

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

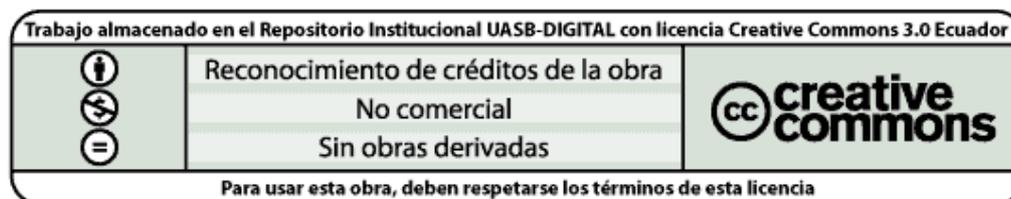
Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Modelos Econométricos para determinar el comportamiento de la  
cartera comercial de los bancos privados grandes ecuatorianos en el  
periodo 2007-2015**

Andrés Francisco Martínez Ramos

Tutor: Paúl Noboa García

Quito, 2018



## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, Andrés Francisco Martínez Ramos, autor de la tesis intitulada **Modelos Econométricos para determinar el comportamiento de la cartera comercial de los Banco Privados Grandes Ecuatorianos en el periodo 2007-2016** mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos a la obtención del título de Magíster en Finanzas y Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener el beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. Quito 26 de febrero 2018

Firma:.....

## Resumen

En la presente investigación tiene como objetivo estudiar el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes desde 2007 hasta 2016. Para la investigación se realiza un breve análisis de la situación económica del país. De igual manera, se realiza un estudio del comportamiento del sistema financiero y de los actores que la conforman. Unos de los principales actores del sistema financiero son los bancos privados, de igual manera se realiza un análisis de situación para conocer como se ha ido comportando en estos años. Finalmente se llega a las entidades que son el objeto del estudio que se son los Bancos Privados Grandes según clasificación realizada por la Superintendencia de Bancos, que al cierre del 2016 lo conformaban Pichincha, Pacífico, Produbanco y Guayaquil.

Adicional, se busca evaluar los resultados de trabajos empíricos realizados en otros países con la finalidad de construir un marco teórico acorde al tema propuesto.

El enfoque del estudio se da en la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes ya que esta cartera es representativa sobre el total cartera. El riesgo de crédito es una de los más importantes que lo manejan las instituciones financieras. Con esta investigación se busca establecer los determinantes del comportamiento de la cartera con el fin de manejar información que permita analizar posibles situaciones adversar que puedan provocar iliquidez y a su vez desencadenar una crisis financiera y económica.

Para desarrollar el tema se presenta una descripción de los modelos econométricos a utilizar como son un univariante Autoregresivo Integrado Media Móvil (ARIMA) el cual permite realizar estimaciones de las variables microeconómicas para entender el comportamiento a corto plazo. El segundo modelo es multivariante conocido como Vectores Autorregresivos (VAR) el cual permite relacionar las variables macroeconómicas con el comportamiento de la cartera comercial.

Finalmente, se realiza la aplicación de los modelos econométricos y se busca interpretar los resultados obtenidos con el fin de determinar los factores que influyen en el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes para de esta manera poder contestar la pregunta de investigación y la validación de hipótesis.

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por guiarme todos los días de mi vida y permitir que culmine con éxito en todo lo que me propongo.

**A mi esposa Fernanda**, por amarme, comprenderme, apoyarme y ser mi sostén ante todas las acciones que he decidido emprender.

**A mi hijo Benjamín**, que es una bendición que Dios me dio.

**A mi madre**, por sus excelentes consejos y ser una fuente de inspiración.

**A mi sobrino Christopher**, por ser una parte fundamental en mi vida, y que en un futuro Él también logre cosechar muchos éxitos.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi esposa por ser mi fuerza y me alegría que me permite realizar mis sueños. A Benjamín que es un regalo del Todopoderoso. A Dios por haberme llenado de bendiciones día a día y ponerme obstáculos en mi camino que me han permitido crecer. A todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la culminación de este gran objetivo.

