomando en cuenta las recientes reformas y regulaciones de protección al consumidor bancario, que se supone generaron mayor competitividad en este sector mediante la metodología no paramétrica del DEA técnica global, la eficiencia técnica pura y la eficiencia a escala. Como resultado se obtuvo un promedio general de eficiencia del 85,74%, dejando espacio para un mejor desempeño de alrededor del 14%, siendo el Banco Estado el de mejor eficiencia bajo estos parámetros y mayor cambio productivo.

De igual manera, Kevork et al. (2017) presentan una metodología innovadora para medir la productividad en bancos europeos mediante índices de *Malmquist*. Utiliza distancias direccionales probabilísticas, una técnica avanzada que permite analizar variaciones en eficiencia y productividad considerando el riesgo. Este enfoque aporta una visión realista de las mejoras o deterioros en la eficiencia bancaria, al integrar elementos estocásticos en el análisis de productividad, revelando importantes implicaciones para la evaluación del desempeño en contextos económicos variables y competitivos.

En el estudio de Lozano-Vivas y Humphrey (2002), se analizan los sesgos en la medición de productividad bancaria mediante el índice *Malmquist*. La investigación señala que los métodos tradicionales pueden generar distorsiones debido a la falta de ajuste ante factores específicos del sector, como la tecnología, destacando estas limitaciones en la precisión de las evaluaciones de desempeño y las comparaciones entre bancos, proponiendo mejoras para reducir el sesgo de la eficiencia y productividad.

En ese sentido, Octrina (2024) analizó los factores que afectan la productividad en el sector bancario, enfocándose en la eficiencia operativa y el uso de tecnologías avanzadas. Con indicadores de productividad y eficiencia, evaluó cómo las innovaciones tecnológicas, los cambios regulatorios y la competitividad, influyen en el desempeño de los bancos, destacando que la adopción de tecnología es clave para mejorar la eficiencia en los servicios bancarios, y sugiere estrategias para optimizar

procesos y reducir costos. Al respecto, Calabrese y Falavigna (2024) destacan el rol de las cooperativas al fomentar el bienestar social y la inclusión laboral de personas desfavorecidas. Los hallazgos indican que las cooperativas no solo mejoran su eficiencia operativa, sino que también contribuyen positivamente al desarrollo social, lo cual fortalece su rol como agentes de cambio en sus comunidades.

Wijesiri y Meoli (2015), examinan la evolución de la productividad en instituciones de microfinanzas en Kenia, utilizando el enfoque *bootstrap Malmquist* para obtener mediciones precisas. Este método permite evaluar variaciones en eficiencia y productividad; mientras controla factores estocásticos que afectan el sector de microfinanzas. Los resultados muestran que, aunque algunas instituciones lograron mejoras en eficiencia, muchas enfrentan desafíos debido a factores externos, como condiciones económicas y restricciones regulatorias. La investigación sugiere la necesidad de políticas que apoyen la estabilidad y sostenibilidad de estas instituciones, cruciales para la inclusión financiera en Kenia.

Por otra parte, Ben (2014) examina los cambios en la productividad de 33 instituciones de microfinanzas en Oriente Medio y Norte de África (MENA) entre 2006 y 2011, utilizando el método del índice de productividad de *Malmquist* (IPM) y un panel balanceado de 198 observaciones. Los resultados con un crecimiento promedio anual de la productividad del 4,9% derivado de las mejoras en la eficiencia técnica. Sin embargo, se observó una disminución del 2,9% en el cambio tecnológico para el índice de *Malmquist*, sugiriendo que la industria necesita avanzar en innovación tecnológica para mejorar su desempeño y lograr la sostenibilidad financiera.

Rezitis (2008), examina el impacto de las adquisiciones en la eficiencia y productividad de los bancos griegos, utilizando un índice de productividad de *Malmquist*. Los resultados muestran que las fusiones y adquisiciones tuvieron efectos negativos en

la eficiencia técnica y la productividad de los bancos fusionados puesto que esta disminuyó; mientras que aumentó en los bancos no fusionados. La caída en la productividad de los bancos fusionados se atribuye a una mayor ineficiencia técnica y la pérdida de economías de escala.

En tanto que, Worthington (1999) analizó la eficiencia y productividad en instituciones de captación de depósitos, utilizando técnicas no paramétricas de frontera con la metodología del *Malmquist*, en 269 cooperativas de crédito australianas. Los resultados muestran que la mayoría de casos experimentó avances tecnológicos tras la desregulación, y que las mejoras en eficiencia fueron principalmente debido a la eficiencia técnica. El crecimiento de productividad lo evidenciaron en cooperativas pequeñas con alto nivel de activos; mientras que el progreso técnico fue mayor en las instituciones con una alta proporción de préstamos residenciales y comerciales.

