

## **Determinantes de la Tasa de Morosidad de la Cartera Bruta de Consumo: Desde la visión de los datos de panel dinámicos.**

**Rene Fabricio Díaz Flores<sup>1</sup>**

Subdirección de Estadísticas y Estudios

Superintendencia de Bancos

Noviembre, 2018

### **Resumen:**

El presente estudio tiene como propósito establecer los determinantes que afectan la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo. Para este fin, se consideró emplear la metodología de datos de panel dinámico, a un conjunto de 15 bancos privados que forman parte del sistema financiero ecuatoriano. El análisis abarca el primer trimestre del año 2010 hasta el cuarto trimestre del año 2017. Este estudio contempla la utilización de factores macroeconómicos, así como también factores específicos de cada banco; que permitan explicar el comportamiento de la morosidad. Los resultados de la estimación indican que la variable que mayor impacto genera sobre la calidad de la cartera, es el crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB), con una relación positiva; mientras que el resto de variables, mantienen una relación negativa con la morosidad. Se destaca de la presente investigación, el papel que juega la razón deuda pública / PIB, sobre la economía, y sus consecuencias futuras sobre la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo.

**Palabras claves:** Morosidad Cartera Bruta de Consumo, datos de panel dinámicos, Factores macroeconómicos y específicos de cada banco.

---

<sup>1</sup>Las opiniones del estudio, errores y omisiones son de exclusiva responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la visión de la institución.

Email: [rdiaz@superbancos.com.ec](mailto:rdiaz@superbancos.com.ec) | [redy077@gmail.com](mailto:redy077@gmail.com)

## Abstract

The goal of this study is to establish the determinants that affect the Nonperforming Loans (NPL) of Consumer Loan Portafolio. For this purpose, it was considered to use the dynamic panel data methodology, to a set of 15 private banks that are part of the Ecuadorian financial system. The analysis covers the first quarter of 2010 until the fourth quarter of 2017. This study considers the use of macroeconomic factors, as well as specific factors of each bank; that explain the behavior of Nonperforming Loans. The results of the estimation indicate that the variable with the greatest impact on the quality of the portfolio is the annual growth of the Gross Domestic Product (GDP), with a positive relationship; while the rest of the variables maintain a negative relationship with Nonperforming Loans. The present paper highlights the role of the public debt / GDP ratio, on the economy, and its future consequences on the Nonperforming Loans (NPL) of Consumer Loan Portafolio.

**Keywords:** Nonperforming Loans of Consumer Loan Portafolio, dynamic panel data, Macroeconomic Factor, Bank specific bank.

Protegemos a la Gente

## ÍNDICE

1. <i>Introducción</i> .....	6
2. <i>Evolución de la Cartera Bruta y tasa de morosidad de los segmentos: Comercial, Consumo, Vivienda y Microempresa.</i> .....	9
3. <i>Relación entre la actividad económica y la morosidad</i> .....	16
4. <i>Morosidad Total vs Morosidad por Institución Financiera</i> .....	19
5. <i>Revisión de la literatura</i> .....	21
6. <i>Determinantes de la Morosidad</i> .....	26
6.1. <i>Factores Macroeconómicos</i> .....	26
6.2. <i>Factores Microeconómicos</i> .....	29
7. <i>Modelo Econométrico</i> .....	30
7.1. <i>Data</i> .....	30
7.2. <i>Test de raíz unitaria</i> .....	32
7.2.1. <i>Test de raíz unitaria para datos de panel</i> .....	36
7.3. <i>Metodología: Datos de Panel dinámicos</i> .....	39
7.4. <i>Resultados Empíricos</i> .....	48
7.5. <i>Robustez del modelo</i> .....	55
8. <i>Conclusiones:</i> .....	57
<i>Bibliografía</i> .....	60
<i>Anexos:</i> .....	64

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

## TABLAS:

Tabla 1: Segmentación del Crédito.....	10
Tabla 2: Test de raíz unitaria: Dickey- Fuller aumentada. Con constante.....	64
Tabla 3: Test de raíz unitaria: Dickey- Fuller aumentada. Con constante y tendencia .....	64
Tabla 4: Test de raíz unitaria para datos de panel.....	65
Tabla 5: Estadísticos descriptivos.....	65
Tabla 6 : Estimación de los determinantes de la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo (system GMM Blundell-Bond) .....	66
Tabla 7: Coeficientes de largo plazo.....	68
Tabla 8: Control de Robustez: Periodo: 2011Q1- 2017Q4.....	69
Tabla 9: Control de Robustez: Periodo: 2012Q1- 2017Q4.....	71
Tabla 10: Control de Robustez: Modelo Arellano- Bond.....	73

## GRÁFICOS:

Figura 1: Crecimiento real anual de la Cartera Bruta: Consumo, Microcrédito, Comercial y Vivienda .....	13
Figura 2: Índice de Cartera Bruta vs Cartera Improductiva.....	15
Figura 3: Tasas de Morosidad.....	16
Figura 4: Actividad económica vs Morosidad .....	18
Figura 5: Diferencias entre el Ratio de Morosidad individual con respecto al promedio .....	21
Figura 6: Valores observados vs valores predcidos .....	75

*Protegemos a la Gente*

## 1. Introducción

Por definición la morosidad representa el ratio entre la Cartera Improductiva (Cartera de crédito que no devenga intereses ni ingresos y a la cartera vencida) y la Cartera Bruta (Cartera sin deducir provisiones)<sup>2</sup>. En términos prácticos, esto constituye la incapacidad de los agentes económicos para pagar sus deudas en el tiempo previsto. Por otra parte, y desde un punto de vista financiero, la morosidad refleja la calidad de la cartera de crédito de las entidades. De este modo, si la calidad de la cartera se deteriora en forma drástica (teniendo niveles altos de morosidad), la misma tendrá consecuencias negativas sobre la rentabilidad, liquidez y solvencia de los bancos. (Nyasaka, 2017).

En línea con lo descrito anteriormente, (Ergunor & Thomson, 2005) elaboraron un estudio que consideran los principales aspectos que forman parte de las crisis bancarias sistemáticas e identifican cuando es posible precisar que una irregularidad en el sistema financiero pueda considerarse como una crisis de este tipo. Bajo este argumento, los autores estiman que, en una crisis sistemática, el fallo colectivo de los bancos perjudica el capital del sistema bancario, provocando grandes efectos económicos. En este contexto, aseguran que, si el capital se ha eliminado en su totalidad debido al incumplimiento de los préstamos, esta acción provocaría un gran colapso en el sistema bancario, que estaría catalogado dentro de una crisis sistemática.

A nivel específico, una de las graves consecuencias en el incumpliendo en el pago de los créditos, se suscitó en los Estados Unidos y se propagó por todas las naciones del mundo, en la que ha sido hasta el momento una de las peores crisis financieras de los últimos años, comparándola inclusive con la crisis de la Gran Depresión de los años 30', por su gravedad, y consecuen-

---

<sup>2</sup> Fuente: Superintendencia de Bancos

cias en la economía global. Esta crisis en mención se originó a mediados del año 2007, con el estallido de la burbuja inmobiliaria, como consecuencia de débiles controles en el otorgamiento de créditos, así como también en la aprobación de créditos a individuos con baja calidad crediticia con niveles de ahorros bajos y dificultad para el pago de sus cuotas iniciales. (Christopher, Pence, & Shane, 2008).

El impacto de esta crisis fue de tal magnitud que sus efectos adversos se expandieron no solo por el sistema financiero norteamericano, sino también por una gran cantidad de bancos europeos, donde su mayor afectación se produjo tanto por el lado de los activos, así como también por el de los pasivos. Tal y como lo describe (Shirai, 2009), los bancos europeos enfrentaron grandes pérdidas por su exposición a activos relacionadas con las hipotecas de alto riesgo (subprime mortgage) de los Estados Unidos. Mientras que, por el lado de los pasivos, el mayor impacto se produjo principalmente en las cuentas de préstamos y depósitos de los Estados Unidos, evidenciándose en la pérdida de sus pasivos externos por cerca de \$300 millones de dólares.

Dentro del contexto de la crisis financiera global, si se vincula el incumplimiento de los préstamos con su tasa de morosidad, la misma pasó en promedio del 1.7% entre 1979 y 2006, al 4.5 % en el segundo trimestre del año 2008. (Christopher, Pence, & Shane, 2008).

Los antecedentes que se han descrito, permite tener una idea general de los efectos perniciosos que una alta morosidad puede provocar, no solo afectando la estabilidad del sistema financiero, sino además al sector real de la economía. De ahí radica la importancia de una constante supervisión, monitoreo y control de los indicadores financieros, enfocándose especialmente en la calidad del crédito. Una tarea que deberá ser compartida tanto por los administradores bancarios así como también por las autoridades regulatorias del sistema financiero.

Por medio de la metodología de los datos de panel dinámicos y bajo la estimación propuesta por (Blundell & Bond, 1998), junto con los test de auto correlación AR(2) de los errores y el test de Hansen propuesto por (Arellano & Bond, 1991) ; se especifican los determinantes que afectan a la morosidad de la Cartera de Bruta de Consumo, de un total de 15 bancos privados; análisis que abarca desde el primer trimestre del año 2010 hasta el cuarto trimestre del 2017.

Siguiendo los factores que la literatura sugiere sobre el conjunto de determinantes que favorecen al empeoramiento (o mejora) de la calidad de los créditos, se ha enfatizado el efecto que tiene el ratio deuda pública/ PIB, sobre la morosidad de la Cartera de Bruta de Consumo. En los últimos años, este factor (la deuda pública) ha sido el tema central en las discusiones de política económica, debido a la dinámica creciente que presente este indicador, y sobre todo, por haber pasado el umbral del 40% que estipula la ley.<sup>3</sup> En este contexto, el modelo revela que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la morosidad y el ratio deuda pública/ PIB, tanto en el primer como en el segundo rezago modelado.

De este modo, la investigación tiene la siguiente estructura. De la sección 2 a la 4, se analiza el comportamiento de la morosidad de las distintas Cartera Brutas (Consumo, Microcrédito, Comercial y Vivienda), vinculándolas con el crecimiento trimestral de la cartera y la cartera improductiva. Se estudia además el comportamiento de la actividad económica y su efecto sobre la morosidad. La sección 5 explora la literatura relacionada a los determinantes de los préstamos fallidos, permitiendo definir de este modo, los elementos que afectan a la morosidad de la Cartera de Consumo. Por su parte, la sección 6 está orientada a especificar las hipótesis que se quiere comprobar con el modelo econométrico. La metodología, los test de raíz unitaria y los resultados

---

<sup>3</sup> Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas

se discuten en la sección 7, para finalizar en la sección 8 se presentan las principales conclusiones del presente estudio.

## **2. Evolución de la Cartera Bruta y tasa de morosidad de los segmentos: Comercial, Consumo, Vivienda y Microempresa.**

En esta sección, se examinará el comportamiento de la Cartera Bruta Comercial, Consumo, Vivienda y Microempresa<sup>4</sup>, del sistema financiero privado; información que se encuentra organizada de forma trimestral y que abarca el periodo comprendido entre marzo del 2010 hasta diciembre del 2017. Los datos están expresada en términos constantes, para lo cual, se transformó a la serie original por medio del Índice de Precios al Consumidor (IPC<sup>5</sup>), elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). El conjunto de datos proviene de los registros de la Superintendencia de Bancos a partir de la información que cada banco privado le provee de forma mensual.

Es importante mencionar que desde diciembre del año 2002 hasta julio del año 2015 la composición de la Cartera Bruta<sup>6</sup>, fue igual a la Cartera Bruta Comercial, Consumo, Vivienda y Microempresa, no obstante, desde agosto del año 2015 hasta la actualidad, hubo una modificación en la estructura de esta información debido a que la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera mediante las Resolución No. 043 – 2015 – F y No. 059 – 2015 – F del 5 de marzo y 16 de abril de 2015 respectivamente, emitió las ***“Normas que regulan la segmentación de la cartera de créditos de las entidades del Sistema Financiero Nacional”***, por lo cual clasificó a los segmentos crediticios de la siguiente manera:

---

<sup>4</sup> La composición de la Cartera Bruta incluye además la Cartera Bruta Educativa, sin embargo, la misma solo reporta información desde julio del año 2015, por lo tanto, queda excluida del presente análisis.

<sup>5</sup> Año base 2014.

<sup>6</sup> La dinámica del cálculo se extiende del mismo modo para todos los indicadores monetarios de Cartera que se encuentran en los boletines históricos que elabora la Superintendencia de Bancos.



- Crédito Productivo
  
- Crédito Comercial:
  - Crédito Comercial Prioritario
  - Crédito Comercial Ordinario
  
- Crédito Consumo:
  - Crédito Consumo Prioritario
  - Crédito Consumo Ordinario
  
- Crédito de Vivienda:
  - Crédito Vivienda de interés público
  - Crédito Inmobiliaria
  
- Microcrédito

Del mismo modo, en el artículo primero de la Resolución No. 043-2015-F, se conceptualiza a cada uno de los componentes que integran la nueva clasificación del crédito, la misma que se ilustra en la tabla N1.

Tabla 1: Segmentación del Crédito

Segmento de crédito	Definición
<b>Productivo</b>	Crédito otorgado a personas naturales obligadas a llevar contabilidad o personas jurídicas por un plazo superior a un año para financiar proyectos productivos.
<b>Comercial Ordinario</b>	Crédito otorgado a personas naturales obligadas a llevar contabilidad o personas jurídicas que registren ventas anuales superiores a USD 100 000.00, destinados a la adquisición o comercialización de vehículos livianos. Incluyendo los que son para fines productivos y comerciales.
	Crédito otorgado a personas naturales obligadas a

<b>Comercial Prioritario</b>	llevar contabilidad o personas jurídicas que registren ventas anuales superiores a USD 100 000.00, destinados a la adquisición de bienes y servicios para actividades productivas comerciales, que no esté categorizadas en el segmento comercial ordinario.
<b>Consumo Ordinario</b>	Crédito otorgado a personas naturales. Se incluye los anticipos de efectivo o consumo con tarjetas de crédito corporativas y de personas naturales cuyo saldo adeudado sea superior a USD 5000.00, exceptuando los efectuados en los establecimientos médicos y educativos.
<b>Consumo Prioritario</b>	Crédito otorgado a personas naturales, destinado a la compra de bienes, servicios o gastos no relacionados con una actividad productiva, comercial y otras compras y gastos no incluidos en el segmento de consumo ordinario.
<b>Vivienda y de Interés Público</b>	Otorgado con garantía hipotecaria a personas naturales para la adquisición o construcción de vivienda única y de primer uso.
<b>Inmobiliario</b>	Otorgado con garantía hipotecaria a personas naturales para la adquisición de bienes inmuebles destinados a la construcción de vivienda propia, o para la construcción, reparación, remodelación, y mejora de inmuebles propias.
<b>Microcrédito</b>	Crédito otorgado a personas naturales o jurídicas con un nivel de ventas anuales inferiores o iguales a USD 100 000.00,..., destinado a financiar actividades de producción y/o comercialización en pequeña escala.

Fuente: Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera

Con todos los elementos antes descritos, a continuación, se efectuará un análisis del comportamiento de los componentes de la Cartera Bruta, su relación con la Cartera Improductiva, y su vínculo con la tasa de morosidad.