# TABLA DE CONTENIDO

## CONTENIDO

<b>Capítulo Uno</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 Estudios realizados sobre los determinantes del comportamiento de la         cartera de créditos</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3 Pregunta de investigación, objetivo general y específicos</b> .....	<b>18</b>
<b>1.4 Formulación de hipótesis</b> .....	<b>19</b>
<b>1.5 Metodología de Investigación</b> .....	<b>23</b>
<b>Capítulo Dos</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1 Panorama económico del Ecuador</b> .....	<b>26</b>
2.1.1 Crecimiento del PIB del Ecuador .....	27
2.1.2 Inflación.....	28
2.1.3 Riesgo país .....	28
2.1.4 Tasa de desempleo .....	29
2.1.5 Deuda pública .....	30
<b>2.2 Comportamiento del sistema financiero ecuatoriano</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3 Análisis Bancos Privados</b> .....	<b>35</b>
2.3.1 Evolución y estructura del activo .....	36
2.3.2 Evolución y estructura del pasivo .....	40
2.3.3 Evolución y Estructura patrimonio .....	41
2.3.4 Liquidez Bancos Privados del Ecuador.....	42
<b>2.4 Comportamiento de los Bancos Privados Grandes</b> .....	<b>46</b>
<b>2.5 Composición de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes</b> .....	<b>49</b>
<b>Capítulo Tres</b> .....	<b>52</b>
<b>3.1 Descripción de modelos econométricos</b> .....	<b>52</b>