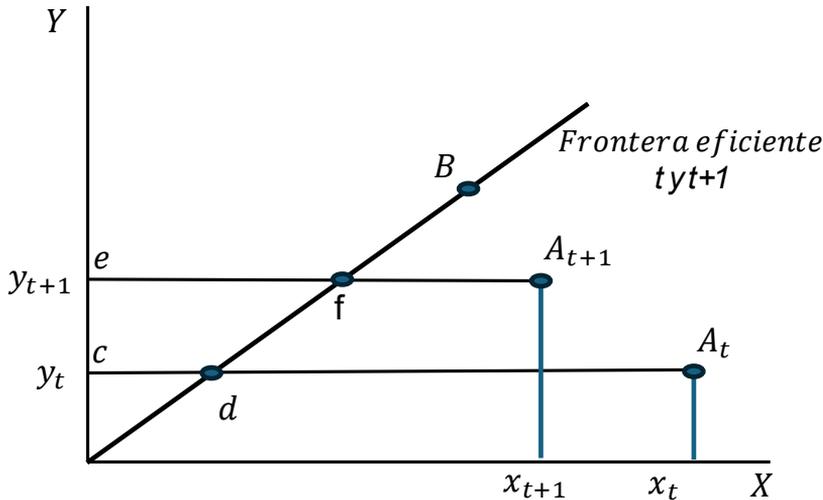
Asimismo, Grifell-Tatjé y Lovell (1995) examinan la estructura y aplicaciones del índice de productividad de *Malmquist*, como una herramienta utilizada para medir el cambio en productividad a lo largo del tiempo. El estudio mostró limitaciones del índice y propone mejoras para aumentar su precisión en distintos contextos productivos, enfatizando en la utilidad para los sectores económicos en evolución, donde es crucial entender cómo las innovaciones tecnológicas impactan en los niveles de eficiencia y productividad.

## 1.2. La productividad, cambio productivo y tecnológico, el índice de productividad de *Malmquist*

La evolución de la productividad es desarrollada en base a la descomposición del Índice de productividad de *Malmquist* (IPM) propuesto por Fare, Grosskopf, Lindgren y Roos (FGLR) (1989-1992). Suponiendo dos empresas "A" y "B" en los periodos  $t$  y  $t+1$  con un único *Output* e *Input* en la frontera eficiente bajo rendimientos constantes a escala,

la productividad no experimentaría variación y avance tecnológico, entonces de acuerdo con Coll y Blasco (2006), la frontera para la

empresa “B” está dada como se muestra en la Figura I.



Fuente: Coll y Blasco (2006).

Figura I: Frontera eficiente períodos t y t+1

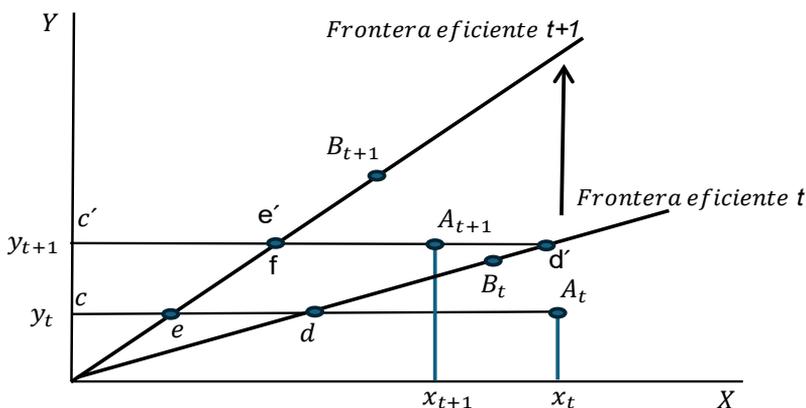
En la Figura I, si la frontera no se desplaza entre los períodos el resultado de la productividad de la empresa será la eficiencia

técnica de esta empresa en el tiempo, por lo tanto, el Cambio Productivo (CP) de “A” y “B” será:

$$CP_A = \frac{P_{A,t+1}}{P_{A,t}} = \frac{\frac{y_{A,t+1}}{x_{A,t+1}}}{\frac{y_{A,t}}{x_{A,t}}} = \frac{ET_{A,t+1}}{ET_{A,t}} = \frac{ef}{cd} \text{ para } CP_B = \frac{P_{B,t+1}}{P_{B,t}} = \frac{ET_{B,t+1}}{ET_{B,t}} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde  $P_{A,t}, y_{A,t}$  corresponde a la productividad de la Unidad A en el período  $t$ ;  $y_{A,t}$  es el *Output* de la Unidad A en el período  $t$ ;  $x_{A,t}$  es el *Input* de la Unidad en el período  $t$ ; y  $E_{A,t}$  es la eficiencia técnica global bajo el supuesto de rendimiento constantes a escala RCE cuya interpretación indica que si  $CP > 1$  la empresa experimenta aumento de productividad ( $ET_{t+1} > ET_t$ , por el contrario, si  $CP > 1$  la empresa experimenta una baja

de su productividad y  $CP = 1$  indica que la productividad no ha variado en su posición relativa productiva (Coll y Blasco, 2006). En el escenario de que la frontera se desplace como es el caso de la Figura II, además de la eficiencia técnica, el cambio productivo técnico en el período  $t y t + 1$  cuyo cociente es el cambio productivo experimentado tomando en cuenta el cambio tecnológico  $t(CP_A^t)$  se obtiene lo siguiente:



Fuente: Coll y Blasco (2006).