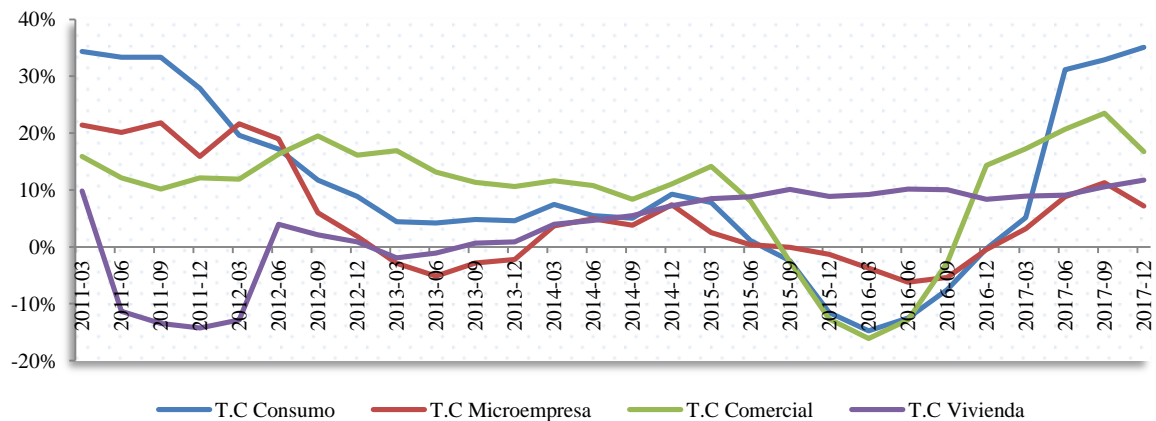
La figura 1 muestra el crecimiento real de cada uno de los componentes de la Cartera Bruta, donde se observa que la Cartera Bruta de Consumo alcanza a su pico más alto en el primer trimestre del año 2011, con una tasa de crecimiento anual del 34.38%. A partir del siguiente trimestre, esta cartera empieza a exhibir tasas de crecimientos cada vez menores, inclusive desde el cuarto trimestre del año 2012, su crecimiento real es menor al 10%, hasta presentar un crecimiento bastante discreto en el segundo trimestre del año 2015 con una tasa igual al 1.11%. Desde el tercer trimestre del 2015 hasta el cuarto trimestre del 2016, la Cartera de Consumo experimenta decrecimientos en su tasa anual, no obstante, para el siguiente año, se visualiza una notable recuperación de esta Cartera, ubicándose en una tasa de crecimiento anual del 35.10% en diciembre del 2017.

En cuanto a la Cartera Bruta de Microempresa, la misma alcanza su punto más alto, en el tercer trimestre del año 2011, con una tasa de crecimiento del 21.84%. A partir del siguiente trimestre, se observa que el ritmo de crecimiento es cada vez menor, llegando a un nivel bajo de apenas el 1.82% al final del año 2012. Después de este periodo, esta cartera, experimenta periodos en los cuales su tasa de crecimiento refleja un comportamiento negativo, la primera de ellas, durante todo el año 2013 y la segunda, desde el tercer trimestre del 2015 hasta el cuarto trimestre del año 2016. En esta primera etapa, alcanzó un promedio negativo del 3.27%, mientras que en el segundo periodo fue del - 2.87%. Al igual que lo sucedió con el análisis anterior, la cartera de Microempresa, se recupera desde el año 2017, teniendo una tasa de crecimiento más alto en septiembre, con una tasa igual al 11.31%.

Por otra parte, el crecimiento anual de la Cartera Productiva es homogénea, especialmente en el periodo comprendido entre el primer trimestre del 2011 hasta el primer trimestre del 2015, teniendo una tasa promedio de 13.07%. Al comienzo del siguiente trimestre del mismo año, esta serie empieza a descender, llegando a presentar tasas de crecimientos negativas hasta el tercer trimestre del 2016 (-2.72%). A diferencia de las dos series analizadas, este indicador se recupera a partir del cuarto trimestre del año 2016.

Para finalizar, la dinámica del crecimiento real de la Cartera Bruta de Vivienda es contrario a las tres series anteriormente analizadas, especialmente en dos periodos de tiempo, el primer de ellos desde el segundo trimestre del 2011, hasta el primer trimestre del 2012, esta serie presenta tasas de crecimientos negativas, que en promedio alcanza -13%, mientras que en el mismo espacio de tiempo, el promedio de crecimiento para la Cartera de Consumo, Microempresa y Comercial fue del 28.54%, 19.87% y 11.59% respectivamente. A la inversa, mientras las tres series tienen tasas de crecimientos desfavorables (negativas) entre septiembre del 2015 hasta septiembre del 2016, la Cartera Bruta de Vivienda, presenta tasas de crecimiento positivas que en promedio alcanzan los 9.67%.

**Figura 1: Crecimiento real anual de la Cartera Bruta: Consumo, Microcrédito, Comercial y Vivienda**



Fuente: Superintendencia de Bancos

Del análisis anterior se desprende que las Carteras de Consumo y Microempresa, son los indicadores que presentan los mayores niveles de crecimiento anual, llegando incluso a tener valores que sobrepasan el 30% para el caso del Consumo y el 25% para la Microempresa. Según lo expresado por (Malagón, 2011): “El otorgamiento indiscriminado de préstamos puede verse reflejado, ..., en considerables empeoramientos de su calidad.” (p 5).

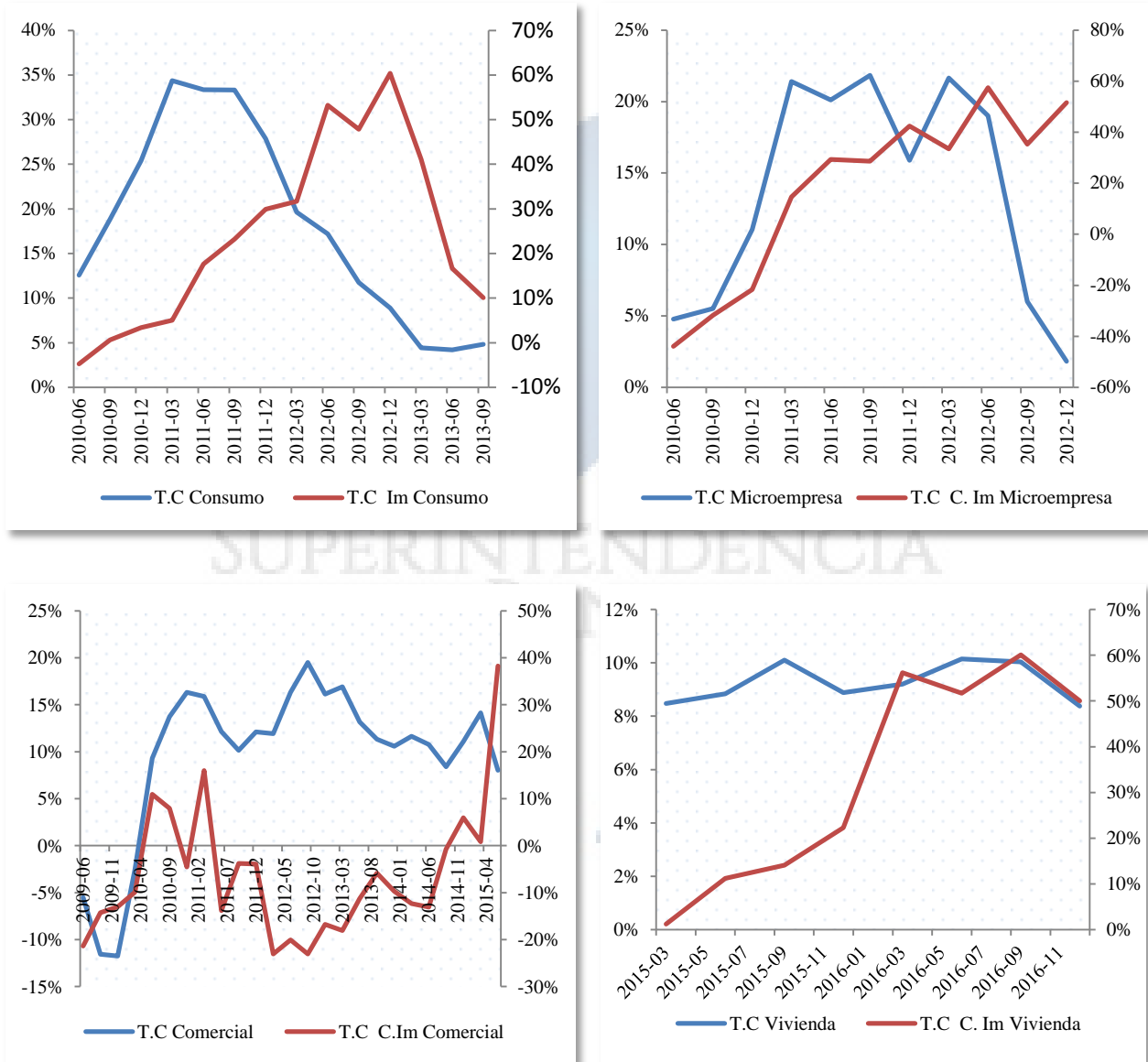
Este fenómeno se observa con mayor detalle en el figura 2, donde para el caso de la Cartera de Consumo, entre junio del 2010 y septiembre del 2011, la tasa de crecimiento anual paso del 12.56% al 33.32% . Esta fuerte expansión de la Cartera Bruta de Consumo, vino acompañado por incrementos fuertes en el ritmo de crecimiento de la Cartera Improductiva, el cual pasó del 5.02% en marzo del 2011, hasta el 60.36% en diciembre del 2012.

Por otro lado, entre junio del 2010, hasta septiembre del 2011, el ritmo de la cartera de la Microempresa presenta una tendencia creciente, pasando del 4.77% al 21.84%. Del mismo modo, su Cartera Improductiva, tuvo una fuerte expansión, entre el primer trimestre del 2011 hasta el cuarto trimestre del mismo año, pasando del 14.61% al 42.42%. En ambos casos es visible que la tasa de crecimiento de la Cartera Bruta se adelanta al ritmo del crecimiento de la Cartera Improductiva en aproximadamente un trimestre

Llama la atención, el comportamiento que exhibe la Cartera Improductiva de Vivienda, especialmente desde el segundo trimestre del 2015 hasta el cuarto trimestre del 2016, donde su tasa de crecimiento anual, paso del 11.24% al 50.03%, mientras que en promedio, la tasa de crecimiento de su Cartera Bruta, estuvo alrededor del 9.37%.

Para finalizar, la Cartera Improductiva Comercial revela un comportamiento contracíclico con la Cartera Bruta, en la cual se aprecia que cuando, esta última posee tasas de crecimientos positivos, la Cartera Improductiva, por su parte, tiene tasas negativas de crecimiento.

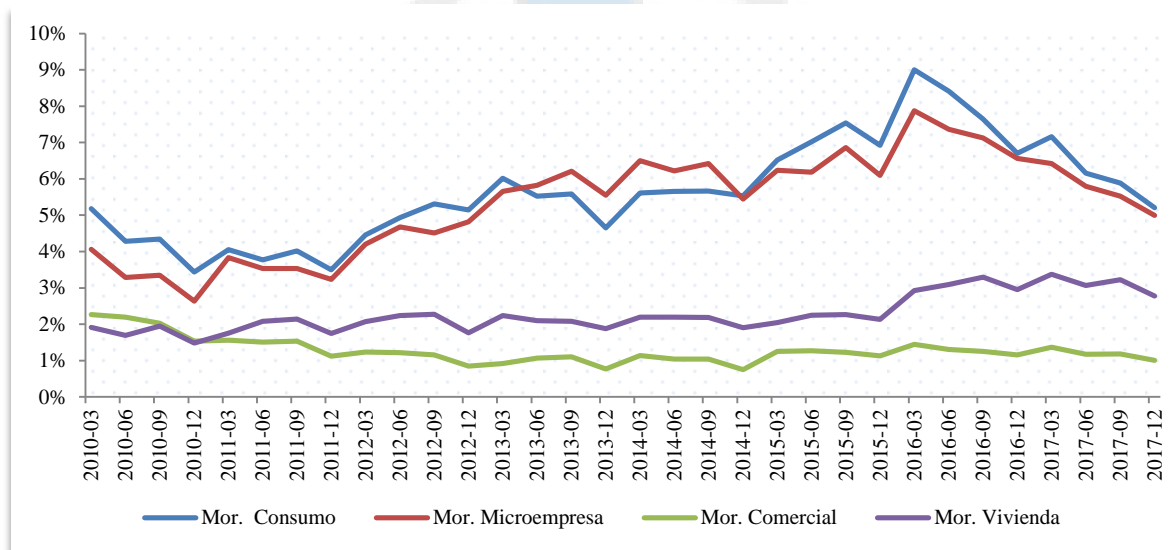
**Figura 2: Índice de Cartera Bruta vs Cartera Improductiva**



Fuente: Superintendencia de Bancos

De lo anterior se visualiza, que el comportamiento cíclico entre la Cartera Bruta y la Cartera Improductiva produce deterioros notables en la calidad de la Cartera Bruta, conocida también como tasa de morosidad<sup>7</sup>. Este hecho se aprecia en la figura 3, donde las mayores tasas de morosidad poseen la Cartera de Consumo y de Microempresa con una tasa promedio del 5.65% y 5.33% respectivamente. Por el contrario, la Cartera Bruta Comercial y de Vivienda, quienes no presentaron patrones pro-cíclicos definidos con cada una de sus Carteras Improductivas, poseen bajas tasa de morosidad del 1.27% y 2.29% respectivamente.

**Figura 3: Tasas de Morosidad**



Fuente: Superintendencia de Bancos

### 3. Relación entre la actividad económica y la morosidad

Otro punto a considerar, es la relación existente entre la actividad económica, representada por la tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB), a precios constantes y el ratio

<sup>7</sup> Expresada como el ratio entre Cartera improductiva sobre Cartera Bruta

de morosidad de cada segmento de la Cartera Bruta. En la figura 4, se puede observar el comportamiento contra cíclico que existe entre estos indicadores.

Es evidente, que en los periodos en los cuales, la actividad económica exhibe tasas de crecimiento positivas, el ratio de morosidad disminuye, debido principalmente a que tanto los agentes económicos como las empresas tienen una mayor flujo de recursos por el gran momento que atraviesa el sector real, esto implica que las deudas contraídas serán canceladas a tiempo, manteniendo niveles bajos de morosidad, por el contrario, en momentos de recesiones económicas, los ingresos de los agentes se verá restringida o limitada, lo cual provoca que los pagos de los créditos se contraiga y por lo tanto la morosidad crezca. (Fernández, Martínez, & Saurina, 2000)

Este caso se puede ilustrar de mejor manera, en el período comprendido entre diciembre del 2010 hasta septiembre del 2011, donde en promedio la tasa de crecimiento del PIB se situó en 8.22%; escenario que estuvo caracterizado por una expansión de la inversión y el consumo, la primera de ellas, debido a la continuación de planes de inversión pública y de vivienda, mientras que la segunda ligada a un incremento de salarios reales, así como también del crédito. A esto se suma, el incremento de ingresos por una recaudación tributaria más eficiente. (CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2012). En conexión con lo anterior, las tasas promedio de la morosidad de la Cartera de Consumo, Microempresa y Vivienda, en dicho periodo, se ubicó en 3.82%, 3.38% y 1.86% respectivamente.