3.1.1	Modelo Autoregresivo Integrado de Medias Móviles ARIMA	52
3.1.2	Modelo Vectores Autorregresivos (VAR)	54
3.1.3	Descripción de variables para modelos econométricos	57
<b>3.2</b>	<b>Resultados de la Aplicación de los modelos econométricos</b>	<b>59</b>
3.2.1	Resultados aplicación modelo ARIMA	59
3.2.2	Resultados aplicación modelo VAR	70
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>		<b>83</b>
Conclusiones		83
Recomendaciones		85
<b>Bibliografía</b>		<b>86</b>
<b>Anexos</b>		<b>91</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Resumen principales estudios en países de Latinoamérica .....	17
<b>Tabla 2:</b> Saldo de la Deuda Pública total con relación PIB 2007, periodo 2007-2016 cifras en millones de dólares y porcentajes .....	31
<b>Tabla 3:</b> Activos, Pasivos, Patrimonio del Sistema Financiero al 2016 .....	31
<b>Tabla 4:</b> Participación de los segmentos de cartera en el sistema financiero (en miles de dólares) .....	34
<b>Tabla 5:</b> Monto y Participación de cartera bruta de créditos del sistema financiero (miles de dólares)...	35
<b>Tabla 6:</b> Bancos Privados al 2016 .....	36
<b>Tabla 7:</b> Composición de la cartera bruta de créditos de bancos privados (millones de dólares) .....	38
<b>Tabla 8:</b> Detalle de Bancos Privados y su participación en las cuentas de balance al 2016 .....	46
<b>Tabla 9:</b> Variables para modelos econométricos.....	57
<b>Tabla 10:</b> Comparación modelos ARIMA de cartera bruta comercial Bancos Privados Grandes .....	63
<b>Tabla 11:</b> Modelo para estimar cartera comercial bruta de Bancos Privados Grandes .....	65
<b>Tabla 12:</b> Estadísticos de predicción de modelos de cartera comercial Bancos Privados Grandes. ....	65
<b>Tabla 13:</b> Comparación modelos ARIMA gasto de provisión de cartera comercial Bancos Privados Grandes.....	66
<b>Tabla 14:</b> Modelo para estimar el indicador gasto en provisiones de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes .....	66
<b>Tabla 15:</b> Análisis de estacionariedad de las series .....	71
<b>Tabla 16:</b> Criterios de selección número de rezagos modelo VAR cartera comercial improductiva .....	72
<b>Tabla 17:</b> Criterios de selección número de rezagos modelo VAR Tasa de morosidad cartera comercial. ....	72
<b>Tabla 18:</b> Estimación modelo VAR para cartera comercial improductiva .....	73
<b>Tabla 19:</b> Estimación modelo VAR para tasa de morosidad de la cartera comercial .....	75
<b>Tabla 20:</b> Prueba de Heteroscedasticidad .....	77
<b>Tabla 21:</b> Descomposición de la varianza cartera comercial improductiva.....	81
<b>Tabla 22:</b> Descomposición de la varianza tasa de morosidad cartera comercial .....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Crecimiento del PIB 2007-2016 .....	27
<b>Gráfico 2:</b> Evaluación Inflación Anual 2007-2016.....	28
<b>Gráfico 3:</b> Riesgo País Ecuador y Latinoamérica.....	29
<b>Gráfico 4:</b> Tasa de Desempleo periodo 2007-2016.....	30
<b>Gráfico 5:</b> Evolución de activos del sistema financiero .....	32
<b>Gráfico 6:</b> Evolución de pasivos del sistema financiero .....	33
<b>Gráfico 7:</b> Evolución del Patrimonio del Sistema Financiero.....	33
<b>Gráfico 8:</b> Comportamiento del total activos de los Bancos Privados .....	37
<b>Gráfico 9:</b> Estructura de los activos de los Bancos Privados .....	37
<b>Gráfico 10:</b> Evolución de la cartera de créditos Bancos Privados por segmentos .....	39
<b>Gráfico 11:</b> Evolución de la cartera improductiva Bancos Privados .....	40
<b>Gráfico 12:</b> Comportamiento del total pasivos Bancos Privados.....	40
<b>Gráfico 13:</b> Estructura del pasivo de Bancos Privados.....	41
<b>Gráfico 14:</b> Comportamiento Patrimonio Bancos Privados .....	42
<b>Gráfico 15:</b> Evolución del Encaje Bancario Bancos Privados.....	43
<b>Gráfico 16:</b> Reserva Mínima de Liquidez .....	44
<b>Gráfico 17:</b> Coeficiente de Liquidez Doméstica.....	45
<b>Gráfico 18:</b> Evolución Índice de Liquidez Bancos Privados 2007-2016 .....	45
<b>Gráfico 19:</b> Composición de Bancos Privados Grandes.....	47
<b>Gráfico 20:</b> Cartera comercial Bancos Privados Grandes .....	48
<b>Gráfico 21:</b> Comportamiento de la cartera comercial por vencer .....	50
<b>Gráfico 22:</b> Comportamiento de cartera comercial improductiva .....	50
<b>Gráfico 23:</b> Comportamiento de la Provisión de créditos incobrables.....	51
<b>Gráfico 24:</b> Serie cartera comercial Bancos Privados Grandes 2007-2016.....	60
<b>Gráfico 25:</b> Indicador Gasto en Provisiones de la Cartera Comercial de Bancos Privados Grandes 2007-2016 .....	60
<b>Gráfico 26:</b> Predicción de la serie del indicador de gasto en provisiones .....	68
<b>Gráfico 27:</b> Predicción de la serie cartera comercial .....	70
<b>Gráfico 28:</b> Funciones Impulso Respuesta modelo VAR cartera comercial Improductiva .....	79
<b>Gráfico 29:</b> Función Impulso Respuesta el modelo VAR tasa de morosidad cartera comercial.....	80

# Capítulo Uno

## 1.1 Planteamiento del problema

A finales de la década de los 90 la economía ecuatoriana sufre una de las mayores crisis financieras de su historia republicana, acompañada de una crisis fiscal, una inflación acentuada y una recesión de la economía.

La crisis que precipitó la dolarización comenzó a finales de 1997 y en 1998 por una combinación de choques externos y climáticos. Estos choques incluyeron (a) la caída brusca del precio internacional del petróleo (b) los fuertes daños ocasionados por el fenómeno de El Niño; y (c) los efectos de las crisis financieras asiáticas, rusa y brasileña. Estos choques deterioraron profundamente la cartera de créditos de los bancos comerciales (Banco Mundial 2003). Los depositantes pusieron en duda la estabilidad de las instituciones financieras y empezaron a retirar sus depósitos agravando la iliquidez.