**Figura II: Frontera eficiente periodos t y t+1 y progreso tecnológico**

Entonces el

$$CP_A^t = \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t}^t} = \frac{\frac{c'd'}{cd}}{\frac{cA_t}{cA_t}} \quad (\text{ecuación 2})$$

Tomando en cuenta que  $E_{A,t}^t$  es la eficiencia técnica de la empresa "A" en el período  $t$ ,  $E_{A,t+1}^t$  es la eficiencia técnica de la empresa "A" en el período  $t+1$  en cuya ecuación 2, expresa el índice de productividad de *Malmquist input* orientado considerando que las empresas operan sobre la frontera de posibilidades de producción (Caves et al., 1982); y la distancia de la Unidad en el período  $t$  es  $D^t(x_t, y_t) = 1$  y  $D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$  debido al cambio tecnológico, de esta forma el  $IPM_{CCD}^t$  se describe de la siguiente manera:

$$IPM_{CCD}^t = \frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \quad (\text{ecuación 3})$$

Donde  $D^t(x_t, y_t)$  es la distancia *Input* definida en el período  $t$  y,  $IPM_{CCD}^t > 1$  entonces  $D^t(x_t, y_t) > D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$  definido por la reducción en los *Inputs* de la empresa en el período  $t$  y que puede reescribirse como sigue:

$$D^t(x_t, y_t) = \text{Sup} \left[ \theta^t : \left( \frac{x_t}{\theta^t}, y_t \right) \in L(x_t) \right] = \text{Inf} \left[ \theta^t : \left( \frac{x_t}{\theta^t}, y_t \right) \in L(x_t) \right]^{-1} \quad (\text{ecuación 4})$$

En el que *Sup* e *Inf* corresponden a la super eficiencia e ineficiencia. La descomposición *FGLR Input* orientado en función de la tecnología de  $t$  respecto a  $t+1$  es:

$$IPM_{CCD}^{t+1} = \frac{D^{t+1}(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \quad (\text{ecuación 5})$$

Que a partir de la ecuación tres (3) se tiene que:

$$IPM_{CCD}^t = \frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} = \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t}^t} = \frac{\frac{c'd'}{cd}}{\frac{cA_t}{cA_t}} = CP_A^t \quad (\text{ecuación 6})$$

Análogamente:

$$IPM_{CCD}^{t+1} = \frac{D^{t+1}(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} = \frac{E_{A,t+1}^{t+1}}{E_{A,t}^{t+1}} = \frac{\frac{c'd'}{cd}}{\frac{cA_t}{cA_t}} = CP_A^{t+1} \quad (\text{ecuación 7})$$

En todo caso depende del período de tiempo y el sector productivo la tecnología de referencia aplicada, pues esta cambia

constantemente y para ello se utiliza el IPM cambio productivo en el tiempo (Coelli et al., 2005) que viene dado por:

$$IPM_{FGLR} = (x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = [IPM_{CCD}^t; IPM_{CCD}^{t+1}]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{ecuación 8})$$

Que relacionado con la Figura II, se expresa de la siguiente forma:

$$IPM_{FGLR} = (x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left[ \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t}^t}; \frac{E_{A,t+1}^{t+1}}{E_{A,t}^{t+1}} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[ \frac{c'd'}{cA_{t+1}}; \frac{c'e'}{cA_t} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{ecuación 9})$$

Cuyo componente describe los cambios en el tiempo llamado efecto *catching-up* de la eficiencia relativa cuando la empresa se acerca o se aleja de la frontera eficiente como parte de la gestión empresarial para incorporar la inversión en mejoras tecnológicas, en consecuencia, el desarrollo de la productividad es el producto del cambio de eficiencia técnica y el cambio tecnológico (Coelli et al., 2005; Delgado, 2019), entonces el cambio de eficiencia técnica o *catching* es:

$$\frac{D_f^t(x_t, y_t)}{D_f^t(x_{t+1}, y_{t+1})} = \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t}^t} = \frac{c'd'}{cA_{t+1}} \quad (\text{ecuación 10})$$

$$\left[ \frac{D_f^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_f^t(x_{t+1}, y_{t+1})}; \frac{D_f^{t+1}(x_t, y_t)}{D_f^t(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[ \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t+1}^{t+1}}; \frac{E_{A,t}^t}{E_{A,t}^{t+1}} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[ \frac{c'd'}{c'e'}; \frac{cd}{ce} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{ecuación 11})$$

Un resultado mayor que 1 indicará una mejora de cambio técnico y en consecuencia la existencia de innovación, por el contrario, indicará que se ha registrado pérdida de productividad.