En contraste, en los momentos en que el PIB sufría tasas negativas de crecimiento, puntualmente, durante el tercer trimestre del 2015 hasta el tercer trimestre del 2016, en promedio el PIB decreció en 2.23%. Este retroceso de la actividad económica, se produjo principalmente, por una caída del sector no petrolero, caídas de los precios internacionales del petróleo (esto trajo como

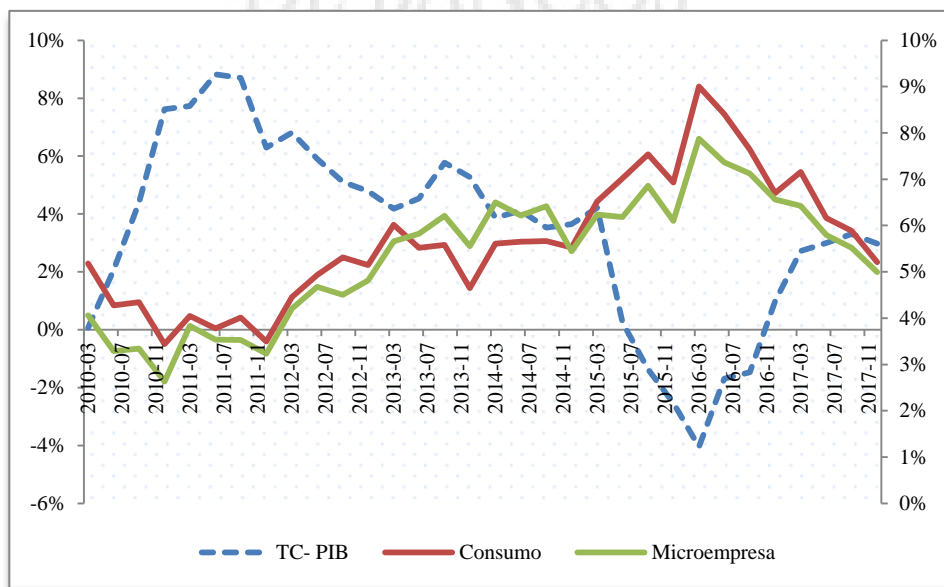


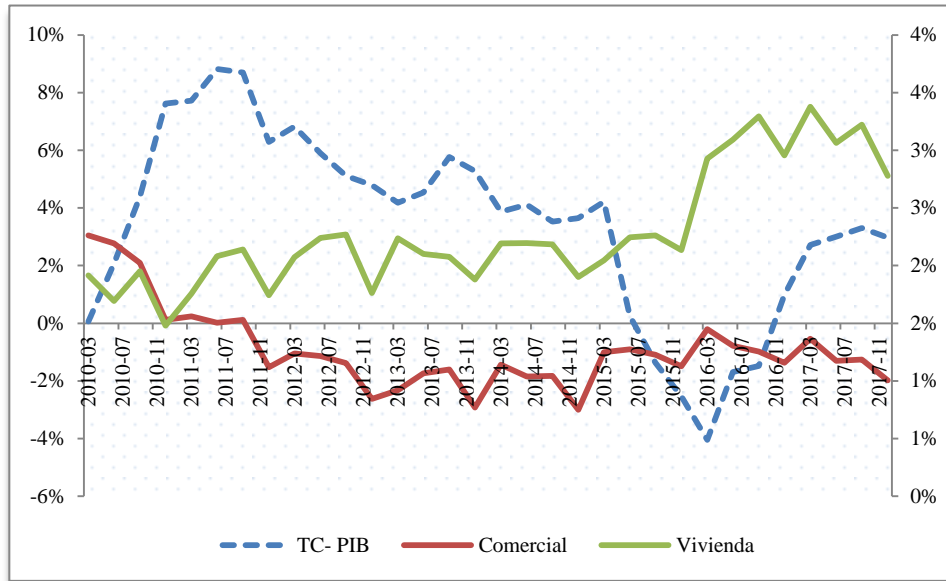
consecuencia que los ingresos petroleros disminuyan, provocando que la inversión y los ingresos totales disminuyan en 2.5 % y 18.9% respectivamente) y apreciación del dólar (CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2016), lo que provoca que los productos ecuatorianos en el exterior sean más costosos en relación a los productos que exportan países como Perú y Colombia.

A los factores antes mencionados, cabe mencionar que, en abril del 2016, un terremoto afectó las costas del país, provocando pérdidas humanas y daños materiales, que, según estimaciones, ascenderían a más de \$ 3000 millones de dólares.

La crítica situación económica que se originó en los años 2015-2016, produjo a su vez que las tasas de morosidad se hayan incrementado a niveles superior al 5%. Para el caso del Consumo, la morosidad se ubicó alrededor del (8%), mientras que para la Microempresa fue del 7.12%, y para la Vivienda fue del 2.86%.

**Figura 4: Actividad económica vs Morosidad**





Fuente: Superintendencia de Bancos- Banco Central del Ecuador

#### 4. Morosidad Total vs Morosidad por Institución Financiera

La actividad económica es un factor preponderante para definir los determinantes que afectan a la tasa de morosidad de los componentes de la Cartera Bruta, sin embargo, es posible que existen otros elementos tanto a nivel global, así como a también, a nivel individual inherente a cada banco, que pueden explicar el deterioro de la calidad de la cartera.

En este sentido y siguiendo lo realizado por (Saurina, 1998) , en la figura 5, se ilustra la diferencia entre la tasa de morosidad del banco  $i$  en el periodo  $t$  (que en este caso se escogió al cuarto trimestre del 2017) y el promedio de la morosidad de todos los bancos (para este ejemplo se consideró 11 bancos privados, que contengan información completa de todas las carteras). Como se puede observar en la figura 5, existen bancos que proyectan valores positivos, lo cual simboliza que su tasa de morosidad es superior al promedio de todos los bancos, por el contrario, existen bancos que presentan valores inferiores a la media. De este modo, se concluye que a pesar de que en ese periodo, la economía mostraba tasas de crecimiento positivos, ciertos bancos

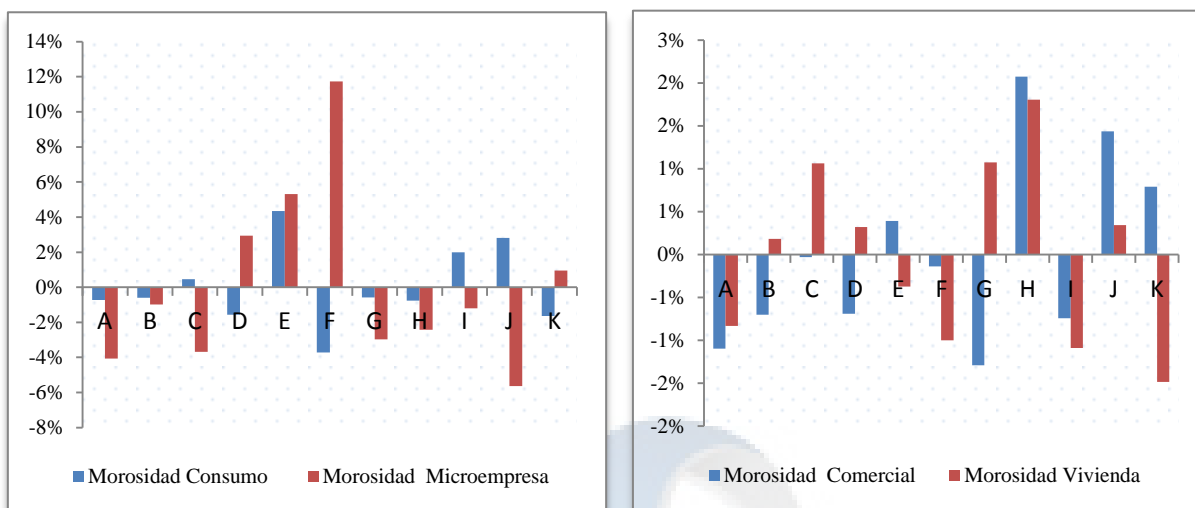
tenían valores altos en su tasa de morosidad, lo cual demuestra que los indicadores financieros y las políticas crediticias que cada institución financiera establece dentro de su organización junto con el entorno macroeconómico, son factores influyentes en determinar la morosidad de la Cartera Bruta.

A lo largo de esta sección, se ha estudiado el comportamiento de cada segmento de la Cartera Bruta: Consumo, Microcrédito, Comercial y Vivienda. Se determinó que las Carteras que presentaban mayor crecimiento real, fue la de Consumo y Microempresa. Lo mismo ocurriría para las Carteras Improductivas, las cuales no solo tenían altas tasas de crecimiento, sino también estaban altamente correlacionadas con sus respectivas Carteras Brutas, lo que conllevó a que la tasa de morosidad sean entre las más altas con relación a las restantes carteras. Además, se comparó el comportamiento de la tasa de morosidad frente a la actividad económica, donde se pudo observar una relación contracíclica entre ambos indicadores.

Con todos los antecedentes antes expuestos, el análisis se enfocará en estudiar los determinantes de la morosidad de la Cartera de Consumo. Se consideró a esta Cartera, debido a que la misma presenta las más altas tasas de morosidad en comparación con los otros componentes de la cartera.

Por otra parte, se excluyen del análisis a las Carteras Brutas: Comercial, Vivienda y Microempresa, en el caso de las dos primeras, en vista de que poseen las más bajas tasas de morosidad, mientras que, se excluye del análisis a la Cartera de Microempresa, debido a que el análisis está enfocado en bancos privados y el porcentaje de estos, que pertenecen a esta Cartera es pequeño (6), y bajo la metodología empleada, la misma no será efectiva para establecer los determinantes de su morosidad.

**Figura 5: Diferencias entre el Ratio de Morosidad individual con respecto al promedio**



Fuente: Superintendencia de Bancos

## 5. Revisión de la literatura

En los últimos años se ha evidenciado un incremento notable en estudios que examinan la morosidad que presenta el sistema bancario. Desde diversos enfoques metodológicos, se ha abordado este tema con el objetivo de generar un marco referencial que permita dar seguimiento a las variables que afectan y estimulan el crecimiento de la tasa de morosidad. Esto permitirá generar políticas orientadas a contrarrestar el deterioro del riesgo crediticio, lo cual pueda afectar a la estabilidad del sistema financiero.

Entre los primeros estudios efectuados en esta área se destaca el realizado por (Saurina, 1998), quien desarrolló un análisis de los determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas, tomando como referencia modelos teóricos de quiebras empresariales. Usando el enfoque de datos de panel dinámicos, el autor consideró variables que afectan al entorno macroeconómico tales como crecimiento del PIB real, nivel de endeudamiento familiar, restricción de liquidez; así como también, variables inherentes a cada caja de ahorro, como crecimiento del crédito, margen de intermediación, poder de mercado, entre otras. Sus resultados

confirman que el crecimiento del PIB, el endeudamiento familiar y el margen de intermediación afectan negativamente a la morosidad, mientras que las que tienen un efecto positivo son, el tipo de interés, el crecimiento del crédito, los créditos sobre activos y la cuota de mercado.

En la misma línea de investigación, se encuentran los estudios realizados por (Aguilar & Camargo, 2002) y (Díaz, 2009), quienes analizaron la morosidad del sistema bancario de Perú y Bolivia respectivamente, siguiendo los mismos lineamientos implementados por (Saurina, 1998). El trabajo efectuado por (Aguilar & Camargo, 2002) se diferencia de los dos anteriores, en dos aspectos; la primera es que los autores analizan la morosidad de las instituciones microfinancieras y no el total del sistema bancario, y la segunda, es que consideran como variable dependiente, aparte de la tasa de morosidad, la cartera pesada y la cartera de alto riesgo. Los resultados de ambos estudios son compatibles con los hallados por Saurina, no obstante para el caso peruano, el efecto tuvo mayor peso sobre la cartera pesada que sobre la tasa de morosidad.

Por otra parte, (Louzis, Vouldis, & Metaxas, 2010) llevaron a cabo un estudio donde examinaron los determinantes de la morosidad en el sistema bancario griego, considerando nueve bancos comerciales que representan el 80% del total del mercado financiero de ese país, durante el primer trimestre del 2003 hasta el tercer trimestre del 2009. Al igual que los casos anteriores, se tomó en cuenta tanto variables relacionadas al ambiente macroeconómico, así como también características propias de cada banco. Los autores utilizaron la metodología de datos de panel dinámicos, e implementaron la estrategia del Método Generalizado de Momentos (GMM) restringido, debido al número pequeño de bancos (9) en relación a la dimensión temporal. En este sentido, tomaron en cuenta un modelo base, al que iban incorporando en cada nueva especificación, variables propias de los bancos tales como: ROE, solvencia, poder de

mercado, tamaño de los bancos, etc. Se exploró el comportamiento de la morosidad de la Cartera Comercial, Consumo e Hipotecaria, para establecer similitudes o diferencias entre las distintas Carteras. La principal conclusión a la cual arribaron los autores es que la tasa de morosidad de la vivienda es la menos receptiva a los cambios en las variables macroeconómicas.

Así también, existen estudios que dirijen su atención en determinar la morosidad del sistema bancario de un conjunto de países. Dentro de los cuales se destacan las investigaciones realizadas por:

(Castro, 2012), mediante la metodología de datos de panel dinámicos, empleada a los países de Grecia, Irlanda, Portugal, España e Italia, investiga el vínculo existente entre las variables macroeconómicas y el riesgo crediticio, llegando a la conclusión de que la morosidad disminuye ante incrementos en el PIB y disminución en los precios de las acciones, mientras que por el contrario, se incrementa, ante aumentos en la tasa de desempleo, tasa de interés, apreciaciones del tipo de cambio y expansiones crediticias. Del mismo modo, se evidenció que el riesgo crediticio se incrementó notablemente durante la crisis financiera, que tuvo lugar entre el 2008 y 2010. En este estudio se puede apreciar, que el actor solo considerará a las variables macroeconómicas como los únicos factores que afectan a la tasa de morosidad.

En la misma dirección, (Beck, Jakubik, & Piloiu, 2013), enfocaron sus esfuerzos en analizar la morosidad de un conjunto amplio de países, en los que abarca economías emergentes así como también economías desarrolladas. Al igual que en los casos anteriores, la técnica aplicada fue la de datos de panel, en la que utilizaron tanto el modelo de efectos fijos como el modelo dinámico. Los autores, en primera instancia, examinaron como determinantes de la morosidad, a la morosidad rezagada un periodo, crecimiento contemporáneo y rezagado del PIB real, así como

también al tipo de cambio. Los resultados arrojados por el modelo indican una relación negativa entre el crecimiento contemporáneo del PIB y la morosidad, no obstante, dicha relación se invierte, al examinar el crecimiento del PIB rezagado un periodo, lo cual refleja un comportamiento positivo entre estas dos variables. Según los autores este fenómeno se presenta debido a los controles ligeros que se aplica a los créditos, especialmente en épocas de auge económico. Otra variable que tiene un efecto positivo y significativo con el ratio de morosidad, es el tipo de cambio nominal, lo que implicaría que una apreciación de la moneda nacional provocaría incrementos de la tasa de morosidad. A partir de este modelo, se incorporó la tasa de interés activa (rezagada un periodo), manteniendo el resto de variables con similares valores en sus coeficientes y significancia estadística. De este modo, la inclusión de la tasa de interés produjo un impacto positivo sobre la morosidad.

(Espinoza & Prasad, 2010) encaminaron su estudio en determinar la morosidad del sector bancario de los países que pertenecen al Consejo de Cooperación para los Estados Árabes del Golfo (GCC por sus siglas en inglés), aplicando la metodología de datos de panel dinámicos a 80 bancos, durante el periodo 1995-2008. Este estudio recoge tanto variables macroeconómicas así como también variables individuales de cada banco, sin embargo, en relación a la variable de la eficiencia económica, los autores consideraron tomar al PIB no petrolero. Entre sus principales hallazgos encontrados, fue la relación inversa entre el crecimiento del PIB no petrolero sobre la morosidad y una relación positiva de la tasa de interés, y el crecimiento rezagado del crédito. Además los autores, analizan el efecto que tiene un incremento de la tasa de morosidad sobre el crédito y el crecimiento económico usando la técnica de paneles de vectores autoregresivos.

Por otra parte, (Aver, 2008) examinó el riesgo de crédito del sistema financiero de Eslovenia, para un conjunto de 25 variables macroeconómicas, mediante la técnica de componentes

principales, la cual tuvo como objetivo la reducción de la dimensionalidad de los datos, a través de la extracción de dos factores, los cuales explicaron más del 69.6% de la variabilidad total de la varianza del riesgo crediticio. El primer factor contenía las tasas de interés real y nominal de corto y largo plazo de los segmentos de negocios, vivienda, consumo, tasa de interés interbancaria y activos corrientes. Por el contrario, el segundo factor agrupaba un conjunto de variables macroeconómicas en las que se destacan: Tasa de desempleo, tipo de cambio, tasa de producción industrial, índice bursatil esloveno. El estudio concluye que los bancos que poseen un riesgo crediticio superior al promedio del sistema total bancario, tienen un valor alto del primer factor y valores medios del segundo factor (variables macroeconómicas), mientras que los bancos que poseen valores inferiores al promedio del sistema, cuentan con valores medios tanto del primer como del segundo factor.

(Ali & Daly, 2010) investigaron los determinantes macroeconómicos que afectan al riesgo crediticio, de los países de Estados Unidos y Australia, para el periodo comprendido entre el primer trimestre del año 1995 hasta el segundo trimestre del año 2009. Los autores consideraron utilizar el modelo de regresión logística, en la que emplearon como variable dependiente a la tasa de morosidad, mientras que por el lado de las variables explicativas, emplearon las tasas de incumplimiento, PIB, tasas de interés, índice de producción industrial y el porcentaje de deuda con respecto al PIB. Dos hallazgos sobresalen de este estudio, el primero de ellos es que para ambos países, existe una relación negativa entre la actividad económica y la tasa de morosidad, mientras que por el contrario, se evidencia una relación positiva entre el ratio deuda sobre PIB y morosidad. Siendo esta última variable la que obtuvo un mayor impacto sobre la morosidad en ambos países.