Como este antecedente en el año 1994 existió un “boom” del crédito como consecuencia de las reformas del sistema financiero, la liberación financiera y el ingreso de capitales. Esta tendencia se revirtió, en 1998, una vez que se comenzaron a sentir los efectos acumulados de la situación económica del país y la caída del precio del petróleo hasta 7.5 dólares el barril que acentuó la crisis fiscal. En efecto, ante la parálisis del aparato productivo y recesión de la economía se empezaron a acumular obligaciones vencidas en el sistema financiero, lo que determinó que la cartera vencida se incrementó de 9.3% en noviembre 1998, y hasta el 48.5% a diciembre de 1999 (Espinosa 2000).

En septiembre de 2008, el mundo se vio afectado por una nueva crisis financiera que impactaba a escala mundial. Las principales causas para la crisis fueron: a) Laxa política monetaria del Sistema de Reserva Federal de los Estados Unidos (FED) y política fiscal expansiva del Departamento del Tesoro de los Estados Unidos desde el año 2001, b) cambios legales que aceleraron la desregulación e innovación financiera y c) una dinámica peligrosa en los mercados hipotecarios, sobre todo en los instrumentos financieros conocidos como hipotecas *subprime* (Aguilera 2015).

Como consecuencia del empeoramiento de las condiciones económicas, el sistema financiero del Ecuador sufrió una contracción importante, sobre todo en el sector bancario privado, que tuvo una disminución de su crecimiento en el período de cuarto trimestre de

2008 hasta el primer semestre del año 2009. Este deterioro se caracterizó por la disminución en las colocaciones, una contracción del crédito y un aumento de la mora, lo cual es coherente con un comportamiento procíclico que muestra una falacia de la composición: un agente económico financiero puede, por ejemplo, tomar una decisión de contracción del crédito frente a una situación de crisis para precautelar el dinero de sus depositantes, pero si todos los agentes actúan bajo la misma lógica, pueden estrangular a la economía (Aguilera 2015).

Desde el segundo semestre de 2014, el Ecuador ha enfrentado los efectos negativos de una caída abrupta de los precios del petróleo, su principal producto de exportación. Esta situación ha deteriorado la balanza de cuenta corriente, el resultado de las cuentas fiscales, la liquidez de la economía, la producción y el empleo (León 2016).

La situación económica del Ecuador se tornó no favorable en el año 2015, ya que continuó la caída de los precios internacionales del petróleo y la apreciación del dólar con respecto a otras monedas. Esto provocó el encarecimiento de las exportaciones y afectó la competitividad de los bienes.

El sector financiero del Ecuador por su parte, no se mantuvo al margen de condiciones económicas del año 2015, ya que en todo este período, los depósitos de los agentes económicos presentaron una tendencia decreciente, (lo cual produjo que la oferta monetaria se acople a un nuevo entorno macroeconómico) provocando, a nivel sistema, desaceleración en la generación de cartera de crédito, a través políticas crediticias más estrictas, con el objetivo de preservar su liquidez (Pacific Credit Rating 2015).

Bajo un ambiente de condiciones económicas favorables y de alta liquidez, las instituciones financieras establecen políticas de crédito más flexibles propiciando un aumento de endeudamiento y un incremento en la exposición de riesgo (Cardenás Díaz y Salazar Gonzáles 2017).

Las instituciones financieras constituyen una parte clave en la economía, es por eso fundamental que se realicen estudios y análisis del comportamiento de las principales variables que pueden afectar el desempeño y los riesgos asociados a sus distintas operaciones. El riesgo de crédito es considerado el principal factor de riesgo que las instituciones financieras deben afrontar y gestionar.

Los bancos como parte del sistema financiero aportan ventajas en varios sentidos:

disponen de información sobre las empresas y sus gestores, mejorando así la asignación de capital y el gobierno corporativo; gestionan los riesgos transversales, intertemporales y de liquidez, animando a la eficiencia inversora y al crecimiento económico, movilizan el capital para explotar economías de escala. (Lovato Fortún 2015).

Cabe destacar que las crisis bancarias, tanto de carácter sistémico como las que afectan a entidades individuales, suelen tener como una de sus causas principales los problemas de solvencia derivados del deterioro de los activos de las entidades y, en particular, los problemas de morosidad de su cartera de créditos (Vallcorba y Delgado 2007).