## 2. Metodología

Basado en las funciones de distancia se

De acuerdo con Coelli et al. (2005), si el índice es superior a uno, se entenderá que la empresa se ha acercado a la frontera tecnológica ( $D_f^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1}) < D_f^t(x_t, y_t)$ ), es decir ha mejorado la eficiencia técnica y de innovación ( $E_{A,t+1}^t > E_{A,t+1}^{t+1}$ ); al contrario que si el valor es menor a uno significa que existe un alejamiento de la frontera y por lo tanto ha desmejorado su eficiencia técnica; y, finalmente, si es igual a uno quiere decir que la eficiencia técnica mantiene su posición relativa en función de la frontera tecnológica y el cambio tecnológico viene dado por:

puede obtener la productividad de *Malmquist Input* orientado  $IPM_{FGLR} = (x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$ , por lo que es necesario generar el cálculo de cuatro funciones de distancia *Input* de eficiencia mediante DEA-CCR con la técnica envolvente, suponiendo la tecnología de rendimientos constantes a escala que es igual al recíproco de la eficiencia técnica *Output* orientada de la tecnología de producción, por tanto el *Malmquist Input-Output* orientadas,

asignan valores recíprocos a los cambios de productividad y cambio técnico en cambio de eficiencia técnica pura, cambio de eficiencia a escala y cambio tecnológico (Coll y Blasco, 2006).

Los problemas de programación lineal para cada Unidad se obtienen en base a las funciones de distancia *Input* derivadas de  $IPM_{FGLR} = (x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$  y estas son:

$$[D_i^t(x_t, y_t)]^{-1} = E_{0,t}^t = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \quad \text{Sj a } Y_t \lambda \geq Y_{0,t}$$

con  $\theta X_{0,t} \geq X_t, \lambda y \geq 0$  (modelo PL 1)

Que corresponde a la medida de la eficiencia técnica de la unidad evaluada  $U_0$  en el período  $t$  en la frontera tecnológica. El segundo paso, de acuerdo con Coll y Blasco (2006), es encontrar la eficiencia técnica de  $U_0$  en el período  $t+1$  con la frontera eficiente de esta forma:

$$[D_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} = E_{0,t+1}^{t+1} = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

Sj:  $Y_{t+1} \lambda \geq Y_{0,t+1}$ ; con  
 $\theta X_{0,t+1} \geq X_{t+1}, \lambda y \geq 0$  (modelo PL 2)

Las siguientes funciones de distancia se obtienen comparando los datos de  $t y t+1$  con la frontera eficiente de cada uno, cuyo valor óptimo  $\theta$ ;  $\theta^*$  podría resultar mayor a 1,

de esta manera se obtiene el PL3, que calcula la eficiencia técnica de la  $U_0$  del período  $t+1$  en la correspondiente frontera eficiente del período  $t$ .

$$[D_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} = E_{0,t+1}^t = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta;$$

$$\text{Sj: } Y_t \lambda \geq Y_{0,t+1}; \theta X_{0,t+1} \geq X_t, \lambda y \geq 0$$

(modelo PL 3)

Luego se obtiene el modelo final que calcula la eficiencia técnica de la  $U_0$  cuyo resultado se obtiene a partir de la base del período respecto a la correspondiente frontera eficiente del período  $t+1$  (Coll y Blasco, 2006):

$$[D_i^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1} = E_{0,t}^{t+1} = \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta;$$

$$\text{Sj a: } Y_{t+1} \lambda \geq Y_{0,t}; \theta X_{0,t} \geq X_{t+1}, \lambda y \geq 0$$

(modelo PL 4)

Con los resultados obtenidos de los modelos PL1 al PL4, se logra obtener el índice de productividad de *Malmquist*:

$$IPM_{FGLR} = (x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left[ \frac{E_{A,t+1}^{t+1}}{E_{A,t}^t} * \left[ \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t+1}^{t+1}}; \frac{E_{A,t}^t}{E_{A,t}^{t+1}} \right]^{\frac{1}{2}} \right] \text{ (ecuación 12)}$$

Finalmente, el índice de productividad de *Malmquist* según la propuesta de Fare,

Grosskopf, Lindgren y Roos es:

$$\text{El cambio de eficiencia técnica es: } \frac{E_{A,t+1}^{t+1}}{E_{A,t}^t} \text{ (ecuación 13)}$$

$$\text{El cambio tecnológico es: } \left[ \frac{E_{A,t+1}^t}{E_{A,t+1}^{t+1}} * \frac{E_{A,t}^t}{E_{A,t}^{t+1}} \right]^{\frac{1}{2}} \text{ (ecuación 14)}$$

### 3. Transformaciones en los grupos financieros del Ecuador

La base de datos para este estudio es tomada de la Superintendencia de Bancos del Ecuador en la sección estadísticas para grupos financieros que es información pública de acuerdo con los reportes que envían de manera

mensual las instituciones financieras del país, en los que se detallan los valores del Grupo Pichincha, Grupo Pacífico, Grupo Produbanco y Grupo Diners Club (Superintendencia de Bancos, 2022). Esta información pública proporciona los valores de balances generales, balances de resultados y diversos ratios financieros para su estudio.

