

FACTORES MICROECONÓMICOS Y MACROECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA MOROSIDAD DE LOS CRÉDITOS BANCARIOS EN EL ECUADOR, PERIODO 2017-2022

Marcela Guachamín¹ y Katrina Castillo²

Escuela Politécnica Nacional - Departamento de Economía Cuantitativa
Quito, Ecuador

Información

Recibido:

16 de abril de 2024

Aceptado:

5 de junio de 2024

Palabras clave:

Panel dinámico
GMM
Morosidad
Factores
macroeconómicos y
microeconómicos

JEL:

C33, C58, E52, G21

DOI:

[https://doi.org/10.47550/
RCE/34.1.2](https://doi.org/10.47550/RCE/34.1.2)

Resumen

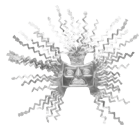
La morosidad en el sector financiero ecuatoriano ha aumentado en los últimos años. Este estudio tiene como objetivo identificar los factores microeconómicos y macroeconómicos que influyen en la tasa de morosidad de 23 bancos privados del Ecuador entre 2017 y 2022, utilizando la metodología de datos de panel dinámico GMM. La contracción de la demanda y el consumo durante este periodo ha revelado que el decrecimiento del PIB genera un aumento en la morosidad. Asimismo, se ha confirmado que un incremento en la inflación, el desempleo y la tasa de interés activa también eleva la cartera vencida. A nivel microeconómico, se evidenció que un crecimiento de la cartera sin considerar la real capacidad de pago puede aumentar los niveles de morosidad, y que una disminución del ROA de la entidad financiera se refleja en un aumento de la tasa de morosidad. Este estudio contribuye a la toma de decisiones de los entes supervisores e impulsa el desarrollo de una política financiera estratégica para minimizar el impacto de la morosidad en la economía ecuatoriana.

¹ORCID: 0000-0002-9489-242X. CRediT: investigación, análisis formal, metodología, redacción – borrador original - revisión y edición

²ORCID: 0009-0009-4925-7759. CRediT: conceptualización, investigación, metodología, validación, redacción – borrador original

Correo electrónico: marcela.guachamin@epn.edu.ec; katrina.castillo@epn.edu.ec

Copyright © 2024 Guachamín y Castillo. Los autores conservan los derechos de autor del artículo. El artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 License.



MICROECONOMIC AND MACROECONOMIC FACTORS AFFECTING BANK CREDIT DELINQUENCY IN ECUADOR, PERIOD 2017-2022

Marcela Guachamín¹ and Katrina Castillo²

National Polytechnic School - Department of Quantitative Economics
Quito, Ecuador

Article Info

Received:

16th April 2024

Accepted:

5th June 2024

Keywords:

Dynamic panel
GMM
Delinquency
ROA
GDP
Unemployment
Inflation

JEL:

C33, C58, E52, G21

DOI:

[https://doi.org/10.47550/
RCE/34.1.2](https://doi.org/10.47550/RCE/34.1.2)

Abstract

Non-performing loans (NPL) in the Ecuadorian financial sector has increased in recent years. This study aims to identify the microeconomic and macroeconomic factors that influence the NPL rate of 23 private banks in Ecuador between 2017 and 2022, using the dynamic panel data GMM methodology. The contraction of demand and consumption during this period has revealed that a decrease in GDP leads to an increase in NPL. Similarly, it has been confirmed that an increase in inflation, unemployment, and the active interest rate also raises the NPL rate. At the microeconomic level, it was found that growth in the loan portfolio without considering the real payment capacity can increase NPL levels, and that a decrease in the ROA of the financial entity is reflected in an increase in the NPL rate. This study contributes to decision-making by supervisory entities and promotes the development of a strategic financial policy to minimize the impact of morosity on the Ecuadorian economy.

¹ORCID: 0000-0002-9489-242X. CRediT: Research, Formal Analysis, Methodology, Writing - Original Draft - Review and Editing

²ORCID: 0009-0009-4925-7759. CRediT: Conceptualization, Research, Methodology, Validation, Drafting - Original Draft
E-mail: marcela.guachamin@epn.edu.ec; katrina.castillo@epn.edu.ec

Copyright © 2024 Guachamín and Castillo. Authors retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution Licence 4.0.

1. INTRODUCCIÓN

El negocio de las instituciones financieras se centra en la gestión de depósitos y la concesión de préstamos. Cuando los agentes económicos adquieren un crédito, pueden caer en impago —conocido como *morosidad*—, lo cual afecta negativamente a las entidades financieras al incrementar la cartera vencida y las provisiones, lo que a su vez podría reducir sus utilidades (Analytica, 2022).

En vista del incremento de la incertidumbre crediticia, el Comité de Basilea en su normativa de Basilea I definió al riesgo de crédito como un evento posible de obtener pérdidas porque el deudor desatiende sus obligaciones en las operaciones crediticias (Domínguez et al., 2003).

La morosidad puede reflejar afectaciones en los indicadores propios de cada institución bancaria del sector financiero. Ante un crecimiento agresivo de cartera de créditos, se espera un incremento en el margen de intermediación por otorgamiento de préstamos en sectores más riesgosos y bajos niveles de rentabilidad pueden afectar a la calidad del crédito, y, por lo tanto, incidir en altos niveles de morosidad (Clair, 1992; Saurina, 1998; Aguilar & Camargo, 2002; Volk, 2015; Castro & Valencia, 2022).

Sin embargo, la morosidad no solo afecta a la institución financiera, sino que esta afectación se transmite a todo el sistema bancario, lo que puede desencadenar graves crisis financieras nacionales. Este problema es analizado como un fenómeno macroeconómico, ya que una característica recurrente de las crisis y quiebras financieras son los altos índices de morosidad en las carteras de crédito (Quiñonez, 2005).

Por tal razón, la morosidad se encuentra estrechamente relacionada con el crecimiento de la economía y se ve reflejado en la variación de indicadores macroeconómicos, como el aumento de la inflación, el incremento del desempleo, la presión al alza de las tasas de interés y el aumento de la deuda pública, alterando el poder adquisitivo de la población y afectando su capacidad de pago (Saurina, 1998; Delgado & Vallcorba, 2007; Díaz, 2018).

De acuerdo con lo mencionado, esta investigación analiza la morosidad para 23 bancos privados, considerando factores microeconómicos y macroeconómicos, a través de la técnica de datos de panel dinámicos, usando información de boletines estadísticos de la Superintendencia de Bancos, información estadística del INEC y cuentas nacionales del Banco Central del Ecuador en los periodos trimestrales de 2017-2022.