Este estudio permitió además concluir, que en el periodo de análisis, la economía estadounidense es más vulnerable ante shocks macroeconómicos en comparación con la economía australiana.

## **6. Determinantes de la Morosidad**

### **6.1. Factores Macroeconómicos**

Según lo descrito por (Millon & Saunders, 2007), (Aver, 2008) (Castro, 2012) y (Janssen, 2014), los factores globales que afectan al riesgo crediticio, pueden clasificarse en dos categorías: Factores sistemáticos y no sistemáticos. El primer de ellos a su vez agrupa a tres elementos, aquellos relacionados con el ambiente macroeconómico tales como crecimiento del PIB, tasa de desempleo, inflación, índice bursatil , tipo de cambio, etc.

Por otro lado, la segunda categoría, se refiere a temas en el ámbito legal y tributario, como modificación e implementación de políticas fiscales y monetarias, mientras que el último elemento corresponde a cambios en el rumbo político.

En contraste, los factores no sistemáticos que impacta en el riesgo crediticio están relacionados con factores individuales de los clientes, como su personalidad, solvencia financiera, etc.; mientras que para el caso de las industrias, estos factores están vinculados con su estructura, éxito , madurez y estabilidad. (Aver, 2008).

En línea con los factores individuales ligados a los factores no sistemáticos, se destaca el trabajo realizado por (Clavijo, 2016) , quien mediante la metodología Probit y Logit Multinomial, junto con las variables socioeconómicas de los deudores (edad, género, número de personas a su cargo, años de experiencia, etc) y características de las microempresas; deter-

minó el impacto que tiene dichos determinantes sobre la probabilidad de mora para el caso colombiano.

Por otra parte, para el análisis de la presente sección, se considerará los factores sistemáticos vinculados con el entorno macroeconómico.

De la revisión de la literatura, se desprende que el crecimiento económico es un factor relevante a la hora de definir los determinantes del ratio de morosidad, en este sentido, los estudios empíricos han demostrado, la existencia de una relación contra-cíclica entre la actividad económica y la morosidad. Esta relación se acentuó en la fase expansiva del ciclo, en la que los agentes económicos al poseer un mayor cantidad de recursos están en la capacidad de cancelar sus obligaciones financieras en el tiempo previsto, por el contrario, la relación se invierte en las fases de contracción de la actividad económica, en la que se observa un incremento en el ratio de morosidad como consecuencia de la restricción en los recursos de las familias y a su vez de las empresas.

Otro factor que conduce a una limitación en los recursos, debido a una disminución en la actividad económica, es el desempleo, elemento que puede incidir en la demora de los pagos previstos y por lo tanto contribuir al crecimiento de la morosidad (Aver (2008), (Louzis et al., 2010), Castro (2012).

(Saurina, 1998) por su parte, clasifica a los determinantes macroeconómicos de la morosidad en tres grupos: ciclo económico, restricciones de liquidez, y endeudamiento. En cuanto al segundo componente, el autor consideró como proxy de la restricción de liquidez, a la tasa de interés de los créditos, tomando para este fin, el tipo de interés nominal, mientras que (Díaz,

2009) incluyó la tasa de interés efectiva activa promedio del sistema financiero. La literatura sugiere la existencia de una relación positiva entre tasa de interés y morosidad.

Varios son los estudios, que han abordado la relación existente entre crecimiento económico y deuda pública, dentro de lo cual se ha confirmado que esta última puede contribuir al crecimiento de la actividad económica, sin embargo, niveles altos de deuda afectan drásticamente al crecimiento económico en el largo plazo. Este impacto negativo se reflejaría en un deterioro del ahorro privado, la inversión pública y el total de factores productivos. De este modo, dichos estudios confirman la relación no lineal entre un nivel alto de deuda pública y el crecimiento real del PIB; en este sentido se destaca una relación concava entre estos dos indicadores, lo que implica que si el ratio deuda pública sobre el PIB, atraviesa un cierto umbral, el mismo repercutirá en tasas de crecimiento menores de la actividad económica en el largo plazo. ((Checherita & Rother, 2010) ; (Kumar & Woo, 2010); (Saeed & UI, 2016)).

Por ejemplo, (Saeed & UI, 2016) investigan la relación de largo plazo entre deuda pública y crecimiento económico a un conjunto de países que conforman la Asociación para la Cooperación Regional del Sur de Asia (SAARC por sus siglas en inglés), aplicando la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios Complementarios (FMOLS), donde examinaron la presencia de umbrales de deuda pública específicos de cada país. Los resultados del modelo señalan que países como Sri Lanka, Pakistán y la India superaron el umbral deuda/PIB en relación a su nivel registrado en el año 2014, lo cual implica efectos adversos sobre la economía de tales países.

En este contexto, un alto nivel de deuda pública en el presente, provocaría una disminución del crecimiento real del PIB en el futuro , lo que a su vez ocasionaría, que la tasa de morosidad

se incremente; por lo tanto se esperaría una relación positiva entre el ratio deuda pública/PIB y morosidad futura.

Por tal motivo, las hipótesis que se contrastará es la relación negativa entre la actividad económica y morosidad, y positiva entre morosidad, desempleo, deuda pública/PIB y las restricciones de liquidez representado por la tasa de interés.

## **6.2. Factores Microeconómicos**

Adicionalmente a las variables macroeconómicas, existen varios elementos propios de cada institución financiera que pueden influir y afectar el crecimiento de la tasa de morosidad. Los trabajos empíricos, por su parte, sugieren un conjunto de indicadores que pueden aportar al deterioro de la calidad del crédito, entre las que se destacan: Crecimiento del crédito, altos niveles de rentabilidad, margen de intermediación.

Bajo un esquema de fuerte competencia en el sistema financiero y con el objetivo de consolidarse en el mercado; los bancos flexibilizan su política de otorgamiento de crédito, disminuyendo los controles administrativos y entregando créditos a una mayor velocidad, así como también a deudores de baja calidad, lo cual puede derivar en problemas y deterioros en la calidad de la cartera. Este fenómeno se observa con mayor intensidad en los periodos de mayor crecimiento económico. En este sentido, un crecimiento agresivo de los créditos ocasionaría incrementos en la tasa de morosidad. (Clair, 1992), (Volk, 2015).

En la misma línea del análisis del anterior, los administradores bancarios al percatarse de que los márgenes de intermediación (medido como la diferencia entre los interés que cobran las instituciones financieras por los créditos otorgados y la tasa que pagan por las captaciones recibidas) han sufrido disminuciones en sus balances, y con el objetivo de compensar dicha

perdida, toman la decisión de conceder préstamos a sectores con mayor rentabilidad pero con un mayor nivel de riesgo. Esta decisión de cambio de rumbo en la otorgación de préstamos a sectores más riesgosos, podrá generar incrementos en la tasa de morosidad futura. (Saurina, 1998), (Aguilar & Camargo, 2002) .

Para finalizar, (Louzis et al., 2010) vinculan las medidas de desempeño de las instituciones financieras con los problemas de préstamos, asegurando que existe una relación ambigua entre estos factores. Por un lado, aseguran que un desempeño inadecuado se enlaza con bajos niveles en la capacidad de otorgar créditos, de este modo, se esperaría una relación negativa entre ganancias pasadas y problemas en los préstamos. Por otro lado, se observaría una relación positiva entre ganancias pasadas y morosidad. Cuando los bancos adoptan políticas liberales de créditos, se obtienen de este modo, ganancias fructíferas en el pasado, a costa de incrementos en la tasa de morosidad en el futuro. La variable utilizada en este caso es el ROE (Resultados del ejercicio/Patrimonio Promedio).

De acuerdo a lo establecido en esta sección, las hipótesis que se comprobarán es la relación positiva entre: crecimiento del crédito con la tasa de morosidad y negativa entre margen de intermediación y morosidad. En el caso del ROE, la relación puede ser ambigua como se mencionó en el párrafo anterior.

## **7. Modelo Econométrico**

### **7.1.Data**

Los determinantes de la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo, será estudiado bajo la metodología de datos de paneles dinámicos. El período de análisis comprende el primer trimestre

del año 2010 hasta el cuarto trimestre del año 2017. Para este fin se ha considerado un total de 15 bancos privados, de los cuales, 4 corresponden a Bancos Privados Grandes , 4 a Bancos Privados Pequeños, mientras que los 7 restantes pertenecen a Bancos Privados Medianos<sup>8</sup>.

En cuanto a la variable dependiente, la misma está representada por la tasa de morosidad, la cual se define como el ratio entre la Cartera Improductiva y Cartera Bruta de Consumo.

Para representar el crecimiento económico se utilizó la variación anual del Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes<sup>9</sup>. La fuente de información proviene de las Cuentas Nacionales que elabora el (Banco Central del Ecuador, 2018).

La tasa de desempleo se refiere a la razón entre el número de personas mayores de 15 años en condición de desempleo sobre la población económicamente activa. Debido a la disponibilidad de información, se consideró solo al desempleo urbano. El conjunto de datos se obtuvo de los registros del (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2018).

Con respecto a la tasa de interés efectiva activa, se efectuó un promedio ponderado entre las tasas de interés de cada Banco Privado y el valor de cada una de las operaciones vinculadas entre sí. Información facilitada por la Superintendencia de Bancos.

El ratio de la deuda representada por la suma entre el saldo de la Deuda Externa e Interna sobre el Producto Interno Bruto (PIB). Información elaborada por el Banco Central del Ecuador y consolidado por el (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

Por otra parte, las variables inherentes a los factores microeconómicos tales como la Cartera Bruta de Consumo, ROE y margen de intermediación se las obtuvieron de los boletines financieros que la (Superintendencia de Bancos, 2018) construye de forma mensual. Esta información es remitida a su vez, por cada una de las instituciones financieras privadas. Con

---

<sup>8</sup> Según lo establecido por la Superintendencia de Bancos, la clasificación del tamaño de los bancos, se los realiza en función del porcentaje de activos sobre el total del sistema.

<sup>9</sup> Año base 2007=100.

respecto al crecimiento de la cartera de crédito, se ha considerado, tomar crecimientos trimestrales.

Es importante mencionar, que las variables monetarias tales como la cartera de crédito y el margen de intermediación están expresadas en términos constantes, siendo esta transformación efectuada por medio del Índices de Precios al Consumidor (IPC).

Asimismo, y siguiendo los lineamientos establecidos en la investigación empírica con relación a los determinantes de la morosidad; las variables de tasas de interés, ratio deuda pública/PIB, desempleo urbano y morosidad serán modificados por medio de una transformación logarítmica, expresadas de la siguiente manera:  $var = \ln\left(\frac{var}{1-var}\right)$ . De este manera, estas variables cuyos valores están entre 0 y 1, con la transformación logarítmica, tomaran cualquier valor, entre  $(-\infty, +\infty)$ .

## 7.2. Test de raíz unitaria

Antes de la construcción del modelo econométrico, es importante efectuar un análisis de raíz unitaria de series de tiempo a las variables de orden macroeconómico y de datos de panel a las variables microeconómicas. Este tipo de test permite identificar si una serie es o no estacionario.

Un proceso de series de tiempo es estacionario (conocido también como débilmente estacionario), si dicho proceso tiene media finita, varianza y covarianza que no depende del tiempo (t), y su covarianza solo depende del intervalo j (Wang, 2009). Es decir debe cumplir con las siguientes propiedades:

- $E\{X_t\} = \mu$ , para todo t,
- $Var\{X_t\} < \infty$ , para todo t
- $Cov\{X_t, X_{(t+j)}\} = \gamma_j$ , para todo t y j.

Esta es una propiedad requerida en el análisis empírico, sin embargo en muchas ocasiones, esto no siempre se cumple. Por lo tanto, para lograr que una serie sea estacionaria, es preciso diferenciarla “d” veces para que la misma cumpla con la propiedad de estacionaridad. En este sentido, se dice que la serie está integrada de orden d.

La prueba formal para determinar si una serie es estacionaria, se lo efectúa mediante la prueba de raíz unitaria (unit root test), la cual se visualiza de mejor manera por medio de un proceso autoregresivo de primer orden (Wooldridge, 2016).

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde  $\{\varepsilon_t\}$  se asume que sea iid (independiente e idénticamente distribuidos) con media cero, e independiente de  $y_0$ , el valor inicial observado.

Se dice que  $y_t$  tiene raíz unitaria, si y solo si  $\rho = 1$

Por lo tanto, la hipótesis nula a contrastar será que  $y_t$  tiene raíz unitaria si:

$$H_0: \rho = 1$$

Con la hipótesis alternativa de que:

$$H_1: \rho < 1$$

Para llevar a cabo el test de raíz unitaria, una forma conveniente es diferenciar cada lado de la ecuación anterior por  $y_{t-1}$ , y definir  $\theta = \rho - 1$ :

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

De este modo, la hipótesis a comprobar queda establecida de la siguiente manera:

$$H_0: \theta = 0$$

$$H_1: \theta < 0$$

Las pruebas de raíz unitaria más utilizadas son, Dickey-Fuller (DF) y Dickey- Fuller aumentada. El primer test surgió, ya que bajo la hipótesis nula, la distribución t no aplica, ya que



el valor t del coeficiente estimado de  $y_{t-1}$  no sigue una distribución normal estándar, incluso ni siquiera para muestras grandes. En este sentido, el procedimiento Dickey- Fuller, entrega un conjunto de valores críticos para tratar el problema de la distribución no estándar. (Wooldridge, 2016).

En virtud de lo antes expuesto, se rechaza la hipótesis nula,  $H_0: \theta = 0$  contra  $H_1: \theta < 0$ , si  $\hat{t}_{\theta} < c$ , donde c representa los valores que Dickey- Fuller construyeron.

Por otra parte, se supuso que  $\varepsilon_t$  no estaba serialmente correlacionado, sin embargo existen casos en lo cual, lo anterior no se cumple. Para enfrentar este inconveniente se incluyen valores rezagados de la variable  $\Delta y_t$ , para eliminar cualquier correlación en dicha variable. Este procedimiento se conoce como el test de Dickey- Fuller aumentado<sup>10</sup>. (Wooldridge, 2016).

Ahora en cambio, para verificar que una serie tiene raíz unitaria se aplica el test Dickey- Fuller aumentado, a la siguiente ecuación:

$$\Delta y_t = \mu + \theta y_{t-1} + \gamma_1 \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

El rechazo o la aceptación de la hipótesis nula, se basa en los mismos parámetros seguidos en el anterior test.

La fórmula que se detalló en el anterior párrafo es adecuado para series de tiempo que no crecen en el tiempo, tales como la inflación o la tasa de desempleo. Sin embargo existen otras series económicas, que por el contrario, exhiben un crecimiento en el largo plazo, por lo que trabajar con la hipótesis alternativa de estacionaridad sin tendencia, es incorrecto. En este caso

---

<sup>10</sup> De aquí en adelante, por simplicidad a este test se lo enunciará como ADF (Augmented Dickey Fuller), por sus siglas en inglés.

es conveniente trabajar con la alternativa de que las series son estacionarias alrededor de una tendencia temporal determinística que este en función del tiempo. (Stock & Watson, 2015).

Para contrastar la hipótesis alternativa de que  $y_t$  es estacionario alrededor de una tendencia determinística, será necesario incorporar una tendencia temporal a la ecuación (3):

$$\Delta y_t = \mu + \alpha t + \theta y_{t-1} + \gamma_1 \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Por lo tanto, la hipótesis nula indica que la serie tiene raíz unitaria y la alternativa señala que no lo tiene pero existe una tendencia temporal determinística.

Se aplicó el test de Dickey Fuller aumentado a las variables macroeconómicas: Crecimiento anual del Producto Interno Bruto, desempleo urbano y el ratio deuda pública sobre el PIB. Las series fueron tratadas con dos rezagos y bajo la especificación de un modelo con constante y con constante y tendencia. Los resultados se presentan en la Tabla 2 y 3 respectivamente, ubicada en la sección de anexos. Con relación al primer modelo, se rechaza la hipótesis nula al 5% del nivel de significancia, de que el crecimiento del PIB tenga raíz unitaria, cuando la misma fue integrada de orden 3. Por otra parte, las variables restantes fueron estacionarias en sus primeras diferencias.