Para el cálculo de eficiencia con la medida del cambio de productividad, el insumo se basa en la inserción de variables *inputs* y *outputs* como X1 margen neto de intereses; X2 gastos operativos; Y1 utilidad y Y2 créditos para cada uno de los grupos financieros tanto en el período t como t+1. El registro de las variables en los modelos PL1 a PL4 y posteriormente, forman parte de las ecuaciones 12 a la 14 de la

metodología, cuyos resultados se exponen en el orden de eficiencia en el año t, eficiencia en el año t+1, eficiencia respecto a la frontera para el año t, eficiencia respecto a la frontera para el año t+1, que da lugar a la eficiencia técnica, cambio tecnológico y finaliza con el resultado de cambio de productividad (ver Tabla 1), es decir el ejercicio plantea por pares de años consecutivos.

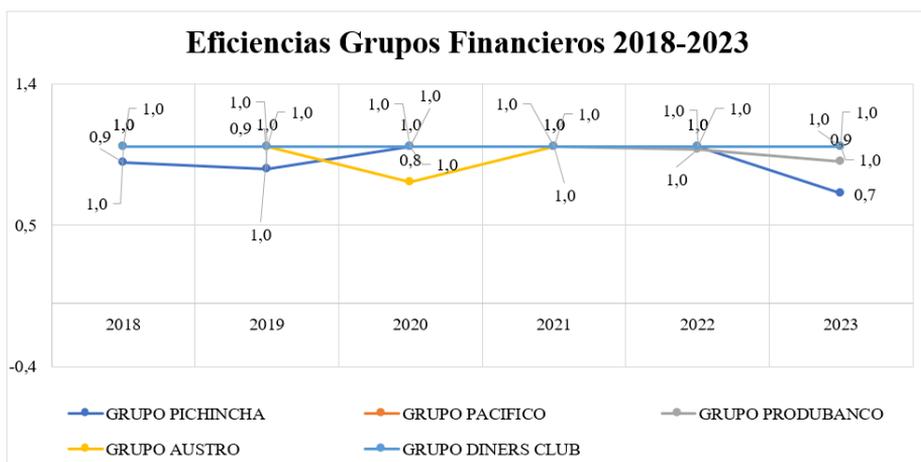
**Tabla 1**  
**Resultados eficiencias DEA y cambio productivo Malmquist para los Grupos Financieros del Ecuador 2018-2023**

RESULTADOS PERÍODOS 2018-2023							
GRUPOS FINANCIEROS	Eficiencia 2018	Eficiencia 2019	Eficiencia frontera 2018	Eficiencia frontera 2019	Cambio técnico	Cambio Tecnológico	Productividad
GRUPO PICHINCHA	0,9	0,857	0,863	0,853	0,952	1,031	0,981
GRUPO PACIFICO	1	1	0,988	0,751	1	1,147	1,147
GRUPO PRODUBANCO	1	1	1,028	1,016	1	1,006	1,006
GRUPO AUSTRO	1	1	0,932	0,991	1	0,97	0,97
GRUPO DINERS CLUB	1	1	0,953	1,02	1	0,967	0,967
GRUPOS FINANCIEROS	Eficiencia 2019	Eficiencia 2020	Eficiencia frontera 2019	Eficiencia frontera 2020	Cambio técnico	Cambio Tecnológico	Productividad
GRUPO PICHINCHA	0,857	1	0,926	1,341	1,167	0,77	0,898
GRUPO PACIFICO	1	1	1,327	2,643	1	0,708	0,708
GRUPO PRODUBANCO	1	1	1,212	0,14	1	2,938	2,938
GRUPO AUSTRO	1	0,772	1,01	1,091	0,772	1,096	0,845
GRUPO DINERS CLUB	1	1	0,954	0,944	1	1,005	1,005
GRUPOS FINANCIEROS	Eficiencia 2020	Eficiencia 2021	Eficiencia frontera 2020	Eficiencia frontera 2021	Cambio técnico	Cambio Tecnológico	Productividad
GRUPO PICHINCHA	1	1	0,834	0,936	1	0,944	0,944
GRUPO PACIFICO	1	1	1,021	1,06	1	0,982	0,982
GRUPO PRODUBANCO	1	1	1,288	1,096	1	1,084	1,084
GRUPO AUSTRO	0,772	1	1,128	0,844	1,296	1,015	1,316
GRUPO DINERS CLUB	1	1	0,268	0,956	1	0,529	0,529
GRUPOS FINANCIEROS	Eficiencia 2021	Eficiencia 2022	Eficiencia frontera 2021	Eficiencia frontera 2022	Cambio técnico	Cambio Tecnológico	Productividad
GRUPO PICHINCHA	1	1	0,628	0,851	1	0,859	0,859
GRUPO PACIFICO	1	1	0,851	1,039	1	0,905	0,905
GRUPO PRODUBANCO	1	0,98	1,467	0,982	0,98	1,235	1,21
GRUPO AUSTRO	1	1	1,017	0,992	1	1,013	1,013
GRUPO DINERS CLUB	1	1	0,991	0,914	1	1,041	1,041
GRUPOS FINANCIEROS	Eficiencia 2022	Eficiencia 2023	Eficiencia frontera 2022	Eficiencia frontera 2023	Cambio técnico	Cambio Tecnológico	Productividad
GRUPO PICHINCHA	1	0,703	1,05	0,95	0,703	1,253	0,881
GRUPO PACIFICO	1	1	1,958	0,886	1	1	1,487
GRUPO PRODUBANCO	0,98	0,905	1,076	0,889	0,923	0,923	1,057
GRUPO AUSTRO	1	1	1,071	1,014	1	1,027	1,027
GRUPO DINERS CLUB	1	1	1,121	0,756	1	1,218	1,218