El presente estudio evidencia un comportamiento autorregresivo de la variable índice de morosidad, mostrando su naturaleza dinámica. Para realizar la estimación, se utilizó la metodología de panel dinámico de Arellano y Bond a través del sistema GMM. Los principales resultados muestran una mayor influencia de los factores macroeconómicos que se encuentran relacionados con el crecimiento de la economía, como el nivel de precios, el desempleo, las tasas de interés y la deuda pública. Mientras que los factores microeconómicos específicos de cada institución financiera evalúan la relación de la

morosidad con respecto al comportamiento de la cartera de crédito, al margen de intermediación financiera y a la rentabilidad.

Este trabajo contribuye a la literatura que identifica la relación entre los factores macroeconómicos y microeconómicos y su influencia en la morosidad de las instituciones bancarias. Los resultados obtenidos aportan información no solo para los entes supervisores de las instituciones bancarias que desarrollan políticas crediticias, sino también para los hacedores de política pública, para que puedan diseñar estrategias con respecto al desarrollo del sector real de la economía y sus implicaciones en el sector financiero.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El sistema financiero es importante para el desarrollo de la economía, dado que, a través de la intermediación financiera, se lleva a cabo el proceso de ahorro, crédito y transferencias de dinero entre los agentes económicos, promoviendo la inversión y el desarrollo económico y social (Quiñonez, 2005).

El proceso de intermediación financiera conlleva incertidumbres, destacándose especialmente el riesgo de crédito, que se refiere a la probabilidad de que los clientes incumplan el pago de sus obligaciones crediticias. Este incumplimiento genera afectaciones en las utilidades y el patrimonio de las entidades financieras, ya que deben provisionar los pagos incumplidos (Altuve & Hurtado, 2018). La tasa de morosidad es el indicador básico para evaluar el incumplimiento de créditos y se representa como el cociente entre la cartera no productiva y la cartera bruta (SB, 2013). De esta manera, los altos niveles de morosidad no solo perjudican la estabilidad del sistema financiero, sino también el sector real de la economía (Díaz, 2018).

Las afectaciones de la morosidad en el sistema financiero pueden ser de dos tipos: factores microeconómicos, que son características propias de cada institución, y factores macroeconómicos, que están relacionados con el sector real de la economía.

En el ámbito microeconómico, el nivel de morosidad del sector financiero está relacionado con políticas de gestión y estrategias de participación en el mercado, que puede explicarse a través de indicadores propios de cada institución bancaria (Díaz, 2018 y Escandón, 2018).

Las instituciones financieras desarrollan tecnologías y políticas crediticias que les permiten identificar la capacidad real de pago de sus clientes y brindar servicios oportunos. Como resultado, muchas de estas instituciones implementan políticas crediticias expansivas que dinamizan el manejo y control administrativo, otorgando préstamos de manera más rápida a diversos tipos de prestatarios, lo que influye positivamente en el crecimiento económico (Canson, 1996; Balmori & Hurtado, 2012; Fiallos, 2017).

Un aumento en el crecimiento en la cartera de créditos incrementará los niveles de morosidad de la institución bancaria (Clair, 1992; Soltila & Vihriala, 1994) y Volk, 2015). En este contexto, el desempeño de la asignación eficiente de recursos crediticios influye en el margen de intermediación financiera, es decir, a mayor eficiencia, mayor rentabilidad, pero también mayor riesgo (Martín & Trujillo, 2004; Saurina, 1998 y Aguilar & Camargo, 2002). Por esta razón, conceder préstamos a sectores más riesgosos puede aumentar la tasa de morosidad en el futuro, estableciendo una relación positiva entre el margen de intermediación y la morosidad (Escandón, 2018; Díaz, 2018).

Por otro lado, la rentabilidad presenta una relación inversa con el riesgo crediticio —reflejado en la morosidad—. Boudriga et. al (2010) mencionan que las entidades con menor rentabilidad tienen mayor probabilidad de asumir riesgos crediticios para obtener mayor utilidad. Por lo tanto, a mayor morosidad, se provisiona más, hay menor utilidad y por ende menor rendimiento (Louhichi & Boujelbene, 2016; Chaibi & Ftiti, 2014). En la misma línea, Díaz (2018) y Louzis et al. (2010) señalan que los bancos que adoptan políticas de crédito más liberales pueden obtener mayor rentabilidad, sacrificando los niveles de morosidad en el futuro.

En el ámbito macroeconómico, Saurina (1998), Salas & Saurina (2002), Castro (2013), González & Diez (2010), Pesaran, Schuermann & Treutler (2007) analizan el impacto de las variables macroeconómicas sobre la morosidad e identificaron que el crecimiento de la economía puede pasar por fases expansivas y recesivas. En el caso de la fase recesiva, la economía se desacelera y tiende a afectar a los ingresos de los individuos, reduciendo su poder adquisitivo y aumentando los atrasos en pagos de sus obligaciones, por lo que los niveles de morosidad tienden a incrementarse (Salas & Saurina, 2002 y Quiñonez, 2005). Así, se establece una relación inversa entre el índice de morosidad y el crecimiento del PIB (Ali & Daly, 2010; Quiñonez, 2005, Díaz, 2018).

Por otra parte, el incremento del desempleo influye negativamente en el cumplimiento de las obligaciones por parte del prestatario, incrementando los niveles de morosidad de las entidades financieras. Es decir, existe una relación positiva entre la tasa de desempleo y la morosidad (Aver, 2008; Louzis et al., 2010; Boudriga, et al., 2010; Castro, 2012 y Jaramillo & Trebejo, 2017).

Así también, Larraín & Sachs (2002) indican que la inflación, al ser una medida de la tasa de cambio en el nivel general de precios en la economía de un país, puede impactar directamente en el poder adquisitivo de los agentes económicos, debilitando la capacidad de pago de las obligaciones crediticias. Por lo tanto, el cambio en el poder adquisitivo de los agentes económicos conduce a un incremento en el nivel de morosidad, estableciendo una relación positiva (Bohachova, 2007; Salcedo, 2012; Díaz, 2018).

La tasa de interés activa impacta en el poder adquisitivo del individuo: a mayor tasa de interés, se refleja un incremento en el costo del préstamo. Por lo tanto, se establece una relación positiva entre la tasa de interés activa y los

niveles de morosidad a corto plazo, sobre todo en periodos de desaceleración económica (Saurina, 1998; Díaz, 2009 y Salcedo, 2012).