Bajo la segunda especificación (Tabla 3), el panorama es el mismo para las variables: Crecimiento económico y desempleo urbano, sin embargo los resultados de la deuda pública apuntan a que la serie es estacionaria en niveles. Para este caso en especial, y con la misma especificación (constante y tendencia) se probó con un rezago y se confirma que esta variable es estacionaria en su primera diferencia (al 1% del nivel de significancia con un test estadístico de -5.567), tal como se evidenció con la primera especificación del test Dickey-Fuller aumentado.

A la luz de estos resultados, se trabajará con el crecimiento del PIB real integrado de orden 3, mientras que el desempleo urbano y el ratio deuda pública/PIB, integrado de orden 1.

### 7.2.1. Test de raíz unitaria para datos de panel

Para las variables de carácter microeconómico o específicas de cada banco, existe un conjunto de test de raíz unitaria de datos de panel que puede ser empleados para determinar la estacionaridad de las unidades de corte transversal que contiene cada panel. En este contexto, tal y como lo menciona (Pesaran, 2015): “Una de las principales razones detrás de la aplicación del test de raíz unitaria, ..., a los paneles de las unidades de cortes transversal fue la ganancia en el poder estadístico<sup>11</sup> y el mejoramiento del poder deficiente de sus contrapartes univariadas” (p 817).

Bajo estas circunstancias, a continuación se presenta una breve descripción de los test de raíz unitaria que se aplicaron a las variables específicas de cada banco, y que son consideradas como pruebas de primera generación (que están diseñados para paneles transversales independientes). Se emplearon los test: Im- Pesaran- Shin, y Fisher-ADF. Ambos test comparten la característica de que los coeficientes autoregresivos son diferentes entre unidades de corte transversal.

El primer test antes mencionado fue planteado por (Im, Pesaran, & Shin, 2002), quienes proponen un test de raíz unitaria para paneles dinámicos heterogéneos basado en el promedio individual de los test estadísticos de raíz unitaria. Los autores parten del modelo autoregresivo de primer orden de la forma siguiente :

$$y_{it} = (1 - \phi_i)\mu_i + \phi_i y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (5)$$

---

<sup>11</sup>El poder estadístico de un test es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta hipótesis de hecho es negativa.

Se asume que los errores están serialmente incorrelacionados y que  $\varepsilon_{it}$  son variables aleatorias independientes y normalmente distribuidas para todo  $i$  y  $t$ ; con media cero y varianza finita heterogénea.

Bajo la hipótesis nula, todos los paneles contienen raíz unitaria, es decir,  $\phi_i = 0$  para todo  $i$ . Mientras que la hipótesis alternativa permite que algunas (no todos) de las series individuales tengan raíz unitaria. Es decir  $H_1: \phi_i < 0, i = 1, 2, \dots, N_1; \phi_i = 0, i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$ . Donde  $N_1$  representa el número de paneles que son estacionarios.

Existe una segunda versión del modelo que permite que los errores estén serialmente correlacionados, bajo esta condición, se presentará en la sección de anexos las estimaciones de ambas especificaciones.

En cambio, (Maddala & Wu, 1999) parten del modelo  $\lambda = -2 \sum_{i=1}^N \log_e \pi_i$ , sugerido por Fisher (1932), el cual tiene una distribución  $\chi^2$  con  $2N$  grados de libertad. A la par, los autores comparan este test con el propuesto por (Im, Pesaran, & Shin, 2002), y destacan que ambos test trabajan bajo el supuesto de que el coeficiente autoregresivo es diferente entre unidades de corte transversal, así también se observa que los dos test combinan información basada sobre tests individuales de raíz unitaria. En contraste, el test de Fisher no requiere trabajar con un panel balanceado<sup>12</sup>, inclusive este test puede usar diferentes longitudes de los rezagos en la regresión individual ADF.

Complementando la idea anterior, (Maddala & Wu, 1999) y Choi (2001) (como se citó en (Hsiao, 2014)) sugirieron usar el test de Fisher  $\lambda$ , para testear la hipótesis nula de que  $y_{it}$  contiene raíz unitaria, frente a la hipótesis alternativa de que  $y_{it}$  es estacionaria. Combinando

---

<sup>12</sup> Se considera una estructura de datos de panel balanceado, cuando existe información para todos los individuos en todos los periodos de tiempo.

para ello, varios test independientes, siendo estos: Inverse chi-squared, inverse normal, inverse logit, y modified of inverse chi-squared.

En la sección de anexos en la Tabla 4, se exhiben los resultados correspondientes y se observa que en cuanto a las variables microeconómicas, se rechaza la hipótesis nula de no estacionariedad de las series para todos los test de raíz unitaria de datos de panel.

Tal como lo documenta (Brooks, 2014), la importancia de evaluar si una serie económica es estacionaria o no se basa en los siguientes aspectos:

- El uso de series no estacionarias producirán regresiones espurias. Si dos variables poseen una tendencia a lo largo del tiempo, y si se aplica una regresión entre estas variables, posiblemente el valor del  $R^2$  sea elevado, así como también sus coeficientes sean estadísticamente significativos, a pesar de que en términos teóricos estas variables no estén relacionadas.
- Si las variables que se emplean en una regresión no son estacionarias, los supuestos para el análisis asintóticos no son válidos, en este sentido, el estadístico t no seguirá una distribución t y el estadístico F no seguirá una distribución F, por lo tanto no será posible realizar pruebas de hipótesis sobre los parámetros.

Con estos antecedentes, y una vez que se han aplicado los test de raíz unitaria tanto a las variables macroeconómicas como a las específicas de cada banco, e identificado cual de ellos no eran estacionarias (lo que a su vez se las diferencié “d” veces, según el caso para lograr la estacionariedad), se procederá a construir el modelo econométrico. Además en la sección de anexos (Tabla 5), se presentan los principales estadísticos descriptivos del conjunto de variables que formarán parte de la estimación del modelo.

### 7.3. Metodología: Datos de Panel dinámicos

La estructura de la información económica, puede clasificarse principalmente en tres categorías: Corte transversal, series de tiempo y datos de panel. La primera de ellas, se caracteriza por estudiar a un grupo de individuos, hogares, empresas, ciudades, países, etc. , dentro de un periodo específico de tiempo. Este conjunto de datos es utilizado especialmente en el área de la microeconomía y en la evaluación de políticas públicas. La información se la puede obtener de encuestas o registros administrativos. Por otra parte, las series de tiempo, examina el comportamiento de los agregados macroeconómicos como el Producto Interno Bruto (PIB), la inflación, el desempleo, etc; a lo largo de un periodo de tiempo. La frecuencia de esta información puede ser anual, trimestral o mensual. Mientras que los datos de panel, es la combinación de los elementos de las estructuras antes señaladas, es decir, se observa el comportamiento de un conjunto de individuos, ciudades, provincias, países, etc., a lo largo del tiempo.

Bajo estas circunstancias, el modelo que mejor se ajusta para definir los determinantes de la morosidad del sistema bancario ecuatoriano, es el modelo de datos de panel, ya que se podrá analizar la morosidad de las instituciones financieras privadas (grupo de individuos) sobre un período específico de tiempo (Primer trimestre del 2010, hasta el cuarto trimestre del 2017).

(Baltagi, 2005) y (Hsiao, 2014) por su parte, puntualizan las ventajas de trabajar con una estructura de datos de panel sobre las unidades de corte transversal y series de tiempo; en las que se destaca los siguientes argumentos:

- Heterogeneidad Individual: Dentro del análisis de datos de panel, se asume que el conjunto de individuos o instituciones analizadas son heterogéneas. En el caso, de las

series de tiempo y las unidades de corte transversal, no es posible controlar esta heterogeneidad, provocando que los resultados de las estimaciones sean sesgadas.

- Inferencia más precisa en los parámetros del modelo: Los modelos de datos de panel provee de mayor información, incrementando de este modo los grados de libertad, reduciendo la colinealidad entre las variables explicativas, mejorando además la eficiencia de las estimaciones econométricas.
- Dinámica de ajuste: Específicamente en estudios del mercado laboral, el método de corte transversal puede estimar la proporción de personas que se encuentran desempleadas en un punto en el tiempo, en contraste, los modelos de datos de panel, permiten determinar la evolución de personas desempleadas, comparándolas entre distintos periodos de tiempo. De este manera, por medio de la aplicación de modelos de datos de panel, se podrá evaluar si las políticas implementadas en el ámbito laboral, tuvieron o no efecto.
- Generación de predicciones más precisas para resultados individuales: La estructura de datos de panel permite deducir la información histórica faltante de un individuo, por medio de la información histórica de otros individuos, generando de está modo, predicciones más precisas.

En términos generales, los modelos de datos de panel, a su vez se pueden clasificar en:

- Datos de panel lineales
- Datos de panel dinámicos

La principal diferencia entre estos modelos, es que en la segunda estructura existe la posibilidad de incluir dentro del conjunto de variables independientes, a la variable dependiente

rezagada un periodo. En este sentido, y como se observó en la revisión de la literatura, (específicamente en aquellos estudios donde se exploran los determinantes de la morosidad mediante el enfoque de los datos de panel dinámicos) el ratio de la morosidad presentaba un alto nivel de persistencia, esto quiere decir, que la morosidad del pasado explica en gran medida, la morosidad presente.

Por lo tanto, un modelo de datos de panel dinámicos que incluya dentro del conjunto de variables explicativas, a la morosidad rezagada un periodo, tiene la siguiente estructura:

$$y_{it} = \alpha y_{it-1} + x_{it}\beta + n_i + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (6)$$

Donde el subíndice  $i$  y  $t$ , representan la dimensión de corte transversal y series de tiempo respectivamente.  $y_{it}$  denota la tasa de morosidad, de la institución financiera privada “ $i$ ”, en el periodo “ $t$ ”.  $x_{it}$  es un vector de variables explicativas, de dimensión  $1 \times k$ .  $\beta$  es un vector de coeficientes de dimensión  $k \times 1$ .  $n_i$  es el efecto inobservable específico de cada banco privado y  $u_{it}$  es el término de error. Se trabaja bajo el supuesto de que  $u_{it}$  no esta serialmente correlacionado.

(Baltagi, 2005) por su parte describe las distintas metodologías que se emplean en el campo de los modelos de datos de panel y explica el motivo del porque dichos modelos no son efectivos a la hora de trabajar con modelos dinámicos. En primer lugar, el autor considera que aplicar el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) a la ecuación 6, provocaría estimaciones inconsistentes y sesgadas debido a la correlación existente entre  $y_{it-1}$  y el efecto inobservable de cada individuo  $n_i$ . Por otra parte, cabe recordar que el estimador de efectos fijos, consiste en crear una nueva ecuación que contenga el promedio en el tiempo por cada individuo, y restarla



de la ecuación 6; esto con el objetivo de eliminar el efecto fijo  $n_i$ . De esta manera, la ecuación queda establecida de la siguiente manera:

$$y_{i,t} - \bar{y}_i = \alpha(y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,-1}) + (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + u_{it} - \bar{u}_i .$$

En este caso, el término  $\bar{y}_{i,-1} = \sum_{t=2}^T \frac{y_{i,t-1}}{T-1}$  estará correlacionado con  $(u_{it} - \bar{u}_i)$ , debido a que  $y_{i,t-1}$  está correlacionado con  $\bar{u}_i$ .

Una de las alternativas para enfrentar estos inconvenientes fue propuesto por (Anderson & Hsiao, 1981), quienes después de diferenciar la ecuación original (6), para eliminar el efecto inobservable fijo, aplicaron la metodología de variables instrumentales, a partir del segundo y tercer rezago de la variable dependiente y. Además los autores sugirieron que estos instrumentos pueden ser utilizados tanto en niveles rezagados como en diferencias. De este modo,  $\Delta y_{i,t-2} = (y_{i,t-2} - y_{i,t-3})$  o  $y_{i,t-2}$ ; serán un instrumento ideal para  $\Delta y_{i,t-1} = (y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ , ya que este instrumento no estará correlacionado con el término de error  $\Delta u_{it} = (u_{i,t} - u_{i,t-1})$ , pero si con  $(y_{i,t-1} - y_{i,t-2})$ .

Sin embargo, (Arellano & Bond, 1991) señalan que es posible obtener estimaciones eficientes de la metodología propuesta por (Anderson & Hsiao, 1981), ya que la misma no explota todos los instrumentos disponibles en la muestra. En consecuencia, los autores recomiendan utilizar la variable dependiente rezagado dos periodos o más, como instrumentos válidos en la ecuación en primeras diferencias cuando se trabaje con un modelo simple sin variables exógenas. Por el contrario cuando se emplean variables estrictamente exógenas ( $x_{it}^*$ ), se debe identificar si las mismas corresponden a variables predeterminadas o estrictamente exógenas. En el caso de las primeras, los valores de  $x_{i1}^*, \dots; x_{i(s-1)}^*$  son instrumentos válidos para la ecuación diferenciada

para el periodo  $s$ . Mientras que si  $x_{it}^*$ , es estrictamente exógena, las observaciones para todos los periodos son instrumentos válidos para la ecuación en niveles.

Este procedimiento se lo efectúa mediante el estimador del Método Generalizado de Momentos (GMM por sus siglas en inglés). De esta forma, (Arellano & Bond, 1991) parten del modelo de la ecuación transformada de primeras diferencias, descrito en (7).

$$\Delta y_{it} = \alpha \Delta y_{it-1} + \beta' \Delta x_{it} + \Delta \mu_{it} \quad (7)$$

Donde:

$$\text{Para } t = 2 \quad y_{i2} - y_{i1} = \alpha(y_{i1} - y_{i0}) + \beta' \Delta x_{i2} + (\mu_{i2} - \mu_{i1}) \quad (8)$$

$$\text{Para } t = 3 \quad y_{i3} - y_{i2} = \alpha(y_{i2} - y_{i1}) + \beta' \Delta x_{i3} + (\mu_{i3} - \mu_{i2}) \quad (9)$$

$$\text{Para } t = T \quad y_{iT} - y_{i,T-1} = \alpha(y_{i,T-1} - y_{i,T-2}) + \beta' \Delta x_{iT} + (\mu_{iT} - \mu_{i,T-1}) \quad (10)$$

Para la ecuación 8,  $y_{i0}$  es un instrumento válido ya que está correlacionado con  $(y_{i1} - y_{i0})$ , pero no con el término de error  $(\mu_{i2} - \mu_{i1})$ , partiendo del supuesto que los errores no están autocorrelacionados. Por su parte, la ecuación 9, cuenta como instrumentos a  $y_{i0}$  y a  $y_{i1}$  para el término  $(y_{i2} - y_{i1})$ , asimismo dichos instrumentos no están correlacionados con el término de error  $(\mu_{i3} - \mu_{i2})$ . Como se puede apreciar, en cada periodo de tiempo, se pueden construir instrumentos adicionales, por lo tanto, para el periodo igual a  $T$ , el conjunto de instrumentos queda establecido de la siguiente manera:  $(y_{i0}, y_{i1}, \dots, y_{i,T-2})$ . Por lo tanto, el total de instrumentos para la muestra completa es igual a  $T(T-1)/2$ . (Arellano & Bond, 1991) (como se citó en (Baltagi, 2005) afirman que instrumentos adicionales se pueden obtener en una estructura de datos de panel dinámicos si se utilizan las condiciones de ortogonalidad que existe entre las

variables rezagadas de  $y_{it}$  y el término de error  $\mu_{it}$ . De esta manera, se debe cumplir con la siguiente condición:

$$E[y_{it-s}\Delta\mu_{it}] = 0 \quad t = 3, \dots, T \quad y \quad s \geq 2 \quad (11)$$

A su vez, el modelo contiene dos tipos de variables explicativas. Aquellas clasificadas como estrictamente exógenas y las que se encuentran catalogadas como débilmente exógenas o predeterminadas. En el caso de la primera, se asume que el término de error está incorrelacionado con los valores rezagados y futuros de la variable explicativa. Por lo tanto, la condición de ortogonalidad que deberá cumplirse es :

$$E[x_{it}\Delta\mu_{is}] = 0 \quad \text{para todo } t, s = 1, 2, \dots, T \quad (12)$$

Por su parte, las variables predeterminadas son aquellas que posiblemente están correlacionadas con los valores rezagados del término de error pero incorrelacionados con sus valores presentes y futuros. En este caso, las condiciones de ortogonalidad que se debe cumplir es:

$$E[x_{it-s}\Delta\mu_{it}] = 0 \quad \text{para } t = 3, \dots, T \quad y \quad s \geq 2 \quad (13)$$

En la literatura especializada en datos de panel dinámico, este modelo se lo conoce como el estimador del Método Generalizado de Momentos en diferencias (conocido como difference GMM en inglés).