**Fuente:** Elaboración propia, 2024 a partir de la eficiencias y cambio productivo *Malmquist*.

En primera instancia en la Figura III, se observa las eficiencias de cada uno de los Grupos Financieros del Ecuador de los periodos 2018 al 2023. En los años 2018 y 2019 todos los Grupos Financieros excepto el Grupo Pichincha son eficientes, puesto que llegan al indicador de uno; en el 2020 el Grupo Austro pasa a ser ineficiente aunque en 2021 se recupera el indicador al igual que el Grupo Pichincha; sin embargo, en 2022 tanto

Grupo Pichincha como Produbanco bajan su nivel a ineficientes, este último debido a diversos cambios internos y absorción por parte de un grupo importante internacional como Grupo Promerica, lo cual le demandó nuevas inversiones en el ámbito tecnológico, operaciones y diversas reestructuraciones con el fin de generar un mejoramiento continuo en la operación financiera.

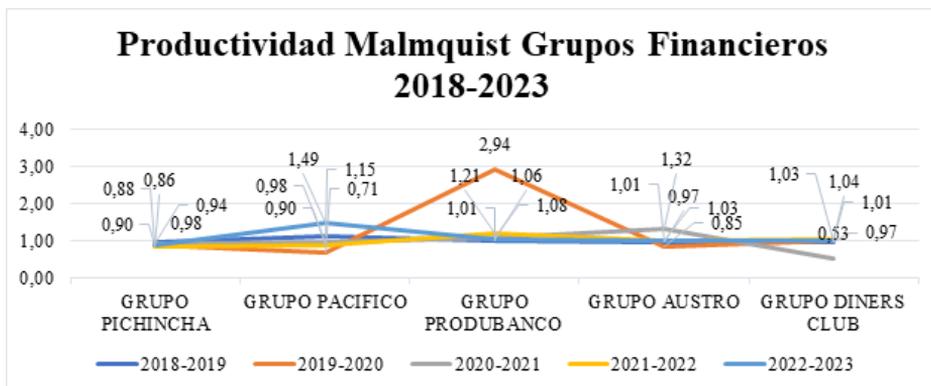


**Fuente:** Elaboración propia, 2024 a partir del análisis de datos para eficiencias.

**Figura III: Eficiencia Grupos Financieros 2018-2023**

De los Grupos Financieros, varios mantienen el nivel de eficiencia de uno y en el período analizado no se desmarcan de ello; así, el Grupo Diners y el Grupo Pacífico, lideran la gestión en las variables propuestas en este estudio como X1 margen neto de intereses; X2 gastos operativos; Y1 utilidad y Y2 créditos, aunque una de las ventajas de los modelos DEA es que permitir la inserción de variables como modelo no paramétrico.

En cuanto al cambio productivo en el período analizado (ver Figura IV), se destaca que hubo un incremento de productividad del 14%, debido a una mejora de eficiencia del 1,0 de cambio tecnológico (CT=1,14); del mismo modo en el período 2019-2020 el Grupo Produbanco experimenta un incremento de productividad del 98% (IPM=1,14), debido tanto a una mejora de su eficiencia (CE=1,0) como un cambio tecnológico de (CT=2,93).



Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir del análisis de datos para la eficiencia.

**Figura IV: Cambio productivo Malmquist - Grupos Financieros en Ecuador 2018-2023**

Para el período 2020-2021, dos entidades financieras experimentaron cambios positivos en su productividad, como es el caso de Grupo Produbanco con 8,4%, debido a una mejora de su eficiencia 1,08; en tanto que el Grupo Austro con 31,6% de productividad con una mejora de eficiencia del 1,29 y progreso tecnológico de (CT=1,01). En 2021-2022 son tres los Grupos Financieros los que incrementaron su productividad, así, Grupo Produbanco genera una productividad del 21%, con una mejora eficiencia de 0,98 y progreso técnico igual a =1,23; el Grupo Austro muestra una productividad del 1,3% y progreso técnico 1,013; y Grupo Diners Club genera una productividad del 4,1% (IPM=1,041).

Para el periodo 2022-2023, son cuatro Grupos Financieros los que aumentan su productividad, así entonces Grupo Produbanco con 5,7% evidenciando eficiencia y cambio tecnológico del 0,98; Grupo Austro muestra una productividad del 2,7% y cambio tecnológico de 1,027; Grupo Diners Club genera una productividad del 21,8% y cambio tecnológico del 1,218; y, Grupo Pacifico con 48,7% de productividad del 48,7% debido a una mejora de eficiencia y cambio tecnológico de CT=1,00, de este modo el Grupo Pichincha en los períodos estudiados es aquel que no

genera incremento en su productividad, mismo que está correlacionado con los resultados de eficiencia DEA.