Se ha identificado una relación positiva entre la deuda pública y el crecimiento de la economía, donde se destaca una relación no lineal cóncava (Checherita & Rother, 2010; Saeed & Ul, 2016; Reinhart, C., Rogoff, K., & Savastano, M., 2017; CEPAL, 2021). Si la deuda es demasiado alta y sobrepasa el umbral establecido, afectará al crecimiento económico en el largo plazo. Por lo tanto, un incremento de la deuda pública en el presente disminuirá el crecimiento del PIB futuro y ocasionará un incremento en el nivel de morosidad.

A continuación, en la tabla 1, se detalla de forma más específica el comportamiento de las variables microeconómicas y macroeconómicas que influyen en la morosidad crediticia:

Tabla 1. Variables independientes y signos esperados

Variable	Signo esperado	Autores
Crecimiento de cartera	Positivo	Saurina (1998), Díaz (2018), Aguilar, Camargo & Morales (2004)
Margen de intermediación	Positivo	Díaz (2018), Escandón (2018)
ROA	Negativo	Saurina (1998), Aguilar, Camargo & Morales (2004) y Urbina (2017)
Desempleo urbano	Positivo	Saurina (1998), Díaz (2018), Escandón (2018), Torres & Ochoa (2021)
Crecimiento del PIB	Negativo	Saurina (1998), Beck et al., (2013) y Díaz (2018)
Tasa de interés activa	Positivo	Saurina (1998), Castillo & Cárdenas (2016), Díaz (2018)
Inflación	Positivo	Saurina (1998), Veloz (2007), Alfaro & Loyaga (2018)
Deuda pública	Positivo	Díaz (2018)

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Datos y población objetivo

La presente investigación utiliza datos de boletines de series por banco privado de la Superintendencia de Bancos, información estadística del INEC y de cuentas nacionales del Banco Central del Ecuador correspondientes a periodos trimestrales de 2017-2022. Este conjunto de datos se presenta en un panel balanceado que combina datos de 23 bancos privados en diferentes periodos de tiempo específicos, con una muestra total de 529 observaciones, la cual recopila información de factores microeconómicos, es decir, indicadores propios de cada institución bancaria, y factores macroeconómicos. En la muestra, se ha excluido a un banco privado, debido a que no tiene información completa para el periodo de tiempo establecido

La tabla 2 presenta la estadística descriptiva de las variables de interés: índice de morosidad (variable dependiente) y crecimiento de cartera, margen de intermediación, ROA, desempleo urbano, crecimiento del PIB, tasa de interés activa, inflación y deuda pública (variables independientes).

Tabla 2. Estadística descriptiva

Variable	Nº	Media	Desv. estd.	Varianza	Curtosis	Asimetría	Mín.	Máx.
Índice de morosidad	552	0,05219	0,0921	0,0084	49,3045	6,3614	7,60e-09	0,8704
Crecimiento de cartera	552	0,0077	0,0331	0,0011	51,5339	0,1865	-0,3387	0,3655
Margen de intermediación	552	-0,0093	0,2702	0,0730	22,3199	-3,8819	-1,9930	0,3164
ROA	552	0,0025	0,0295	0,0008	41,9461	-5,6118	-0,2668	0,0353
Desempleo urbano	552	0,0593	0,0091	0,00008	2,8159	0,8884	0,0473	0,0803
Crecimiento del PIB	552	0,0008	0,0291	0,0008	13,7815	-2,6979	-0,1214	0,0612
Tasa de interés activa	552	0,1529	0,0498	0,00248	2,94014	0,8591	0,0537	0,2843
Inflación	552	0,0007	0,0019	3,51e-06	4,4654	0,48918	-0,0036	0,006
Deuda pública	552	0,3744	0,0648	0,0042	2,8464	-0,0048	0,2537	0,5321

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador
Elaboración: Autor

El margen de intermediación presenta mayor desviación estándar con respecto a otras variables, debido a que su cálculo depende de varios factores como el resultado de la oferta y demanda de crédito, el rendimiento de las instituciones bancarias y las disposiciones de política monetaria. Esto conlleva que exista un mayor grado de dispersión entre la tasa de los depositantes y de los deudores de cada banco privado.

Por otra parte, el coeficiente de asimetría mide el grado de distribución con respecto a la media. Se puede visualizar que las variables ROA, margen de intermediación, crecimiento del PIB y deuda pública tienen un resultado negativo, y, por lo tanto, su distribución es sesgada a la izquierda. Por otro lado, las variables índice de morosidad, crecimiento de cartera, desempleo urbano, tasa de interés activa e inflación tienen un resultado positivo, por lo que su distribución está sesgada a la derecha.

Así también, la curtosis indica el grado de concentración de una distribución con respecto a un comportamiento normal, siendo 3 el límite para una distribución estándar. La tabla 2 indica que las variables desempleo urbano, tasa de interés activa y deuda pública tienen una curtosis cercana a 3, lo que indica que sus distribuciones son casi normales, denominadas mesocúrticas. Por otra parte, las variables índice de morosidad, crecimiento de cartera, margen de intermediación, ROA, crecimiento del PIB e inflación tienen valores mayores que 3 —muy altos—, por lo que se encuentran muy concentrados hacia la media, siendo la distribución leptocúrtica. Para abordar el comportamiento de las distribuciones de las variables, se ha aplicado el método de momentos generalizados (GMM), que no requiere la especificación de una forma particular de distribución de las variables del modelo y que tiene supuestos que no son muy restrictivos y consistentes.

3.2. Metodología

Los modelos de datos de panel dinámicos son más utilizados porque permiten tratar el problema de endogeneidad que existe cuando hay correlación entre las variables explicativas y el término de error (Saurina (1998), Aguilar, Camargo & Morales (2004), Quiñonez (2005), Díaz (2009), Escandón (2018) y Díaz (2018)). Además, este modelo permite incluir la variable dependiente rezagada, tomando en cuenta el aspecto autorregresivo.

Para la estimación del presente trabajo, se considera la metodología de panel de datos dinámico de Arellano & Bond (1991). Este método emplea el sistema de método de momentos generalizados (GMM) que permite obtener estimadores consistentes, haciendo uso de variables instrumentales, como rezagos y diferencias de cada variable del modelo (Montero, 2010).

Por lo tanto, este modelo incluye a la morosidad rezagada en un periodo dentro de las variables independientes y se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = v_i + \alpha Y_{it-1} + \beta_0 X_{it} + \beta_1 W_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, n$$

Donde Y_{it} representa el índice de morosidad de cada banco privado i , en el periodo de tiempo t ; X_{it} es un vector de variables explicativas del modelo; W_{it} , un vector de variables endógenas; v_i , el vector de efectos inobservables del banco i , y μ_{it} es el vector del término de error. De esta manera, si se considera aplicar el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o el modelo lineal generalizado de panel (MLG) con efectos fijos o aleatorios a la ecuación 1, se tendrían estimadores inconsistentes y sesgados, debido a la correlación existente entre la variable dependiente rezagada en un periodo, Y_{it-1} , y el efecto inobservable de cada individuo, v_i .