Años después, (Arellano & Bover, 1995) y (Blundell & Bond, 1998) proponen una mejora al estimador antes mencionado, en la que imponen una restricción adicional al proceso de condiciones iniciales, bajo la cual todas las condiciones de momento disponibles pueden ser explotadas por un estimador lineal GMM, en un sistema de ecuaciones en primeras diferencias

así como también en niveles. De ahí que este método sea conocido como el sistema del Método Generalizado de Momentos (system GMM en inglés).

El supuesto clave de este procedimiento se basa en la ausencia de correlación entre la primera diferencia de las variables instrumentales con el efecto individual inobservable, aunque se permite que las variables en niveles con el efecto fijo puedan estar correlacionadas. En virtud de lo antes expuesto, la estimación del sistema tiene la siguiente estructura:

$$\begin{bmatrix} y_{it} \\ \Delta y_{it} \end{bmatrix} = \alpha \begin{bmatrix} y_{it-\rho} \\ \Delta y_{it-\rho} \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} x_{it} \\ \Delta x_{it} \end{bmatrix} + n_i + u_{it} \quad (14)$$

Por lo consiguiente, la condición de ortogonalidad que se deberá cumplir es:

$$E[\Delta x_{it-s}(n_i + u_{it})] = E[\Delta y_{it-s}(n_i + u_{it})] = 0 \quad \forall s > \rho \quad (15)$$

La validez de estos métodos depende del cumplimiento de las condiciones de ortogonalidad así como también, del adecuado desempeño de los instrumentos utilizados en la estimación. Para el primer caso, el supuesto de que el término de error  $u_{it}$  está serialmente incorrelacionado puede ser evaluado por medio de la hipótesis nula de que la diferencia de los errores  $\Delta u_{it}$ , no presentan una autocorrelación de segundo orden. Por definición, se permite que los residuos en primeras diferencias estén correlacionados, sin embargo la correlación no puede aparecer en rezagos de segundas diferencias. Para confirmar este hecho, se aplica el test de autocorrelación de (Arellano & Bond, 1991) de segundo orden, AR(2).

Por otra parte, para evaluar la idoneidad de los instrumentos elegidos en la estimación, se aplica el test de Sargan /Hansen, que permiten identificar mediante la hipótesis nula, si las restricciones de sobreidentificación son válidas. En este sentido, el no rechazo de la hipótesis

nula implica que los instrumentos utilizados en el modelo son correctos y por tal motivo, la sobreidentificación no existe. Cabe recalcar, que el test de Sargan es apropiado cuando se trabaja con una matriz ponderada a homocedástidad, por el contrario, el test de Hansen, es conveniente cuando la estimación se efectúa con una matriz ponderada a heterocedástidad.

En base a lo explicado en los párrafos anteriores, la ecuación que será modelada tomará la siguiente estructura:

$$\ln(Mor/(1 - Mor))_{it} = \alpha \ln(Mor/(1 - Mor))_{it-1} + \beta_0 PIB_t + \beta_1 \ln(Des/(1 - Des))_{t-1} + \beta_2 \ln(Tas/(1 - Tas))_{it} + \beta_3 \ln(Deu/(1 - Deu))_{t-\rho} + \beta_4 Cre_{it-\rho} + \lambda_1 Mar_{it-3} + \lambda_2 ROE_{it-3} + n_i + u_{it} \quad (16)$$

Con  $|\alpha| < 1$ ,  $i = 1, \dots, 15$  y  $t = 1, \dots, 32$

Donde Mor representa la tasa de morosidad, PIB la tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto real, Des la tasa de desempleo urbano, Tas la tasa de interés activa efectiva, Deu denota el ratio deuda pública sobre el PIB<sup>13</sup>, Crec especifica la tasa de crecimiento trimestral de la Cartera Bruta de Consumo, Mar representa el margen de intermediación y ROE se refiere a los resultados del ejercicio sobre patrimonio promedio. El subíndice i y t representan el banco y el trimestre respectivamente.

Asimismo, se calculará el coeficiente de largo plazo para cada una de las regresiones, establecidas de la siguiente manera:

<sup>13</sup> Cabe recordar que, según los test de raíz unitaria aplicada a las variables macroeconómicas, el crecimiento del PIB real, fue diferenciado 3 veces, mientras que el desempleo urbano y el ratio deuda pública /PIB, fueron diferenciados una vez para lograr la estacionaridad de las series.

$$\beta^{LP} = \frac{\beta}{1 - \alpha} \quad (17)$$

Con todos los elementos antes expuestos, se procede a estimar el modelo mediante la metodología two step “system GMM” robusto a heterocedasticidad. La ventaja de este método por sobre el propuesto por (Arellano & Bond, 1991) es que este último tiene un bajo rendimiento en términos de sesgo y precisión cuando los datos de panel son persistentes, provocando de este modo, que niveles rezagados de las series sean instrumentos débiles para las ecuaciones en primeras diferencias (Blundell & Bond, 1998). Por esta razón los autores consideran el uso de condiciones de momentos adicionales.

No obstante, ambos estimadores poseen una desventaja adicional, relacionada con el número excesivo de instrumentos, que crece junto con la dimensión temporal de la muestra. Estos inconvenientes fueron fundamentados por (Roodman D. , 2009), quien destacó que la proliferación de instrumentos provoca el sobreajuste de las variables endógenas, sesgo en los errores estándares bajo la metodología two-step y debilitamiento del test de Hansen.

La solución que desarrolló (Roodman D. , 2009) para reducir el número de instrumentos se basó en utilizar solo ciertos rezagos en vez de trabajar con todos los rezagos disponibles para cada instrumento, o combinar los instrumentos mediante el método “collapse.” En este aspecto, la estimación del modelo se lo realizó mediante el software Stata 14, por medio del comando `xtabond2`. La restricción de los instrumentos se aplicó bajo el comando “collapse”. Esta opción especifica la creación de un instrumento por cada variable y distancia de rezago, en lugar de generar una columna por cada periodo de tiempo y rezago disponible para ese periodo de tiempo. (Roodman D. , 2006).

Por otro lado, las variables de orden macroeconómico junto con la variable de crecimiento trimestral del crédito, serán consideradas como estrictamente exógenas, mientras que las variables específicas de cada banco (margen de intermediación y ROE) se las tratará como débilmente exógenas o predeterminadas. Esta última clasificación se la realiza, debido a que la causalidad de estas variables con la morosidad puede ir en ambas direcciones.

Para finalizar, es importante precisar que (Arellano & Bond, 1991) (como se citó en (Castro, 2012), formularon una variación al estimador del Método Generalizado de Momentos (GMM), denominado “two-step estimator”, el cual utiliza los residuos estimados para construir una matriz de varianza y covarianza consistente con las condiciones de momentos. No obstante, a nivel empírico, se ha priorizado utilizar la estimación de one-step por sobre la metodología two-step, debido a que en estudios de simulaciones se ha demostrado que este último estimador, exhibe errores estándares asintóticos muy pequeños o por el contrario, estadístico t muy grande. (Bond, 2002). Este inconveniente fue resuelto por (Windmeijer, 2000), quien mediante una simulación en Monte Carlo, propuso una corrección de muestra finita para la varianza asintótica del estimador two-step, permitiendo de este modo una inferencia asintótica más precisa.<sup>14</sup>

#### **7.4. Resultados Empíricos**

El modelo econométrico seguirá los lineamientos establecidos por los trabajos de (Louzis et al., 2010) y (Beck et al., 2013), quienes para evaluar los determinantes de la morosidad, trabajaron en primer lugar con un modelo base, posteriormente incorporaron otras variables y median la sensibilidad del modelo, verificando el comportamiento de la morosidad así como también observaron si las variables del modelo original, ganaban, perdían o mantenían su

---

<sup>14</sup> El modelo se lo efectuó bajo el comando xtabond2, desarrollado por (Roodman D., 2006). En cuanto a la estimación two-step, los errores estándares estimados toma en cuenta la corrección de Windmeijer.

significancia estadística. El modelo base estará compuesto por las variables que fueron clasificadas como estrictamente exógenas: aquellas relacionadas con el entorno macroeconómico, además de la variable del crecimiento trimestral del crédito. Por otra parte, el segundo modelo incluye al margen de intermediación mientras que el tercer modelo al ROE. Ambas variables fueron modeladas desde el primer hasta el tercer rezago.

Los resultados arrojados por los modelos se exhiben en la Tabla 6, ubicada en la sección de anexos, donde en primera instancia se observa que las variables clasificadas como estrictamente exógenas, son estadísticamente significativas y cumplen con los signos esperados bajo la descripción de las hipótesis planteadas en la sección 6.1 y 6.2. En cuanto al margen de intermediación y al ROE, ambas variables son estadísticamente significativas y con signo positivo.

Las especificaciones de datos de panel dinámicos muestran que la tasa de morosidad rezagado un periodo es altamente persistente, con un coeficiente auto regresivo superior al 0.59 en todos los modelos. Según lo descrito por (Espinoza & Prasad, 2010), un coeficiente de morosidad con un alto componente auto regresivo implica aumentos de larga duración de la morosidad, esto quiere decir que la morosidad se acumula en niveles más elevados.

La tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) contemporáneo es el indicador que en términos de magnitud genera un mayor impacto sobre la tasa de morosidad, siendo la relación existente entre estos dos indicadores negativos como era de esperarse. Este resultado es compatible con lo reportado por (Saurina, 1998), (Díaz, 2009) y (Beck et al., 2013). Lo cual demuestra que ante un escenario de buenas condiciones económicas la tasa de morosidad tiende a disminuir. A su vez se puede deducir que el impacto de un incremento o disminución en la tasa



de crecimiento anual del PIB, tiene efectos inmediatos sobre la calidad de la Cartera de Consumo.

Con un nivel de significancia del 1%, el desempleo urbano rezagado un periodo afecta positivamente a la morosidad. Como es natural, la principal consecuencia intrínseca de la pérdida del empleo es la limitación total de los ingresos que perciben los individuos, lo cual dificulta la capacidad de los mismos en cancelar sus deudas. No obstante, los resultados del modelo sugieren que el retraso de los pagos se verá reflejado después de un trimestre.

Otra variable que tiene un impacto positivo con el ratio de morosidad, es la tasa de interés activa efectiva promedio, con un nivel de significancia del 1% para los tres modelos. Mayores tasas de interés conllevan al incremento total de la deuda contraída, restringiendo de este modo el ingreso disponible de los agentes económicos, como consecuencia la morosidad tenderá a incrementarse. Al igual que en el caso del crecimiento del PIB, el efecto de un incremento en la tasa de interés activa efectiva sobre la morosidad se refleja en forma instantánea.

Hasta el momento, se ha estudiado el impacto que generan las variables macroeconómicas sobre el ratio de morosidad; identificando además si los efectos generados por tales variables (Crecimiento anual del PIB, desempleo urbano y tasas de interés activa efectiva) son contemporáneos o por el contrario son producidos con ciertos rezagos. En este sentido, las relaciones halladas por el modelo, han sido las esperadas a nivel teórico y empírico.

Continuando con el análisis de las variables estrictamente exógenas, se examinará el efecto que tiene el ratio deuda pública/PIB y el crecimiento de la Cartera Bruta de Consumo sobre la morosidad, con mayor énfasis sobre el primer elemento descrito, debido a la actual coyuntura del Ecuador.

Se puede apreciar de la Tabla 6, que el nivel de deuda pública representado por el ratio deuda pública sobre el PIB es significativo al 1%, tanto en el primer como en el segundo rezago, así como también en los tres modelos construidos; evidenciándose de este modo una relación positiva con la morosidad.

La deuda pública se refiere a los compromisos financieros adquirido por los gobiernos a través de préstamos, emisión de bonos e instrumentos similares. Uno de los objetivos del endeudamiento es la de enfrentar problemas de déficit fiscal (situación que se da cuando los egresos son mayores que los ingresos). En el caso particular del Ecuador, según el reporte del Ministerio de Finanzas, el saldo de la deuda pública total (la suma de la deuda externa e interna) pasó de USD 10, 495.7 millones en el primer trimestre del año 2010, hasta USD 46,535.60 millones, en el último trimestre del año 2017. Además, si se compara el ratio deuda / PIB, en los mismos periodos, se evidencia un incremento de 30.1 puntos porcentuales (En el primer trimestre del año 2010, este ratio se situaba en el 15.1%; mientras que el cuarto trimestre del 2017, fue del 45.2%<sup>15</sup>).

Cabe mencionar además que la emisión de bonos que se ha adquirido en los últimos años, viene acompañado de altos interés, debido principalmente al elevado índice de riesgo país, que presenta la nación; ya que según información proporcionada por el Banco Central del Ecuador (BCE), dicho índice pasó de 1058 en marzo del 2016 a 459 en diciembre del 2017. No obstante, a pesar de haber experimentado una reducción considerable en este último año, las tasas de interés sobrepasó el 8%<sup>16</sup>. Se puede considerar que dicha tasa es alta si se lo compara con las

---

<sup>15</sup> Este valor se encuentra por encima del 40%, establecido en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP) en su artículo 140.

<sup>16</sup> Ecuador colocó a mediados de octubre del año 2017 un bono por 2.500 millones de dólares con un rendimiento de un 8,87 % (Diario la Hora, 2017)

tasas de interés de los países vecinos de Perú y Colombia con valores promedios de 4.4% y 3.8% respectivamente. (Cámara de Comercio de Guayaquil, 2018).

Estos dos elementos, crecimiento agresivo del endeudamiento externo y las altas tasas de interés, debido al alto riesgo país, han provocado que el servicio de la deuda externa pública (amortizaciones e intereses) se incremente de forma vertiginosa. Tal como lo describe (Acosta & Cajas, 2017): “(En el año), 2007 el país transfirió 1800 millones de dólares, por tal servicio, en 2016 la transferencia fue de 3039 millones de dólares. En total, por servicio de la deuda,..., (entre) 2007-2016, se llegó a pagar alrededor de 22 mil millones de dólares en términos nominales”. Desde esta perspectiva, los autores aseguran que en el año 2007, por cada dólar que se destinaba al gasto en salud y educación, 1.17 eran para el servicio de la deuda, situación que se agravó en los años 2015, 2016, donde la proporción se incrementó a 1.41 y 1.47, respectivamente.

Desde esta perspectiva, lo descrito en los párrafos anteriores, implica, que los déficits fiscales (y a su vez el endeudamiento público) reduce el nivel de vida de los ciudadanos, ya que los mismos heredaran un capital social más pequeño, debido al pago de interés (Abel, Bernanke, & Croushore, 2014). En este sentido, altos niveles de deuda en el presente, provocan afectaciones del capital social, lo que derivaría en incrementos en la morosidad futura; tal y como lo sugiere el modelo, donde un incremento del ratio deuda pública / PIB en el presente, impulsa a que la morosidad crezca en el primer y segundo rezago.

Para determinar si la calidad de los préstamos se ve afectado por el crecimiento agresivo de los créditos, se estableció rezagar a esta última variable hasta tres periodos, debido a que el incumplimiento en el pago de los préstamos no se evidenciaría al instante, sino por el contrario puede presentarse en el mediano plazo. En este sentido, la tasa de crecimiento trimestral del

crédito rezagado tres periodos presenta una relación positiva con la morosidad, confirmando la hipótesis de que altos niveles en el otorgamiento de préstamos en el presente está vinculado con empeoramientos en la calidad de la cartera de créditos en el futuro.

En el segundo modelo, se incluyó al margen de intermediación. Bajo este escenario, las variables que formaron parte del modelo base, mantienen similares coeficientes y nivel de significancia (El mayor cambio se observa en el efecto del ratio deuda pública/ PIB, en su segundo rezago, en la cual su coeficiente pasó del 0.488 al 0.6140 en este segundo modelo).