### Conclusiones

La metodología del Data Envelopment Analysis (DEA) junto con el indicador de cambio de productividad de *Malmquist*, es una herramienta robusta para evaluar y comparar la eficiencia de unidades de decisión o actividades productivas en distintas áreas, como empresas, hospitales o universidades. La técnica DEA, basada en programación lineal, mide la eficiencia relativa de una unidad al comparar su desempeño en relación con un conjunto de unidades similares, utilizando múltiples entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*). Esto permite una evaluación detallada del uso de recursos y la productividad en comparación con los mejores resultados observados dentro del grupo analizado.

El índice *Malmquist*, por su parte, es una extensión del análisis DEA que mide cambios en la productividad a lo largo del tiempo, descomponiéndolos en dos efectos: El cambio en la eficiencia y el cambio en la tecnología. El cambio en la eficiencia, muestra si una

unidad se ha vuelto más o menos eficiente respecto a su desempeño pasado; mientras que el cambio tecnológico, refleja si ha habido mejoras o retrocesos en las mejores prácticas o en la tecnología disponible en el conjunto de referencia. Esta descomposición es clave para entender si los cambios en productividad se deben a factores internos de la unidad de análisis o a avances externos en el entorno tecnológico.

El uso combinado del DEA con el índice *Malmquist* ofrece beneficios significativos, pues permite identificar oportunidades de mejora en el uso de recursos empresariales, dando la posibilidad de analizar la productividad en la propuesta para evaluar políticas y medir el impacto de cambios organizacionales o de innovación tecnológica. Además, el enfoque multidimensional de DEA-*Malmquist* es particularmente útil en entornos complejos, donde no es fácil reducir el desempeño a un solo indicador y donde las relaciones entre recursos y resultados no son lineales.

Finalmente, la metodología DEA junto con el índice de productividad de *Malmquist* es una herramienta significativa para medir y comparar la eficiencia y productividad en diversas unidades económicas y es fuente para identificar fuentes de ineficiencia, distinguir avances tecnológicos, y ofrecer una perspectiva real de la productividad en la investigación económica, gestión y política pública.

## Referencias bibliográficas

- Arregui, R., Guerrero, R. M., y Ponce, K. (2020). *Inclusión financiera y desarrollo: Situación actual, retos y desafíos de la banca*. Superintendencia de Bancos. <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/wp-content/uploads/downloads/2020/09/LIBRO-INCLUSION-FINANCIERA-Y-DESARROLLO-3.pdf>
- Banco Central del Ecuador - BCE (2022). *Estabilidad financiera en el Ecuador: Propuesta conceptual*. Apuntes de Economía No. 70. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae70.pdf>
- Banco del Austro (2024). Conformación del grupo financiero e información relevante. *Banco del Austro*. <https://www.bancodelaustro.com/principal/nosotros/transparencia-de-informacion/conformacion-del-grupo-financiero-e-informacion-relevante>
- Banco del Pacífico (2024). Grupo Financiero Banco del Pacífico. *Banco del Pacífico*. <https://www.bancodelpacifico.com/grupo-bdp/grupo-banco-del-pacifico/menu/nuestra-institucion>
- Banco Pichincha (2024). Grupo Financiero Pichincha. *Banco Pichincha*. <https://www.pichincha.com/conoce-tu-banco/grupo-financiero-pichincha>
- Bansal, P., Kumar, S., Mehra, A., y Gulati, R. (2022). Developing two dynamic Malmquist-Luenberger productivity indices: An illustrated application for assessing productivity performance of Indian banks. *Omega*, 107, 102538. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2021.102538>
- Ben, B. (2014). Total factor productivity change of MENA microfinance institutions: A Malmquist productivity index approach. *Economic Modelling*, 39, 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.02.035>
- Calabrese, G. G., y Falavigna, G. (2024). Do social cooperatives stimulate social change? An investigation on Italian firms based on DEA-Malmquist approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 199, 123016. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123016>
- 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*, 50(6), 1393-1414. <https://doi.org/10.2307/1913388>
- Chaoqun, H., Shen, W., Huizhen, J., y Wei, L. (2024). Evaluating the impact of uncertainty and risk on the operational efficiency of credit business of commercial banks in China based on dynamic network DEA and Malmquist Index Model. *Heliyon*, 10(1), e22850. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E22850>
- Coelli, T. J., Prasada, D. S., O'Donnell, C. J., y Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer.
- Cofré, L., Améstica-Rivas, L., King-Domínguez, A., y Romero-Romero, R. (2019). Eficiencia del sector bancario en Chile ante cambios en las regulaciones de protección al consumidor financiero. *Cuadernos de Contabilidad*, 20(50), 1-20. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc20-50.esbc>
- Coll, V., y Blasco, O. M. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos: Introducción a los modelos básicos*. Universidad de Valencia.
- De La Cruz, K. W. (2023). *Digitalización bancaria en los costos operativos de una institución financiera de Trujillo, 2022* [tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/125030>
- Delgado, W. G. (2019). Eficiencia técnica de las empresas manufactureras en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(2), 73-82. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/2733>
- Diccionario Panhispánico del Español Jurídico (2023). Grupo financiero. *Diccionario Panhispánico del Español Jurídico*. <https://dpej.rae.es/lema/grupo-financiero#:~:text=Grupo%20de%20empresas%2C%20nacionales%20o,Mercado%20de%20Valores%2C%20Seguros%20y>
- Diners Club (2024). Diners Club: 75 años creando tu mundo sin límites. *Diners Club*. <https://www.dinersclub.com/ec/>
- Fierro, L. (2019). Los Grupos Financieros en el Ecuador – 25 Años Después. *PUCE*, 108, 6–37. <https://doi.org/10.26807/revpuce.v0i108.217>
- Giler, J. J., Alvarado, K. J., Yela, R. T., Choez, F. V., y García, J. A. (2024). Impacto de la digitalización en el sector bancario ecuatoriano: Transformaciones, desafíos y oportunidades para el futuro financiero. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 936-953. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2658>
- Grifell-Tatjé, E., y Lovell, C. A. K. (1995). A note on the Malmquist productivity index. *Economics Letters*, 47(2), 169-175. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(94\)00497-P](https://doi.org/10.1016/0165-1765(94)00497-P)
- Huizhi, L., y Xianghua, Y. (2023). The impact of uncertain financial risk on the operation efficiency of banks. *Heliyon*, 9(12), e21378. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E21378>
- Kevork, I. S., Pange, J., Tzeremes, P., y Tzeremes, N. G. (2017). Estimating Malmquist productivity indexes using probabilistic directional distances: An application to the European banking sector. *European Journal of Operational Research*, 261(3), 1125-1140. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.03.012>
- Lee, C.-C., Ni, W., y Zhang, X. (2023). FinTech development and commercial bank efficiency in China. *Global*