En este contexto, con la finalidad de corregir este problema, Anderson & Hsiao (1981) proponen la aplicación de variables instrumentales, que transforman al modelo principal en uno de diferencias; sin embargo, la correlación entre ΔY_{it-n} y $\Delta \mu_{it}$ es persistente. De esta manera, Arellano & Bond (1991) plantean el método de momentos generalizados GMM, que hace uso de instrumentos internos para tratar a las variables independientes como endógenas, incluyendo los rezagos de sus propias variables sin tomar en cuenta instrumentos externos, logrando la mínima correlación muestral entre el término de error y cada instrumento. En consecuencia, el estimador GMM es más eficiente y asintóticamente normal (Arellano & Bond, 1991).

Sin embargo, Arellano & Bover (1995) y Blundell & Bond (1998) desarrollaron una mejora en el sistema GMM, agregando una restricción adicional, para que todas las condiciones de momento se puedan utilizar con estimaciones GMM. Este estimador puede utilizar un sistema de ecuaciones en diferencias y en niveles. El supuesto principal es que no existe correlación entre la primera diferencia de las variables instrumentales y el efecto individual no observable. Empero, estos modelos presentan un inconveniente con respecto al número de instrumentos, que se incrementan con la dimensión temporal de la muestra, generando problemas de sobreidentificación por el número excesivo de instrumentos y provocando sesgo y sobreajuste de variables. Para dar solución a este problema, Roodman (2009) propone restringir el número excesivo de instrumentos por cada variable y retardo en lugar de utilizar todos los instrumentos por periodo de cada variable y retardo¹.

¹ En STATA, se utilizó el paquete *stata15* y el comando respectivo *collapse* para evitar el incremento excesivo de instrumentos.

Adicionalmente, para el tratamiento de las variables y la inclusión de sus rezagos temporales, se considera la presencia de causalidad bidireccional entre las variables independientes y dependiente. Estas variables se tratarán como endógenas e instrumentalizadas a partir de sus rezagos. Además, la inclusión de rezagos también depende de su comportamiento estadístico y su significancia, dado que cada variable tiene un comportamiento distinto y, según el periodo estudiado, su impacto puede ser inmediato o manifestarse después de un tiempo determinado t , lo cual está alineado con la teoría económica (Labra & Torrecillas, 2014).

3.3. Especificaciones del modelo

La presente investigación especificará, estimará, validará e interpretará el modelo de datos de panel dinámico para analizar la morosidad crediticia. Este modelo planteado implementará, como variables explicativas, a variables micro y macroeconómicas para analizar la morosidad de los bancos privados en el periodo trimestral de 2017-2022.

El modelo de panel dinámico se especifica de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 I_Mor_{i,t} = & v_i + \alpha I_Mor_{i,t-1} + \beta_1 Crec_Cart_{i,t} + \beta_2 Crec_Cart_{i,t-1} + \beta_3 M_Interm_{i,t} \\
 & + \beta_4 M_Interm_{i,t-1} \\
 & + \beta_5 ROA_{i,t} + \beta_6 Crec_PIB_{i,t} + \beta_7 Crec_PIB_{i,t-1} + \beta_8 T_Desem_Urb_{i,t} \\
 & + \beta_9 T_Activa_{i,t} + \beta_{10} T_Inflac_{i,t} + \beta_{11} Deuda_Pub_{i,t} + \mu_{i,t}
 \end{aligned} \quad (2)$$

$i = 1, \dots, 23 ; t = 1, \dots, 24$

Donde:

i : número de bancos privados.

t : número de periodos trimestrales en el tiempo.

$t-1$: rezago de un periodo en un tiempo determinado.

$I_Mor_{i,t}$: índice de morosidad de cada banco privado i (variable dependiente).

$Crec_Cart_{i,t}$: crecimiento de la cartera de cada banco privado i .

$M_Interm_{i,t}$: margen de intermediación de cada banco privado i .

$ROA_{i,t}$: ROA de cada banco privado i .

$Crec_PIB_{i,t}$: crecimiento del PIB.

$T_Desem_Urb_{i,t}$: tasa de desempleo urbano.

$T_Activa_{i,t}$: tasa de interés activa de cada banco privado i .

$T_Inflac_{i,t}$: la tasa de inflación.

$Deuda_Pub_{i,t}$: deuda pública.

v_i : vector de efectos inobservables de cada banco privado i .

μ_{it} : vector del término de error.

Para realizar una prevalidación del modelo, se realizó la prueba de multicolinealidad, mostrando que ninguna variable presenta un VIF mayor a

10, por lo tanto, no existe problemas de multicolinealidad (ver anexo 1). Así también, se realiza el test de heterocedasticidad, los resultados evidencian que los modelos dinámicos se caracterizan por presentar con frecuencia problemas de heterocedasticidad, por lo tanto, se emplea el modelo GMM que utiliza matriz ponderada a heterocedasticidad (ver anexo 2). También se evalúa la estacionariedad de las variables, lo cual indica que todas las variables del modelo son estacionarias en niveles, a excepción de la variable margen de intermediación, la cual es estacionaria en su primera diferencia (ver anexo 3). Con respecto al test de cointegración, los resultados mostraron que todos los paneles están cointegrados, por lo tanto, no se espera una relación espuria (ver anexo 4). Finalmente, se evalúa la endogeneidad de las variables, mostrando que las variables margen de intermediación, ROA y la tasa de interés activa presentan causalidad bidireccional con el índice de morosidad (ver anexo 5).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente y basándose en la revisión de la literatura, se procede a estimar el modelo a través del sistema GMM a dos pasos robusto a heterocedasticidad, debido a que es más eficiente, preciso y principalmente porque considera condiciones de momentos adicionales² (Beck et al., 2013; Díaz, 2018 & Escandón, 2018).

4. RESULTADOS Y LIMITACIONES

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos a partir de la estimación del modelo propuesto mediante la metodología de datos de panel dinámico de Arellano y Bond.

² El comando *xtabond2* emplea la sintaxis GMM para variables que se tratarán como endógenas con su respectivo rezago (*lag*).