El margen de intermediación fue estadísticamente significativo solo en su primer rezago, siendo su relación positiva con el ratio de morosidad, aunque la magnitud de su efecto es muy pequeño (0.000003263), con un nivel de significancia del 10%. Los autores (Saurina, 1998), (Aguilar & Camargo, 2002) y (Díaz, 2009), consideran como uno de los determinantes de la morosidad al margen de intermediación, sin embargo sus resultados arrojan una relación negativa entre estas variables, y en el caso del último autor, esta relación se origina en el primer rezago.

(Aguilar & Camargo, 2002) por su parte atribuyen la relación negativa entre ambas variables al hecho de que el mercado microfinanciero ha sido rentable sin la necesidad de acudir a sectores más riesgosos poniendo en apuros la calidad del crédito, por sobre mayores márgenes de intermediación. En el caso del presente estudio, la relación entre el margen de intermediación y la morosidad fue positivo, posiblemente debido a que en el periodo de análisis, se optó por la búsqueda de sectores más rentables pero a su vez más riesgosos, afectando de esta manera a la morosidad futura.

Para concluir con las variables específicas de los bancos, el ROE (Resultados del ejercicio/Patrimonio Promedio), en el modelo 3, fue estadísticamente significativo, con un nivel de significancia del 10% y un valor igual a 1.938. La relación positiva con la morosidad, da una señal de que las instituciones bancarias han priorizado la obtención de mayores ganancias, a través de políticas crediticias laxas, con la consecuencia de incrementos en la morosidad futura, lo cual se constata con la relación positiva entre el ROE rezagado un periodo y la tasa de morosidad.

Siguiendo las recomendaciones implantadas por (Roodman D. , 2006), en todas las especificaciones, se reporta el número de grupos<sup>17</sup>, así como también el número de instrumentos utilizados en la estimación del modelo. Por regla general , el número de grupos deberá ser mayor al número de instrumentos, caso contrario los errores estándar estarán sesgados hacia abajo produciendo que la inferencia asintótica sea errónea. (Louzis et al., 2010). En este contexto, en todos los modelos, el número de grupos es mayor al número de instrumentos.

Por otra parte, si los instrumentos elegidos cumplen con las características adecuadas que permita que el método Generalizado de Momentos (GMM) sea consistente; es preciso evaluar el desempeño del test de autocorrelación de (Arellano & Bond, 1991) y el test de sobreidentificación de Hansen (debido a que se trabajó con una matriz ponderada a heterocedasticidad). En el primer caso, el test AR(1) produce un p-value inferior a 0.006 para los tres modelos, mientras que el p-value del test AR(2) superó en 0.55 para las tres especificaciones. Estos resultados revelan la presencia de autocorrelación de los errores de primer orden de la diferencia del término de error, por el contrario no se halla evidencia de

---

<sup>17</sup> Se refiere al número de bancos utilizados en el presente análisis

autocorrelación de segundo orden, por tal motivo se cumple la condición de ortogonalidad descrita en la ecuación 15.

Por otro lado, el p-value del test de Hansen reportado en los tres modelos señalan que los instrumentos seleccionados son idoneos, por tal motivo se acepta la hipótesis nula de que todas las restricciones de sobreidentificación son válidas.

En la Figura 6 de la sección de anexos, se presentan los valores observados y predichos del modelo base de los determinantes de la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo, para los 15 bancos privados que formaron parte del estudio.

Por otra parte, los efectos de largo plazo se proyectan en la Tabla 7, donde se confirma que todas las variables consideradas como estrictamente exógenas fueron significativas y con el signo esperado. Se puede apreciar además que las variables que tienen un mayor impacto sobre la tasa de morosidad, son el crecimiento anual del PIB real y el ratio deuda pública/PIB. Asimismo se puede observar que las variables margen de intermediación y ROE no son estadísticamente significativos.

### **7.5. Robustez del modelo**

Con el objetivo de diagnosticar la solidez del modelo y verificar que es el indicado para explicar el comportamiento de la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo, se procederá a especificar dos escenarios de robustez. El primero de ellos se basará en reducir la muestra uno y dos años respectivamente, es decir, se elaborará dos modelos, uno que inicie desde el primer trimestre del 2011, mientras que el segundo modelo comenzará desde el primer trimestre del 2012. Ambos modelos se presentan en la Tabla 8 y 9 respectivamente.

Comparando los modelos de la Tabla 8, con los modelos de la Tabla 6 (modelo original), se observa que los resultados estimados se mantienen, así como también su significancia estadística para la especificación del modelo base y el modelo 1 (aquella que incorpora al margen de intermediación), sin embargo la especificación del modelo 2 (aquella que incluye al ROE) del modelo de la Tabla 8, tiene las siguientes características: El crecimiento trimestral de la cartera es ahora significativa en el primer y tercer trimestre, siendo su relación con la morosidad positiva. No obstante el ROE no es significativa.

Por otra parte, analizando el modelo de la Tabla 9, se puede apreciar que los resultados son similares a los exhibidos por el modelo original, en referencia a la especificación del modelo base y el modelo 1. No obstante, con respecto al modelo 2, el ratio deuda pública/PIB es significativa en su segundo rezago, y el ROE, al igual que el modelo de la Tabla 8, no es estadísticamente significativo.

Se observa además que en ambos modelos (Tabla 8 y 9) y en cada una de las especificaciones, el test AR2 de (Arellano & Bond, 1991) y el test de Hansen, cumplen las condiciones correspondientes, por lo tanto se concluye que los instrumentos utilizados son adecuados.

La otra prueba de robustez consiste en aplicar el conjunto de datos al modelo difference GMM de (Arellano & Bond, 1991) y determinar si este modelo permite explicar el comportamiento de la morosidad. En la Tabla 10 se resume los resultados de este modelo, donde se puede apreciar que las variables que mantienen su significancia estadística son: El crecimiento del PIB real, desempleo urbano y el ratio deuda pública (en sus dos rezagos). Por otra parte, son significativos pero con signo contrario al modelo original, la morosidad de la cartera (en la especificación 2), el crecimiento trimestral de la Cartera Bruta y el ROE. Sin

embargo, este modelo no es el más adecuado para explicar la morosidad debido a que el test de Hansen rechaza la hipótesis nula, esto quiere decir que las restricciones de sobreidentificación no son válidas.

Una vez que se han aplicado los test de robustez, se concluye que el modelo que mejor explica el comportamiento de la morosidad de la Cartera de Bruta de Consumo es el modelo system GMM de (Blundell & Bond, 1998).

## **8. Conclusiones:**

Para definir los determinantes de la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo del sistema financiero privado del Ecuador, se empleó la metodología de los datos de panel dinámicos, donde se utilizó la estrategia de (Blundell & Bond, 1998), la cual permite mantener los efectos heterogéneos no observables de los bancos.

Del modelo anterior, se construyeron tres especificaciones; un modelo base que comprende las variables estrictamente exógenas, el segundo modelo incorporó al margen de intermediación, mientras que el tercer modelo al ROE. Los resultados arrojados por las tres especificaciones del modelo, revelan que la tasa de morosidad tiene una relación negativa con el crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) y positiva con el resto de variables.

Así también se observó que las variables catalogadas como estrictamente exógenas, mantienen sus coeficientes y nivel de significancia relativamente similar entre las tres especificaciones. Además, se aplicó un análisis de largo plazo a todas las variables que formaron parte de los tres modelos, y el resultado que se obtuvo fue que el nivel de significancia se mantiene para las variables clasificadas como estrictamente exógenas, mas no para las variables predeterminadas.



El uso de la metodología de datos de panel dinámicos, brinda la oportunidad de observar si el impacto de las variables que afectan a la morosidad, tienen un efecto instantáneo o por el contrario se evidencia después de varios rezagos. En cuanto al primer escenario, las variables con efectos contemporáneos sobre la morosidad, son el crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) real y la tasa de interés efectiva activa. En contraste, se puede percibir que el desempleo urbano, el margen de intermediación y el ROE, tienen un efecto rezagado de un periodo sobre la morosidad, mientras que el efecto es más tardío para el caso del crecimiento trimestral del crédito, donde se evidencia un impacto en el tercer rezago sobre la morosidad. Por otra parte, el ratio deuda pública sobre el PIB fue la única variable donde sus dos rezagos modelados, fueron estadísticamente significativos, siendo su relación con la morosidad, en ambos rezagos, positiva.

Se diseñaron varias pruebas de robustez del modelo, la primera de ellas consistía en reducir la muestra dos periodos, por otro lado la segunda prueba se basaba en la aplicación del modelo difference GMM de (Arellano & Bond, 1991). Se concluyó que el modelo que mejor explica el comportamiento de la morosidad de la Cartera Bruta de Consumo es el modelo system GMM de (Blundell & Bond, 1998).

En términos generales, una buena salud de los indicadores macroeconómicos: crecimiento económico sostenible en el tiempo, niveles adecuados de empleo (bajas tasas de desempleo), apropiado manejo de la deuda pública. Permite que la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo, se mantenga en niveles adecuados y que por el contrario no genere problemas de solvencia e iliquidez con las graves consecuencias que puedan perturbar a la estabilidad del sistema financiero. Con respecto a lo antes mencionado, tanto administrados como supervisores bancarios, deben monitorear en forma permanente los indicadores macroeconómicos, aplicando además pronósticos a las series económicas, anticipando de este modo, posibles eventos adversos en el

sector real de la economía. De tal manera que si el Producto Interno Bruto (PIB) presenta un bajo desempeño, los administradores bancarios deberán cambiar su política agresiva en la otorgación de créditos, por una política prudente, evitando sectores más rentables, pero a su vez más riesgosos, que a larga perjudicaría la calidad del crédito futuro, tal como lo sugiere el modelo. Esto da una idea de que tanto los factores macroeconómicos como específicos de cada institución financiera privada están enlazados e interconectados.



SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

## Bibliografía

- Abel, A., Bernanke, B., & Croushore, D. (2014). *Macroeconomics* (Eighth ed.). United States: Pearson Education, Inc.
- Acosta, A., & Cajas, J. (2017). *Ecuador "La deuda eterna" contrataca*. Obtenido de <http://www.aragon.attac.es/2017/07/27/ecuador-la-deuda-eterna-contrataca/>
- Aguilar, G., & Camargo, G. (2002). Análisis de la morosidad de las instituciones microfinancieras (IMF) del Perú. *Economía*, 65-122.
- Ali, A., & Daly, K. (2010). Macroeconomic determinants of credit risk: Recent evidence from across country study. *International Review of Financial Analysis*, 19, 165-171.
- Anderson, T., & Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American Statistical Association*, 76, 598-606.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58, 277-297.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error components models. *Journal of Econometrics*, 68, 29-51.
- Asamblea Nacional (2010). Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, Quito, Ecuador
- Aver, B. (2008). An Empirical Analysis of Credit Risk Factors of Slovenian Banking System. *Managing Global Transitions*, 6(3), 317-334.
- Baltagi, B. (2005). *Analysis of Panel Data* (Third ed.). West Sussex, Inglaterra: John Wiley & Sons, Ltd.
- Banco Central del Ecuador. (Junio de 2018). *Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador. Boletín No.103 [Base de datos]*. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>
- Beck, R., Jakubik, P., & PiloIU, A. (2013). Non-performing loans. What matters in addition to the economic cycle. *ECB Working Paper Series no. 1515/2013*.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143.
- Bond, S. R. (2002). *Dynamic Panel Data Model: A Guide to Micro Data Methods and Practice*. Nuffield College, Oxford and Institute for Fiscal Studies. Working paper CWP09/02.

- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance* (Third ed.). New York, EEUU: Cambridge University Press.
- Cámara de Comercio de Guayaquil. (2018). Endeudamiento público y riesgo país.
- Castro, V. (2012). "Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: The case of the GIPSI".
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (febrero de 2012). Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe. (LC/G.2512-P).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2016). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe* ▪ 2016. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/91/1600548EE\\_Ecuador\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/91/1600548EE_Ecuador_es.pdf)
- 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*.
- Christopher, M., Pence, K., & Shane, S. (2008). The rise in Mortgage defaults. *Finance and Economics Discussion Series. Divisions of Research & Statistics and Money Affairs. Federal Reserve Board*.
- Clair, R. (1992). *Loan Growth and Loan Quality: Some Preliminary Evidence from Texas Banks*. Obtenido de <https://www.dallasfed.org/~media/documents/research/er/1992/er9203b.pdf>
- Clavijo, F. (2016). Determinantes de la morosidad de la cartera de microcrédito en Colombia. No 951. *Borradores de Economía*.
- Diario la Hora. (19 de Octubre de 2017). *2.500 millones más se suman a la deuda del Estado*. Obtenido de <https://lahora.com.ec/noticia/1102108036/2500-millones-mas-se-suman-a-la-deuda-del-estado>
- Díaz, O. (2009). Determinantes del ratio de morosidad en el sistema financiero boliviano. 1-32.
- Ergungor, O. E., & Thomson, J. (2005). Systemic Banking Crises . *Federal Reserve Bank of Cleveland, Policy Discussion Paper no. 05-09*.
- Espinoza, R., & Prasad, A. (2010). Nonperforming Loans in the GCC Banking System and their Macroeconomics Effects.
- Fernández, S., Martínez, J., & Saurina, J. (2000). Credit Growth, Problem Loans and Credit Risk Provisioning in Spain . *Working Papers 0018, Banco de España- Servicios de Estudios* .
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (Third ed.). New York: Cambridge University Press.

- Im, K., Pesaran, H., & Shin, Y. (2002). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (Junio de 2018). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) [Base de datos]*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Junio-2018/062018\\_Mercado%20Laboral.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2018/Junio-2018/062018_Mercado%20Laboral.pdf)
- Janssen, L. (2014). The Effect of Credit Risk on Stock Returns: An Empirical Research on the Dutch, German and French Stock Market from Dec. 2004 to Dec. 2012.
- Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera .Resolución No. 043-2015-F, Quito, Ecuador, 05 de marzo del 2015.
- Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera .Resolución No. 059-2015-F, Quito, Ecuador, 16 de abril del 2015.
- Kumar, M., & Woo, J. (2010). Public Debt and Growth. *IMF Working Paper no.10/174*.
- 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.
- Maddala, G., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 61, 631-652.
- Malagón, D. (2011). El crecimiento del crédito y su impacto sobre la cartera vencida: Una dirección directa y rezagada. *Superintendencia de Colombia*.
- Millon, M., & Saunders, A. (2007). *Financial Institutions Management. A risk management approach*. New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (juio de 2018). *Deuda Pública. Subsecretaria de Financiamiento Público [Base de datos]*. Obtenido de [https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/Bolet%C3%ADn-Deuda-P%C3%BAblica-Junio-2018\\_OK.pdf](https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/Bolet%C3%ADn-Deuda-P%C3%BAblica-Junio-2018_OK.pdf)
- Nyasaka, F. (2017). The relationship between credit risk management practices and non-performing loans in Kenyan Commercial Banks: A case study of KCB group limited. *Master Dissertation*.
- Pesaran, M. H. (2015). *Time series and panel data econometrics* (First ed.). United Kingdom: Oxford University Press.
- Roodman, D. (2006). How to do xtabond2: An introduction to "Difference" and "System" GMM in Stata. *Stata Journal, StataCorp LP*, 9(1), 86-136.

- 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*.
- Saurina, J. (1998). Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas. *Investigaciones Económicas*, 393-426.
- Shirai, S. (2009). The Impact of the US Subprime Mortgage Crisis on the World and East Asia. *MPRA (Munich Personal RePEc Archive) Paper No. 14722*.
- Stock, J., & Watson, M. (2015). *Introduction to Econometrics* (Third ed.). Courier Westford: Pearson Education Limited.
- Superintendencia de Bancos. (Junio de 2018). *Boletín de Series Bancos Privados [Base de datos]*. Obtenido de [http://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page\\_id=791](http://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page_id=791)
- Volk, M. (2015). Credit Risk and the Business cycle (Doctoral Dissertation). Universidad de Ljubljana.
- Wang, P. (2009). *Financial Econometrics* (Second ed.). Abingdon: Routledge.
- Windmeijer, F. (2000). A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Two- Step GMM Estimator. *Institute for Fiscal Studies Working Paper Series No.W00/19*.
- Wooldridge, J. (2016). *Introductory Econometrics. A Modern approach* (sixth edition ed.). Boston, USA: Cengage Learning.