- Finance Journal*, 57, 100850. <https://doi.org/10.1016/J.GFJ.2023.100850>
- Lozano-Vivas, A., y Humphrey, D. B. (2002). Bias in Malmquist index and cost function productivity measurement in banking. *International Journal of Production Economics*, 76(2), 177-188. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(01\)00162-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(01)00162-1)
- Monje, F. (30 de mayo de 2015). Grupos Financieros en el Ecuador. *Prezi*. [https://prezi.com/8rdcyj\\_cildd/grupos-financieros-en-el-ecuador/](https://prezi.com/8rdcyj_cildd/grupos-financieros-en-el-ecuador/)
- Nobis (2024). Nobis Holding de Inversiones. *Nobis*. <https://nobisholdings.com/>
- Octrina, F. (2024). Productivity in Banking Industry. *Reference Module in Social Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00085-2>
- Portela, M. C. A. S., y Thanassoulis, E. (2010). Malmquist-type indices in the presence of negative data: An application to bank branches. *Journal of Banking & Finance*, 34(7), 1472-1483. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.01.004>
- Produbanco (2024). Grupo Promérica: Ecuador. *Produbanco*. <https://www.produbanco.com.ec/quienes-somos/grupo-promerica/>
- Rezitis, A. N. (2008). Efficiency and productivity effects of bank mergers: Evidence from the Greek banking industry. *Economic Modelling*, 25(2), 236-254. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2007.04.013>
- Superintendencia de Bancos (2022). Portal Estadístico: Sector financiero Público y Privado. *Superintendencia de Bancos del Ecuador*. <https://www.superbancos.gob.ec/estadisticas/portalestudios/sistema-financiero-publico-y-privado/>
- Tulcanaza, A. B. (2018). Grupos económicos ecuatorianos: una mirada hacia su comportamiento, 2015-2016. *Estado & Comunes*, 2(7), 181-200. [https://doi.org/10.37228/estado\\_comunes\\_v2.n7.2018.87](https://doi.org/10.37228/estado_comunes_v2.n7.2018.87)
- Villarreal, F. L., y Bosch, M. T. (2024). Banca pública del Ecuador: Análisis de eficiencia mediante el Data Envelopment Analysis. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-9), 396-409. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.422>
- Wang, Y.-M., y Lan, Y.-X. (2011). Measuring Malmquist productivity index: A new approach based on double frontiers data envelopment analysis. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(11-12), 2760-2771. <https://doi.org/10.1016/J.MCM.2011.06.064>
- Wijesiri, M., y Meoli, M. (2015). Productivity change of microfinance institutions in Kenya: A bootstrap Malmquist approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 25, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.04.004>
- Worthington, A. C. (1999). Malmquist indices of productivity change in Australian financial services. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 9(3), 303-320. [https://doi.org/10.1016/S1042-4431\(99\)00013-X](https://doi.org/10.1016/S1042-4431(99)00013-X)
- Zhao, Y., y Morita, H. (2024). Estimating Malmquist-type indices with StoNED. *Expert Systems with Applications*, 250, 123877. <https://doi.org/10.1016/J.eswa.2024.123877>
- Zhiyong Li, li., Crook, J., y Andreeva, G. (2017). Dynamic prediction of financial distress using Malmquist DEA. *Expert Systems with Applications*, 80, 94-106. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.03.017>