La calidad de la cartera y específicamente la morosidad de la cartera de créditos, constituyen un aspecto clave para evaluar el desempeño del sector financiero. Una institución que empieza a sufrir un deterioro de su portafolio de créditos puede ver perjudicada su rentabilidad, propinando una ruptura en la rotación de los fondos. Un problema de incumplimiento y rentabilidad puede traducirse en iliquidez y finalmente en un problema de solvencia si la institución o instituciones empiezan a generar pérdidas sostenidas y déficit de provisiones. Incluso, si el porcentaje de créditos de mala calidad es relativamente alto, la confianza en el sistema puede verse afectada iniciando una corrida bancaria y hasta un gran número de quiebras (Vera y Costa 2007).

Con la información antes expuesta se evidencia la gran importancia del sistema financiero en un país, ya que este es afectado directamente cuando existen choques internos y externos. Esta afectación empieza con disminución de liquidez, deterioro de la cartera incrementando la tasa de morosidad, provisiones y deterioro de la calidad de cartera.

Al cierre del 2016 el sistema financiero del Ecuador se encuentra compuesto por Bancos Privados (23), Bancos Públicos (3), Cooperativas de Ahorro y Crédito (26), Mutualistas (4) y Sociedades Financieras (4). Los activos totales del sistema financiero cerraron en \$52 millardos, los Bancos Privados tiene una participación del 68% sobre el activo total, siendo las instituciones más representativas del total sistema financiero. La Superintendencia de Bancos realiza una clasificación a los Bancos Privados según su nivel de activos totales en Grandes, Medianos y Pequeños. Los Bancos Privados Grandes conforman Pichincha, Pacífico Produbanco y Guayaquil; estos bancos tienen la

participación del 66% sobre el total activos de los Bancos Privados, consolidándose como los más representativos.

La cartera de créditos representa un componente fundamental de las instituciones financieras, es por ello necesario un monitoreo constante para alertar deterioros que puedan desencadenar una crisis financiera. Dentro del total cartera de créditos de los Bancos Privados Grandes del Ecuador existen dos segmentos representativos: Consumo con una participación del 46% y la Comercial con una participación de 44% sobre el total activo. Estos porcentajes corresponden a información del 2016.

Bajo el contexto de la importancia de las instituciones financieras en la economía del país, especialmente los Bancos Privados Grandes, su cartera comercial como componente representativo del total de activos y su deterioro en momentos de crisis. El presente documento tiene como objetivo analizar los determinantes del comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes ecuatorianos en el periodo 2007-2016 mediante la utilización de un modelo univariante (ARIMA) y un modelo multivariante (VAR). Esto permitirá tener una perspectiva de cómo se encuentra la cartera comercial y que factores pueden estar afectando la evolución del crédito y la calidad de cartera.

Los factores que explican el fenómeno crediticio son determinantes para explicar el comportamiento de variables bancarias como la evolución del crédito y calidad de cartera, en Ecuador las fases de expansión del producto han estado caracterizadas por el alto crecimiento del crédito, permitiendo a las entidades financieras generar altas utilidades que se reparten antes sus accionistas. Por el contrario, cuando se presentan fases recesivas la cartera se deteriora rápidamente sufriendo contracciones en términos reales (Calahorrano Valencia 2008).

Como punto de partida para el desarrollo de la investigación se debe analizar los estudios ya realizados sobre los determinantes de la cartera comercial para tomar de base para la aplicación de los modelos econométricos.

## **1.2 Estudios realizados sobre los determinantes del comportamiento de la cartera de créditos**

Para el estudio del comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes, es necesario revisar investigaciones realizadas sobre el tema cartera de créditos

especialmente los factores que afectan a su desempeño y en base a estas variables fundamentar la presente investigación. Así, las variables desde el punto de vista económico se dividen en endógenas y exógenas.

Las variables endógenas son aquellas cuyos valores son determinados o explicados por las relaciones existentes dentro de un modelo económico a partir de un conjunto de datos conocidos como variables exógenas. Son variables cuyos valores dependen de otra variable.

Las variables exógenas son aquellas cuyo valor no está determinado por el modelo, sino que se toma como dado. Son variables independientes.