Tabla 3. Resultados del modelo con datos de panel dinámico

Resultados del modelo dinámico	
Variable dependiente	Coefficientes
Índice de morosidad (t-1)	0,9048*** [0,000]
Variables independientes	
Crecimiento de cartera (t)	0,0802 [0,542]
Crecimiento de cartera (t-1)	0,0448* [0,073]
Margen de intermediación (t)	-0,0245 [0,147]
Margen de intermediación (t-1)	0,1390*** [0,000]
ROA (t)	-1,1105*** [0,000]
Tasa desempleo urbano (t)	0,4051*** [0,006]
Crecimiento del PIB (t)	-0,0029 [0,886]
Crecimiento del PIB (t-1)	-0,0752** [0,034]
Tasa de interés activa (t)	0,0771*** [0,001]
Tasa de inflación (t)	1,2129*** [0,000]
Deuda pública (t)	0,0244** [0,036]
N. instrumentos: 19	N. Grupos: 23
Arellano-Bond test for AR (1) in first differences: $z = -2,25$ $Pr > z = 0,025$	
Arellano-Bond test for AR (2) in first differences: $z = -0,54$ $Pr > z = 0,587$	
Sargan test of overid. Restricciones: $chi2(6) = 6,57$ $Prob > chi2 = 0,362$	
Hansen test of overid. Restricciones: $chi2(6) = 6,19$ $Prob > chi2 = 0,402$	
*p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01	
Errores estándar entre corchetes	

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador**Elaboración:** Autor

A continuación, se discutirá los resultados encontrados en la tabla 3. La interpretación de los resultados se realizará para cada variable de acuerdo a su enfoque macroeconómico y microeconómico.

La variable índice de morosidad rezagada un periodo fue incluida dentro de las variables explicativas, la cual resultó ser estadísticamente significativa en su primer rezago, mostrando un alto componente autorregresivo de 0,91 %. Espinoza y Prasad (2010) y León, Mantilla y Cermeño (2011) indican que, cuando el índice de morosidad presenta altos componentes autorregresivos con valores cercanos a 1, esto implica una relación dinámica fuerte que persiste en el tiempo. Por lo tanto, una variación de una unidad porcentual en un periodo rezagado aumentará el índice de morosidad en 0,90 puntos porcentuales.

El crecimiento de la cartera bruta es estadísticamente significativo en su primer rezago, estableciendo una relación positiva con el índice de morosidad. Saurina (1999) y Díaz (2018) mencionan que el otorgamiento excesivo de créditos en el presente puede afectar la calidad de la cartera en el futuro y, por ende, aumentar los niveles de morosidad. Por lo tanto, un aumento en una unidad porcentual del crecimiento de cartera incrementará el índice de morosidad en 0,04 p.p.

El margen de intermediación fue estadísticamente significativo en su primer rezago, estableciendo una relación positiva con el índice de morosidad. Este resultado contradice a lo reportado por Saurina (1998), Aguilar & Camargo (2002) y Díaz (2009), que indican una relación negativa entre estas variables. En este contexto, Aguilar y Camargo (2002) indicaron que el signo negativo es debido a que el mercado microfinanciero fue más rentable sin la necesidad de incurrir en sectores más riesgosos y, por lo tanto, no afecta a la calidad de la cartera. Mientras que Díaz (2018) indicó que el resultado del signo positivo probablemente se debió a la selección de sectores que proporcionaron mayor rentabilidad, pero con mayor nivel de riesgo en el periodo de análisis, lo que afectó la morosidad futura. De esta manera, un aumento en una unidad porcentual del margen de intermediación incrementará el índice de morosidad en 0,14 p.p.

Por otra parte, la variable ROA presentó una relación negativa y estadísticamente significativa con el índice de morosidad. Este resultado va acorde con lo reportado por Aguilar, Camargo & Morales (2004) y Urbina (2017), quienes afirman que mayores niveles de rentabilidad reflejan la calidad de la gestión administrativa del banco, presentando bajos niveles de morosidad. Por consiguiente, un aumento en una unidad porcentual del ROA disminuirá el índice de morosidad en 1,11 p.p.

La tasa de desempleo urbano presenta una relación positiva y significativa con el índice de morosidad. Estos resultados confirman lo reportado por Saurina (1998), Castillo & Cárdenas (2016), Díaz (2018), Vallejo, Torres & Ochoa (2021), quienes mencionan que la pérdida de empleo limita por completo los ingresos que recibe una persona, dificultando la capacidad de

pago de las deudas. Por lo tanto, ante un aumento en una unidad porcentual de la tasa de desempleo, se incrementará el índice de morosidad en 0,41 p.p.

El crecimiento del PIB presenta una relación negativa y estadísticamente significativa en su primer rezago. Este resultado confirma lo reportado por Saurina (1998), Díaz (2009), Beck et al., (2013) y Díaz (2018), quienes indican que las variaciones negativas del desempeño económico contraen la demanda y el consumo, reduciendo la producción, el comercio y, por lo tanto, el ingreso, de tal manera que los incumplimientos de las obligaciones tienden a aumentar. Consiguientemente, un aumento en una unidad porcentual del crecimiento del PIB disminuirá el índice de morosidad en 0,08 p.p.

La tasa de interés activa presenta una relación positiva y estadísticamente significativa con el índice de morosidad. Saurina (1998), Castillo & Cárdenas (2016), Díaz (2018) mencionan que un incremento en el tipo de interés encarece el financiamiento de préstamos, lo que restringe el ingreso disponible por parte de los agentes económicos y, por lo tanto, la morosidad tiende a incrementarse. De esta manera, un aumento en una unidad porcentual de la tasa de interés activa incrementará el índice de morosidad en 0,08 p.p.

La tasa de inflación presenta una relación positiva y estadísticamente significativa con el índice de morosidad. Saurina (1998), Veloz (2007), Alfaro & Loyaga (2018) mencionan que la inflación es un factor que afecta el comportamiento de la morosidad debido a que el incremento o la disminución del poder adquisitivo de los agentes económicos inciden en su capacidad de pago de sus obligaciones. Por lo tanto, un aumento en una unidad porcentual de la tasa de inflación incrementará el índice de morosidad en 1,21 p.p.

El crecimiento de la deuda pública presenta una relación positiva y estadísticamente significativa con el índice de morosidad. Díaz (2018) indica que un alto nivel de la deuda pública afectará al crecimiento de la economía, por consiguiente, incrementaría los niveles de morosidad. Por lo tanto, un aumento en una unidad porcentual del crecimiento de la deuda pública incrementará el índice de morosidad en 0,02 p.p.