Protegemos a la gente

## Anexos:

**Tabla 2: Test de raíz unitaria: Dickey- Fuller aumentada. Con constante**

Variables	Test estadístico	Valores críticos Dickey- Fuller		
		1%	5%	10%
<b>Crecimiento PIB</b>	-2.151	-3.750	-3.000	-2.630
<b>Crecimiento- PIB (1era)</b>	-2.044	-3.750	-3.000	-2.630
<b>Crecimiento- PIB (2da)</b>	-2.450	-3.750	-3.000	-2.630
<b>Crecimiento- PIB (3era)</b>	-3.599	-3.750	-3.000	-2.630
<b>Desempleo</b>	-2.506	-3.723	-2.989	-2.625
<b>Desempleo (1era)</b>	-3.710	-3.730	-2.992	-2.626
<b>Deuda Pública /PIB</b>	1.507	-3.723	-2.989	-2.625
<b>Deuda Pública /PIB (1era)</b>	-4.070	-3.730	-2.992	-2.626

Nota: Se empleó la prueba de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentado. Se trabajó con dos rezagos.

**Tabla 3: Test de raíz unitaria: Dickey- Fuller aumentada. Con constante y tendencia**

Variables	Test estadístico	Valores críticos Dickey- Fuller		
		1%	5%	10%
<b>Crecimiento PIB</b>	-2.077	-4.380	-3.600	-3.240
<b>Crecimiento- PIB (1era)</b>	-2.031	-4.380	-3.600	-3.240
<b>Crecimiento- PIB (2da)</b>	-2.356	-4.380	-3.600	-3.240
<b>Crecimiento- PIB (3era)</b>	-3.480	-4.380	-3.600	-3.240
<b>Desempleo</b>	-2.543	-4.343	-3.584	-3.230
<b>Desempleo (1era)</b>	-3.746	-4.352	-3.588	-3.233
<b>Deuda Pública /PIB</b>	-3.438	-4.343	-3.584	-3.230

Nota: Se empleó la prueba de raíz unitaria de Dickey Fuller Aumentado. Se trabajó con dos rezagos.

**Tabla 4: Test de raíz unitaria para datos de panel**

Variables	IPS	IPS*	FISHER- ADF			
			INV. CHI	INV. NORMAL	INV. LOGIT	MODIF INV. CHI
<b>Morosidad</b>	-1.9325	-2.2104	97.43	-6.27	-6.73	8.7
	0.0266	0.0135	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Tasa de interés</b>	-6.6658	-8.7534	129.15	-7.88	-9.09	12.8
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Margen de intermediación</b>	-6.2002	-2.8758	197.83	-10.88	-14.12	21.67
	0.000	0.0020	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>ROE</b>	-2.7566	-3.0930	106.98	-7.02	-7.51	9.94
	0.0029	0.0010	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Crecimiento de la Cartera</b>	-7.6477	-9.8598	204.9	-11.56	-14.66	22.58
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Nota: IPS simboliza el test de Im- Pesaran-Shin. Se trabajó bajo el supuesto de que los errores no están serialmente correlacionados.

\*Se asume que los errores están serialmente correlacionados. Se empleó un máximo de 8 rezagos, seleccionando el modelo bajo el criterio de información bayesiano (BIC).

El test de raíz unitaria de Fisher- ADF se apoya en el test de Dickey- Fuller aumentado. Se trabajó con la opción drift y un rezago. Entre paréntesis se reportan los p-values de cada test.

En todas las especificaciones se asume que cada panel tiene su propio coeficiente de auto correlación

**Tabla 5: Estadísticos descriptivos**

Variable	Obs	Mean	Des est.	Min	Max
Morosidad	480	-2.899	0.522	-4.499	-1.499
Crecimiento PIB	375	0.000235	0.0307	-0.060	0.069
Desempleo urbano	465	-0.016	0.117	-0.207	0.298
Deuda Pública/PIB	465	0.049	0.074	-0.156	0.218
Tasa de interés	480	-1.773	0.082	-2.178	-1.530
Crecimiento Cartera	465	0.106	1.505	-0.575	32.345
ROE	480	0.105	0.067	-0.138	0.449
Margen de intermediación	480	11815.540	16274.150	-21104.540	89980.250

Nota: Las variables morosidad, desempleo, tasa de interés y deuda pública fueron transformadas a través de una transformación logarítmica. El crecimiento del PIB se refiere a la tasa de crecimiento anual del PIB real, mientras que el crecimiento de la Cartera Bruta de Consumo específica tasas de crecimientos trimestrales



Tabla 6 : Estimación de los determinantes de la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo (system GMM Blundell-Bond)

Variables	Modelo Base	Modelo 1	Modelo 2
<b>ln(Morosidad/(1-Morosidad))</b> $t-1$	0.5966*** (4.24)	0.6060*** (4.16)	0.6604*** (5.30)
<b>Tasa de crecimiento anual del PIB</b> $t$	-1.0213** (-2.40)	-1.2106** (-2.43)	-0.8880*** (-2.91)
<b>ln(Desempleo/(1-Desempleo))</b> $t-1$	0.62047*** (5.04)	0.60099*** (4.41)	0.6916*** (5.47)
<b>ln(Tasa de interés/(1-Tasa de interés))</b> $t$	0.67795*** (2.92)	0.6839*** (2.96)	0.6444*** (3.65)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))</b> $t-1$	0.5941*** (5.00)	0.5689*** (3.73)	0.5533*** (4.1)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))</b> $t-2$	0.48857*** (3.00)	0.6140*** (2.78)	0.5072*** (3.93)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito</b> $t-1$	0.000936 (0.74)	0.002054 (1.53)	0.002231 (2.47)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito</b> $t-2$	-0.00121 (-0.53)	-0.00040 (-0.18)	-0.00139 (-0.97)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito</b> $t-3$	0.0058106*** (3.65)	0.006647*** (4.47)	0.00568*** (3.37)
<b>Margen de intermediación</b> $t-1$		0.000003263* (1.69)	
<b>Margen de intermediación</b> $t-2$		0.0000003254 (0.21)	
<b>Margen de intermediación</b> $t-3$		0.000000472 (0.37)	
<b>ROE</b> $t-1$			1.938* (1.74)
<b>ROE</b> $t-2$			-0.3342 (-0.33)

<b>ROE</b> $t-3$			-0.3935 (-1.19)
<b>Nro. Observaciones</b>	375	375	375
<b>Nro. de grupos</b>	15	15	15
<b>Nro. De instrumentos</b>	10	14	14
<b>Test Arellano- Bond AR(1)</b>	-2.827	-2.774	-2.821
<b>AR(1) p-value</b>	0.005	0.006	0.005
<b>Test Arellano- Bond AR(2)</b>	0.595	0.551	0.542
<b>AR(2) p-value</b>	0.552	0.581	0.588
<b>Test de Hansen</b>	0.884	4.364	1.273
<b>Hansen p-value</b>	0.347	0.113	0.529

Nota: \*\*\*, \*\*, \* denota un nivel de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los t-estadísticos se reportan entre parentesis. La estimación se lo realizó bajo la metodología two step “system GMM” robusto a heterocedasticidad.

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

**Tabla 7: Coeficientes de largo plazo**

<b>Variables</b>	<b>Modelo Base</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
<b>Crecimiento anual PIB</b>	-2.5316* (-1.76)	-3.073* (-1.66)	-2.6151 (-1.62)
<b>Desempleo</b>	1.5380*** (4.22)	1.525*** (3.88)	2.037*** (3.20)
<b>Tasa de interés</b>	1.6805*** (41.63)	1.736*** (18.20)	1.898*** (9.49)
<b>Deuda Pública</b>	2.6837*** (2.77)	3.0025** (2.49)	3.123** (2.31)
<b>Crecimiento de la cartera</b>	0.0144*** (2.76)	0.0169** (2.53)	0.0167** (2.34)
<b>Margen de intermediación</b>		0.0000083 (1.18)	
<b>ROE</b>			5.701 (1.65)

*Nota: \*\*\*, \*\*, \* denota un nivel de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Entre parentesis se reporta los t- estadísticos (t)*

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

Protegemos a la Gente

**Tabla 8: Control de Robustez: Periodo: 2011Q1- 2017Q4**

Estimación de los determinantes de la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo(system GMM Blundell-Bond)

<b>Variables</b>	<b>Modelo Base</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
<b>ln(Morosidad/(1-Morosidad))<sub>t-1</sub></b>	0.5966*** (4.24)	0.6267*** (4.27)	0.5578*** (4.12)
<b>Tasa de crecimiento anual del PIB<sub>t</sub></b>	-1.0213** (-2.40)	-1.2614*** (-2.61)	-0.9132*** (-3.12)
<b>ln(Desempleo/(1-Desempleo))<sub>t-1</sub></b>	0.6204*** (5.04)	0.6366*** (4.87)	0.6932*** (4.91)
<b>ln(Tasa de interés/(1-Tasa de interés))<sub>t</sub></b>	0.6779*** (2.92)	0.6449*** (2.78)	0.8579*** (3.71)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-1</sub></b>	0.5941*** (5.00)	0.5840*** (3.91)	0.6542*** (4.19)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-2</sub></b>	0.4886*** (3.00)	0.6552*** (3.10)	0.5643*** (3.86)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-1</sub></b>	0.00094 (0.74)	0.001693 (1.47)	0.00222** (1.81)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-2</sub></b>	-0.001212 (-0.53)	-0.000968 (-0.48)	0.00055 (0.31)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-3</sub></b>	0.005810*** (3.65)	0.00617*** (4.64)	0.00636*** (3.86)
<b>Margen de intermediación<sub>t-1</sub></b>		0.00000372* (1.83)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-2</sub></b>		-0.000000708 (-0.53)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-3</sub></b>		-0.000000308 (-0.33)	
<b>ROE<sub>t-1</sub></b>			1.0794

			(0.64)
			0.4379
<b>ROE</b> $t-2$			(0.32)
			0.2441
<b>ROE</b> $t-3$			(0.91)
<b>Nro. Observaciones</b>	375	375	375
<b>Nro. de grupos</b>	15	15	15
<b>Nro. De instrumentos</b>	10	14	14
<b>Test Arellano- Bond AR(1)</b>	-2.8274	-2.8261	-2.5463
<b>AR(1) p-value</b>	0.0047	0.0047	0.0109
<b>Test Arellano- Bond AR(2)</b>	0.5954	0.3841	0.7216
<b>AR(2) p-value</b>	0.5516	0.7009	0.4706
<b>Test de Hansen</b>	0.8840	3.9713	1.7817
<b>Hansen p-value</b>	0.3471	0.1373	0.4103

Nota: \*\*\*, \*\*, \* denota un nivel de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los t-estadísticos se reportan entre parentesis. La estimación se lo realizó bajo la metodología de system-GMM de two-step a heterocedasticidad.

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

**Tabla 9: Control de Robustez: Periodo: 2012Q1- 2017Q4**

**Estimación de los determinantes de la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo(system GMM Blundell-Bond)**

<b>Variables</b>	<b>Modelo Base</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
<b>ln(Morosidad/(1-Morosidad))<sub>t-1</sub></b>	0.6148*** (3.62)	0.6520*** (4.06)	0.5909*** (4.16)
<b>Tasa de crecimiento anual del PIB<sub>t</sub></b>	-1.3934*** (-2.91)	-1.5472*** (-2.77)	-1.0720*** (-3.23)
<b>ln(Desempleo/(1-Desempleo))<sub>t-1</sub></b>	0.5930*** (5.04)	0.62282*** (5.01)	0.6466*** (4.62)
<b>ln(Tasa de interés/(1-Tasa de interés))<sub>t</sub></b>	0.6312** (2.40)	0.5956** (2.47)	0.7973*** (3.24)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-1</sub></b>	0.27081* (1.83)	0.3386** (1.99)	0.1280 (0.35)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-2</sub></b>	0.4378*** (2.62)	0.6519*** (3.15)	0.30591* (1.84)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-1</sub></b>	0.0006065 (0.52)	0.001593 (1.40)	0.00195 (1.28)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-2</sub></b>	-0.002060 (-0.96)	-0.001591 (-0.78)	-0.001564 (-0.48)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-3</sub></b>	0.0068223*** (6.57)	0.007023*** (6.87)	0.0067924*** (5.06)
<b>Margen de intermediación<sub>t-1</sub></b>		0.00000498* (2.26)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-2</sub></b>		-0.000000562 (-0.37)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-3</sub></b>		-0.000000686 (-0.59)	
<b>ROE<sub>t-1</sub></b>			2.9656

			(0.62)
			-0.412
<b>ROE</b> $t-2$			(-0.14)
<b>ROE</b> $t-3$			0.012148
			(0.03)
<b>Nro. Observaciones</b>	315	315	315
<b>Nro. de grupos</b>	15	15	15
<b>Nro. De instrumentos</b>	10	14	14
<b>Test Arellano- Bond AR(1)</b>	-2.68	-2.73	-2.60
<b>AR(1) p-value</b>	0.007	0.006	0.009
<b>Test Arellano- Bond AR(2)</b>	0.70	0.56	0.84
<b>AR(2) p-value</b>	0.484	0.572	0.400
<b>Test de Hansen</b>	0.63	4.06	1.43
<b>Hansen p-value</b>	0.427	0.131	0.489

Nota: \*\*\*, \*\*, \* denota un nivel de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los t-estadísticos se reportan entre parentesis. La estimación se lo realizó bajo la metodología de system-GMM de two-step a heterocedasticidad.

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

**Tabla 10: Control de Robustez: Modelo Arellano- Bond**

Estimación de los determinantes de la tasa de morosidad de la Cartera de Consumo

<b>Variables</b>	<b>Modelo Base</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>
<b>ln(Morosidad/(1-Morosidad))<sub>t-1</sub></b>	0.0399 (0.25)	0.0586 (0.34)	-0.239* (-1.75)
<b>Tasa de crecimiento anual del PIB<sub>t</sub></b>	-0.8347* (-1.85)	-0.9842** (-2.35)	-0.576* (-1.98)
<b>ln(Desempleo/(1-Desempleo))<sub>t-1</sub></b>	0.61396*** (3.17)	0.6498*** (3.29)	0.540*** (4.22)
<b>ln(Tasa de interés/(1-Tasa de interés))<sub>t</sub></b>	0.268 (0.37)	0.163 (0.24)	0.105 (0.23)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-1</sub></b>	0.3943* (1.85)	0.3819* (1.69)	0.329* (1.92)
<b>ln(Deuda pública/(1-Deuda pública))<sub>t-2</sub></b>	0.5765*** (2.80)	0.6539*** (2.98)	0.409** (2.37)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-1</sub></b>	-0.0022039** (-2.35)	-0.0022284** (-2.34)	-0.00499 (-1.38)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-2</sub></b>	-0.0050824*** (-4.57)	-0.0051465*** (-4.44)	-0.0077* (-1.87)
<b>Tasa de crecimiento trimestral del crédito<sub>t-3</sub></b>	0.0008123 (0.50)	0.0008664 (0.47)	-0.0014 (-0.30)
<b>Margen de intermediación<sub>t-1</sub></b>		0.0000011 (0.30)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-2</sub></b>		-0.000000402 (-0.25)	
<b>Margen de intermediación<sub>t-3</sub></b>		-0.000000509 (0.25)	
<b>ROE<sub>t-1</sub></b>			-2.5063***



			(-3.32)
<b>ROE</b> $t-2$			-1.073**
			(-2.28)
<b>ROE</b> $t-3$			-0.524
			(-1.13)
<b>Nro. Observaciones</b>	360	360	360
<b>Nro. de grupos</b>	15	15	15
<b>Nro. De instrumentos</b>	10	14	14
<b>Test Arellano- Bond AR(1)</b>	-1.58	-1.59	-0.13
<b>AR(1) p-value</b>	0.115	0.111	0.897
<b>Test Arellano- Bond AR(2)</b>	0.44	0.27	-0.37
<b>AR(2) p-value</b>	0.661	0.783	0.713
<b>Test de Hansen</b>	9.80	10.71	6.12
<b>Hansen p-value</b>	0.002	0.005	0.047

Nota: \*\*\*, \*\*, \* denota un nivel de significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los t-estadísticos se reportan entre parentesis. La estimación se lo realizó bajo la metodología de difference-GMM de two-step a heterocedasticidad de Arellano y Bond.

SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Protegemos a la Gente*

**Figura 6: Valores observados vs valores predecidos**