(Gaganis, y otros 2010) agrupó los factores que afectan la estabilidad bancaria en cuatro categorías generales. Estos factores son: Regulaciones, otros atributos bancarios y del sistema, ambiente institucional y condiciones macroeconómicas.

Existe un conjunto de características individuales de las entidades bancarias que inciden en los niveles de morosidad observados en cada institución. Entre estos, cabe destacar: el tipo de negocio que desarrolla la institución, el grado de diversificación del riesgo sectorial y geográfico que presenta, la propensión al riesgo y la política crediticia adoptada y los problemas de agencia entre propietarios y gestores de las entidades (Salas y Saurina 2002).

A pesar de la existencia de estos elementos de carácter microeconómico, es posible identificar un conjunto de causas macroeconómicas que explican la tendencia común que se observa sobre la evolución de la morosidad de cada entidad. Por ejemplo, cuando la economía entra en una fase recesiva, las empresas y las familias ven reducir sus ingresos por la reducción de las ventas, en el caso de las empresas, y de los salarios y el empleo, en el caso de las familias, lo que dificulta el cumplimiento de sus obligaciones financieras (Vallcorba y Delgado 2007).

Un trabajo sobre el análisis de la cartera de préstamos empresariales con comportamiento irregular en el sistema bancario argentino en el periodo comprendido entre 1999 y 2005 en donde encontraron que el porcentaje de cartera irregular muestra una alta correlación con el ciclo económico, sin embargo durante el periodo 2002 a 2003 vieron que tal relación se reducía por la crisis financiera ocurrida en el mismo periodo en donde el gobierno reguló la circulación de efectivo y restringió los retiros de dinero en cuentas de ahorro y corrientes. Según los resultados encontrados en los modelos de

probabilidad implementados, la condición de cartera irregular se incrementa por factores microeconómicos como el tipo de banca (pública/privada), el tamaño de la deuda y el tipo de garantía de los préstamos (Bebczuck y Sangiácomo 2008).

Otro estudio realizado sobre cartera vencida y estrés macrofinanciero para Centroamérica y República Dominicana se confirma que la cartera vencida es un buen indicador del estrés macrofinanciero, ya que, al presentarse una situación de crisis económica o financiera, la cartera vencida aumenta y pone en riesgo la salud de los bancos. Además, se identifica que existe una mayor exposición al estrés macrofinanciero relacionada con la cartera vencida cuando la inflación aumenta (o disminuye drásticamente, debido al efecto de los saldos reales), el tipo de cambio, la tasa de interés nominal, el gasto financiero, los activos o el crédito. Por otra parte, dichos países pueden reducir el riesgo si se lleva una política económica que impulse las exportaciones, mantenga el flujo de las remesas familiares o incrementan las disponibilidades por pérdida de cartera (extender las provisiones para las pérdidas esperadas y el capital para las no esperadas) (Rivas Valdivia 2010).

(Saba, Kouser y Azeem 2012) manifiestan en su estudio que la tasa de morosidad es un componente clave para la supervivencia de los bancos y que existen varios factores que afectan a este ratio. Algunos de estos factores son los indicadores macroeconómicos. Esta investigación considera al PIB real per cápita, la inflación y el total de créditos como variables independientes; y a la tasa de morosidad como variable dependiente.

La calidad de la cartera y específicamente la morosidad de la cartera de créditos, constituye un aspecto clave para evaluar el desempeño del sector financiero. Los indicadores de morosidad de la cartera de créditos han sido interpretados en la literatura económica no sólo como señales y reflejo de incrementos en el riesgo, sino de episodios de crisis financieras. Una gestión de riesgo crediticio ideal intentaría, en lo posible, anticipar la evolución de la calidad de la cartera, a fin de hacer las reservas justamente necesarias para enfrentar contingencias futuras (Vera y Costa 2007).

En cuanto a otros indicadores bancarios que ayudan a realizar un mejor análisis del riesgo de crédito se puede mencionar el gasto en provisiones bancarias que responde usualmente al comportamiento del pago pasado y no al esperado. Dado que la capacidad de pago de los deudores mejora en la fase expansiva del ciclo, las provisiones deben tener un comportamiento contra-cíclico y así lo ha demostrado la evidencia empírica

internacional. Sin embargo, cuando la política de provisiones incorpora la evolución futura de riesgos (mediante provisiones genéricas y/o provisiones dinámicas, ya sean requeridas o voluntarias), las provisiones deberían mostrar un comportamiento procíclico (Aparicio y Moreno 2011).