Para validar la consistencia del modelo, se toma en cuenta tres condiciones implantadas por Roodman (2006). La primera regla general establece que el número de grupos debe ser mayor al número de instrumentos de la especificación del modelo. Si esta condición no se cumple, se incurriría en una inferencia errónea, debido a que los errores estándar estarían sesgados hacia abajo (Louzis et al., 2010). En el modelo estimado, el número de instrumentos son 19 y el número de grupos 23, por lo tanto, se cumple la primera condición.

Si el número de instrumentos cumple con las condiciones adecuadas, para que la estimación a través del método GMM sea consistente, es importante evaluar las pruebas de Arellano & Bond (1991) de autocorrelación y de sobreidentificación de Hansen, dado que se ha trabajado con matriz ponderada a heterocedasticidad. De esta manera, para evaluar la prueba de autocorrelación, la condición establece que no exista autocorrelación de segundo orden, pero que exista una de primer orden. Por consiguiente, se puede observar que, para

AR(1) la $Pr > z = 0,025$, existe autocorrelación de primer orden, debido al efecto dinámico del modelo, mientras que, para AR(2) la $Pr > z = 0,402$, no existe autocorrelación de segundo orden, cumpliendo las condiciones de ortogonalidad (anexo 6).

Así también, se evalúa la prueba de Hansen, que reporta ($Prob > chi2$) = 0,402, rechazando la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que las restricciones de sobreidentificación son válidas (anexo 7).

Finalmente, se concluye que el modelo reúne las condiciones necesarias para ser válido.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El presente estudio estimó y analizó un modelo de datos de panel dinámico para identificar la relación que existe entre la morosidad y los factores microeconómicos y macroeconómicos de 23 bancos privados del Ecuador. Este estudio se basó en la información recogida por boletines de series por banco privado de la Superintendencia de Bancos, información estadística del INEC y datos de cuentas nacionales del Banco Central del Ecuador correspondientes a periodos trimestrales de 2017-2022.

El comportamiento autorregresivo de la variable índice de morosidad muestra su naturaleza dinámica, por lo que, para realizar la estimación del modelo, se utilizó la metodología de panel dinámico a través del estimador de Arellano y Bond, que aplicó el sistema GMM. El análisis sobre los factores deja en evidencia que existen características microeconómicas y macroeconómicas que inciden en la morosidad de los bancos privados. Los principales resultados muestran una mayor influencia de los factores macroeconómicos, que se encuentran relacionados con el crecimiento de la economía, como el nivel de precios, el desempleo, las tasas de interés y la deuda pública. Mientras que los factores microeconómicos específicos de cada institución financiera evalúan la relación de la morosidad con respecto al comportamiento de la cartera de crédito, al margen de intermediación financiera y a la rentabilidad.

La metodología aplicada permite observar si el impacto de las variables tiene un efecto inmediato o si su impacto ocurre después de cierto número de rezagos. Por consiguiente, con respecto a factores microeconómicos, el crecimiento de la cartera de créditos y el ROA tienen un efecto inmediato en la morosidad, resultando ser estadísticamente significativas y con una relación inversa, lo que implica que un incremento porcentual el crecimiento de créditos y ROA disminuirá el índice de morosidad. Así también, el margen de intermediación tiene un efecto rezagado de un periodo, que fue positiva y estadísticamente significativa.

Por otra parte, con respecto a los factores macroeconómicos, el desempleo urbano, la tasa de interés activa, la inflación y la deuda pública presentan

un efecto inmediato, resultando ser estadísticamente significativas y con una relación positiva. Por lo tanto, ante un incremento en el desempleo, la tasa de interés activa, la inflación y la deuda pública, aumentará el índice de morosidad con efecto instantáneo. Así también, el crecimiento del PIB tiene un efecto rezagado de un periodo, siendo negativa y estadísticamente significativa con el índice de morosidad. De esta manera, ante un incremento en el crecimiento del PIB, disminuirá el índice de morosidad.

La consistencia del modelo se realizó basándose en la validez del número de instrumentos, a las pruebas de autocorrelación de Arellano & Bond y de sobreidentificación de Hansen. De esta manera, el número de instrumentos se consideraron válidos, dado que fue menor al número de grupos. Por consiguiente, se detectó autocorrelación de primer orden debido a su efecto dinámico, mientras que no se encontró autocorrelación de segundo orden. Finalmente, en la prueba de Hansen se rechazó la hipótesis nula, por lo tanto, las restricciones de sobreidentificación se consideraron válidas.

Finalmente, el análisis de los factores que influyen en el índice de morosidad indica que mantener buenos indicadores macroeconómicos, como un crecimiento económico sostenible, un nivel adecuado de empleo, bajos niveles de inflación y una gestión eficiente de la deuda pública, permite mantener un comportamiento estable del índice de morosidad. Además, una gestión eficiente de la cartera, un amplio margen financiero y altos niveles de rentabilidad reflejan una metodología adecuada de otorgamiento de crédito.

Este trabajo contribuye a la literatura que identifica la relación entre factores macroeconómicos y microeconómicos y su influencia en la morosidad de las instituciones bancarias. Los resultados obtenidos aportan información valiosa no solo para los entes supervisores de las instituciones bancarias que desarrollan políticas crediticias, sino también para los responsables de la política pública, quienes pueden diseñar estrategias para el desarrollo del sector real de la economía y sus implicaciones en el sector financiero.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G., & Camargo, G. (2002). Análisis de la morosidad de las instituciones microfinancieras (IMF) del Perú. *Economía*, 65-122.
- Aguilar, G., Camargo, G., & Morales, R. (2004). Análisis de la morosidad en el sistema bancario peruano. *Informe final de investigación*. Instituto de Estudios Peruanos: Calidad, 1-22. <https://doi.org/227>
- Alfaro, C., & Loyaga, E. (2018). *Factores macroeconómicos que afectan la morosidad de las entidades financieras peruanas en el periodo 2010-2016* [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624932>
- Altuve, J., & Hurtado, A. (2018). Análisis de los factores que influyen en la morosidad del sistema bancario venezolano (2005-2015). *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 24(1), 59-83. <https://www.redalyc.org/journal/364/36457129005/html/>
- Ali, A., & Daly, K. (2010). Macroeconomic determinants of credit risk: Recent evidence from a cross. *International Review of Financial Analysis*, 164-171.
- Analytica. (2022, September 29). Tasa de morosidad. *Inteligencia Económica-Estrategia de Negocios*. <https://www.analytica.com.do/publicaciones/blog/tasa-de-morosidad/>
- Anderson, T. W., & Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American statistical Association*, 76(375), 598-606.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58, 277-297.
- Arellano, M., & Bond, S. (1998). Dynamic panel data estimation using DPD98 for Gauss: A guide for users. <http://www.cemfi.es/~arellano/#dpd>
- Aver, B. (2008). An empirical analysis of credit risk factors of Slovenian banking system. *Managing Global Transitions*, 6(3), 317-334.
- Baltagi, B. (2001). *Econometric analysis of panel data* (2nd ed.). John Wiley and Sons.
- Berger, A., & DeYoung, R. (1997). Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking and Finance*, 21, 849-860.
- Bohachova, O. (2007). The impact of macroeconomic factors on risks in the banking sector: A cross-country empirical assessment. *Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW)*, No. 44, 34-44.

- Boudriga, A., Taktak, N., & Jellouli, S. (2010). Bank specific, business and institutional environment determinants of banks nonperforming loans: Evidence from MENA countries. *The Economic Research Forum (ERF)*, 3-28.
- Castillo, A., & Cárdenas, F. (2016). Factores determinantes de la morosidad en las cajas municipales de ahorro y crédito en el Perú. [Tesis de Maestría, Universidad del Pacífico]. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1933>
- Canson, B. (1996). *Riesgo crediticio y mejora del sistema financiero*. Zeland.
- Castro, V. (2012). Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI. *Economic Modelling*, 31, 672-683.
- Castro, M., & Valencia, E. (2022, September 1). Morosidad de la cartera de crédito y rentabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador en tiempos de COVID-19. *MEDwave, Revista Médica Revisada por Pares*. <https://doi.org/10.5867/medwave.2022.S2.UTA084>
- CEPAL. (2021, March 11). La pandemia provoca aumento en los niveles de endeudamiento de los países de la región y pone en peligro la reconstrucción sostenible y con igualdad. *CEPAL*. <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-pandemia-provoca-aumento-niveles-endeudamiento-paises-la-region-pone-peligro-la>
- Cermeño, R., & Gloria, L. J. (2011). Determinantes de la morosidad: Un panel de estudio para el caso de cajas municipales de ahorro y crédito del Perú, 2003-2010. *Centro de Investigación y Docencia Económicas AC*. <http://mobile.repositorio.digital.cide.edu/bitstream/handle/11651/950/106891.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chaibi, H., & Ftiti, Z. (2014). Credit risk determinants: Evidence from a cross-country study. *Research in International Business and Finance*, 33, 1-16.
- Checherita, C., & Rother, P. (2010). The impact of high and growing government debt on economic growth. An empirical investigation for the euro area. *ECB Working Paper Series no. 1237/2010*.
- Clair, R. (1992). Loan growth and loan quality: Some preliminary evidence from Texas banks. *Economic Review*. <https://www.dallasfed.org/~media/documents/research/er/1992/er9203b.pdf>
- Delgado, J., & Vallcorba, M. (2007). Determinantes de la morosidad bancaria en una economía dolarizada. El caso uruguayo. *Documentos de trabajo del Banco de España*, ISSN 0213-2710, 22, 9-46.
- Díaz, O. (2009). Determinantes del ratio de morosidad en el sistema financiero boliviano. *Banco Central de Bolivia*, 1-32.

- Díaz, R. (2018). Determinantes de la tasa de morosidad de la cartera bruta de consumo: Desde la visión de los datos de panel dinámicos. *Superintendencia de Bancos*.
- Domínguez, J., Torrado, F., González, J., & Fandiño, C. (2003). La medición del riesgo de crédito y el nuevo acuerdo de capital del Comité de Basilea. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA Actas*, 11(1).
- Escandón Dután, A. (2018). Morosidad y sus determinantes en el sistema bancario privado del Ecuador durante el periodo 2005 - 2016 [Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/29686>
- Espinoza, R., & Prasad, A. (2010). Nonperforming loans in the GCC banking system and their macroeconomics effects.
- Fiallos, A. (2017). *Determinantes de morosidad macroeconómicos en el sistema bancario privado del Ecuador* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/5737>
- González, J., & Diez, N. (2010, September). El crédito y la morosidad en el sistema financiero español. *Boletín Económico de ICE, Información Comercial Española*, 2997, 51-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3291827>
- Guillén, E., & Peñafiel, L. (2018). Modelos predictores de la morosidad con variables macroeconómicas. *Revista Ciencia Unemi*, 11(26), 13-24. <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661257002/html/>
- Hansen, L. P. (1982). Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029-1054. <https://doi.org/10.2307/1912775>
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511754203>
- Jaramillo, F., & Trevejo, A. (2017). Determinantes de la morosidad en el sistema bancario en una economía dolarizada: El caso del Perú durante el periodo 2005 - 2016. *Universidad San Ignacio de Loyola*, Lima, Perú.
- Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. *UAM-Accenture Working Papers*. https://www.catedrauam-asseco.com/documents/Working%20papers/WP2014_16_Guia%20CERO%20para%20datos%20de%20panel_Un%20enfoco%20practico.pdf
- Larraín, F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global* (Vol. 1). Pearson Education S.A.

- Louhichi, A., & Boujelbene, Y. (2016). Credit risk, managerial behaviour and macroeconomic equilibrium within dual banking systems: Interest-free vs. interest-based banking industries. *Research in International Business and Finance*, 38, 104-121.
- Louzis, D., Vouldis, A., & Metaxas, V. (2010). Macroeconomic and bank-specific determinants of nonperforming loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios.
- Martín, J. L., & Trujillo, A. (2004). *Manual de mercados financieros*. Paraninfo.
- Montero, R. (2010). Panel dinámico. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada.
- Ochoa, J., Torres, D., & Vallejo, J. (2021). Morosidad del sistema bancario producido por efectos de la pandemia. *Revista ECA Sinergia*, 12, 17-24.
- Pesaran, M. H., Schuermann, T., & Treutler, B.-J. (2007, June). Global business cycles and credit risk. *National Bureau of Economic Research*, 419-473. <http://www.nber.org/chapters/c9616.pdf>
- Quiñonez, J. (2005). Análisis de la morosidad en el sistema bancario del Ecuador: ¿Cuáles son sus determinantes? Un estudio con datos de panel [Tesis de Grado, ESPOL]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/3448>
- Reinhart, C. M., Rogoff, K. S., & Savastano, M. A. (2017). La intolerancia a la deuda. *El Trimestre Económico*, 76(304), 811. <https://doi.org/10.20430/ete.v76i304.498>
- Roodman, D. (2006). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9, 86-136. <https://doi.org/10.2139/ssrn.982943>
- Roodman, D. (2009). A note on the theme of too many instruments. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), 135-158.
- Saeed, S., & Ul, T. (2016). Public debt and economic growth. Incorporating endogeneity & non-linearity. *S3H Working Paper Series no. 11/2016*.
- Salcedo, J. (2012). Nivel de morosidad: Determinantes macroeconómicos y pruebas de estrés para el sistema financiero dominicano. *Empírica*, 24-59.
- Saurina, J. (1998). Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas. *Investigaciones Económicas*, 22(3), 427-467.
- Soltila, H., & Vihriala, V. (1994). Finish bank's problems assets: Result of unfortunate asset structure or too rapid growth? *Bank of Finland Discussion Paper*, 23.
- Urbina, M. (2017). *Determinantes del riesgo de crédito bancario: Evidencia en Latinoamérica* [Tesis de Maestría, Universidad de Chile]. <https://>

repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/149796/Urbina%20Poveda%20Myriam.pdf?sequence=1

- Vallcorba, M., & Delgado, J. (2007). Determinantes de la morosidad bancaria en una economía dolarizada: El caso uruguayo. *Banco de España Research Paper No. WP-0722*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1003765>
- Vallejo, J., Torres, D., & Ochoa, J. (2021, May 27). Morosidad del sistema bancario producido por efectos de la pandemia. *ECA Sinergia*, 12(2), 17-24.
- Veloz, A. (2007). Determinantes de fragilidad en el sistema bancario de la República Dominicana: Alertas tempranas en un modelo logit. *Ciencia y Sociedad*, 489-504.
- Volk, M. (2015). *Credit Risk and the Business Cycle* [Doctoral Dissertation, Universidad de Ljubljana].

ANEXOS

Anexo 1. Multicolinealidad

En la tabla A.1, se presentan los resultados de la prueba de multicolinealidad calculada a través del VIF para las variables independientes. Los resultados muestran que todas las variables presentan un VIF menor a 10; por lo tanto, no existe multicolinealidad en las variables.

Tabla A.1. Test de multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
ROA	5,53	0,180859
M_Interm	5,46	0,183103
Deuda_Pub	1,18	0,844776
T_Desm_Urb	1,18	0,849377
T_Inflac	1,16	0,858864
Crec_Cart	1,12	0,889523
Crec_PIB	1,07	0,933276
T_Activa	1,03	0,972148
Mean VIF	2,22	

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo 2. Heterocedasticidad

Para identificar si existe heterocedasticidad, se utilizó la prueba Breusch-Pagan/Cook-Weisberg presentados en la tabla A.2. De acuerdo con los resultados, se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, el modelo presenta problemas de heterocedasticidad.

Tabla A.2. Test de heterocedasticidad

hettet	
Chi2(1)	1978,94
Prob > chi2	0,0000
Rechaza Ho	

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo 3. Prueba de raíz unitaria Levin-Lin-Chu

En la tabla A.3, se presentan los resultados de la prueba de Levin-Lin-Chu para la detección de raíz unitaria en los 23 paneles, en la cual se verificó que solo la variable margen de intermediación resulta ser no estacionaria en niveles; sin embargo, es estacionaria en su primera diferencia, cumpliendo así con aspectos requeridos por el estimador propuesto.

Tabla A.3. Prueba de raíz unitaria Levin-Lin-Chun para datos de panel

Variables	Orden	LLC Test	Prob.
Índice de morosidad	Niveles	-13,2511	0,0000
Crecimiento de cartera	Niveles	-17,2395	0,0000
Margen de intermediación	Niveles	-7,8972	0,1229
	(1) Diferencia	-21,5293	0,0000
ROA	Niveles	-10,1195	0,0007
Desempleo urbano	Niveles	-12,8398	0,0000
Tasa interés activa	Niveles	-12,0704	0,0000
Inflación	Niveles	-15,7112	0,0000
Crecimiento PIB	Niveles	-28,9697	0,0000
Deuda pública	Niveles	-11,1185	0,0000

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo 4. Prueba de cointegración

Para identificar si existe cointegración entre las variables en los paneles, se utilizó la prueba de cointegración de Kao presentados en la tabla A.2. Los resultados rechazan la hipótesis nula de no cointegración; por lo tanto, los paneles de datos se encuentran cointegrados.

Tabla A.4. Prueba de cointegración de Kao

Test de cointegración	t-statistic	P-valor
ADF	-2,6040	0,0046
Rechaza hipótesis nula		

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo 5. Prueba de causalidad de Granger

En la tabla A.5, se presentan los resultados de la prueba de causalidad de Granger para detectar si existe una relación causal bidireccional con el índice de morosidad en al menos uno de los 23 paneles. Los resultados muestran que existe causalidad bidireccional con las variables margen de intermediación, ROA y la tasa de interés activa; por lo tanto, en la estimación final, estas variables fueron tratadas como endógenas.

Tabla A.5. Test de Causalidad de Granger

Variable	p valor		Causalidad
	$Y_{it} \rightarrow X_{it}$	$X_{it} \rightarrow Y_{it}$	
Crecimiento de cartera	0,0009	0,3632	unidireccional
Margen de intermediación	0,0000	0,0000	bidireccional
ROA	0,0000	0,0681	bidireccional
Desempleo urbano	0,0646	0,4022	unidireccional
Tasa de interés activa	0,0502	0,0000	bidireccional
Inflación	0,7420	0,0000	unidireccional
Crecimiento PIB	0,0000	0,2936	unidireccional
Deuda pública	0,0000	0,7750	unidireccional

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo 6. Prueba de autocorrelación de Arellano y Bond

Para identificar si existe autocorrelación en las series, se aplicó la prueba de Arellano y Bond presentados en la tabla A.6. Los resultados muestran que existe autocorrelación serial de primer orden AR (1), lo que es razonable dado que indica el efecto dinámico, mientras que, para AR (2), no se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, no existe autocorrelación de segundo orden. Esto cumple con las condiciones para la estimación.

Tabla A.6. Test de autocorrelación de Arellano y Bond

Orden de autocorrelación	Z-valor	P-valor
AR (1)	-2,25	0,025
AR (2)	-0,54	0,587

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor

Anexo A.7 Prueba de Hansen

En la tabla A.7, se presentan los resultados de la prueba de Hansen para identificar si el número de instrumentos utilizados en la estimación es válido. Los resultados muestran que no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, se puede aseverar la validez de los instrumentos utilizados en la estimación final del modelo.

Tabla A.7. Test de Hansen

Test de validez de instrumentos	Chi 2	P-valor
Test de Hansen	6,19	0,402
No se rechaza Ho		

Fuente: Superintendencia de Bancos, INEC, Banco Central del Ecuador

Elaboración: Autor