(Saurina 1998) en su trabajo sobre la morosidad en las cajas de ahorro españolas, demuestran empíricamente la importancia conjunta de los factores agregados como la evolución de la economía, la demanda agregada, la tasa de desempleo, los salarios, etc., y la de los factores específicos a la política crediticia de las colocaciones, las políticas de incentivos de la firma, los niveles de eficiencia y solvencia, etc.

La literatura económica aborda el tema de los determinantes de la calidad de cartera desde una perspectiva agregada considerando los efectos que variables como el crecimiento del nivel de actividad, la liquidez de una economía, el nivel de endeudamiento de los agentes, las condiciones del mercado laboral y los precios relativos tienen sobre la calidad de la cartera de colocaciones de los bancos y desde un enfoque microeconómico basado en estudiar la manera en que el comportamiento y las decisiones particulares de cada uno de los bancos afectan la tasa de morosidad de los créditos, en ese sentido se analiza el impacto del crecimiento de las colocaciones, de la eficiencia bancaria, de los márgenes de intermediación, del grado de la diversificación y de otras variables relacionadas con el performance y los incentivos de cada banco (Aguilar, Camargo y Morales Saravia 2004).

En el estudio realizado por (Vera y Costa 2007) algunas de las más importantes variables macroeconómicas relevantes para explicar cambios en la calidad de la cartera. Se menciona en la investigación que la actividad crediticia es procíclica, en una fase de auge del ciclo, se puede interpretar en el futuro como la causa de deterioro en la calidad de la cartera. Entre las variables más importantes están el PIB que una caída de esta variable señala un incremento de la morosidad y en consecuencia un deterioro de los índices de calidad financiera. Otra variable es la tasa de interés activa, la cual, si tiene un incremento en los intereses de los créditos, al igual que un encarecimiento de insumos, encarecen la financiación, genera presiones de liquidez y puede crear problemas en las unidades económicas. De igual manera, las variaciones en el tipo de cambio apuntan a economías abiertas y expuestas a cierto grado de dolarización, un incremento en el tipo de cambio aumenta la probabilidad de incumplimiento de los deudores.

(Granados 2012) evalúa el comportamiento del índice de cartera vencida en el sistema financiero colombiano ante choques en las variables económicas y financieras. Dentro de las variables utilizadas en la investigación se contempló el PIB en niveles dada la significancia de los ciclos económicos en una cartera de créditos; de igual manera se tomó la tasa de interés de cambio real debido a la alta volatilidad en este activo se traduce incertidumbre y exposición de riesgo de crédito. Otras variables macroeconómicas y financieras fueron consideradas en el modelo fueron desempleo, la relación de activos y pasivos líquidos y la solvencia.

El crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) es considerado como un macro determinante importante del rendimiento de un banco y permite controlar las fluctuaciones del ciclo comercial. Durante las recesiones, la calidad de los préstamos disminuye y, por lo tanto, las empresas piden prestado a mayores márgenes, por lo tanto, se espera una relación negativa entre margen del crédito y el crecimiento económico (Mileris 2012).

(Mileris 2012) en su investigación se planteó encontrar los determinantes macroeconómicos que influyen significativamente en los cambios del riesgo crediticio de la cartera de créditos en los bancos y desarrollar un modelo estadístico de predicción de la proporción de préstamos morosos y la tasa de morosidad. Los resultados del análisis de literatura científica confirmaron la influencia de las condiciones macroeconómicas en el riesgo de crédito de los deudores en los bancos y presentó que los cambios en la calidad de la cartera de créditos en los bancos dependen del PIB, la inflación, las tasas de interés, la oferta de dinero, índice de producción industrial, cuenta corriente, equilibrio y otros.

Finalmente se presenta el siguiente resumen de los principales estudios realizado en América Latina sobre el tema de calidad de cartera y sus determinantes.

**Tabla 1:** Resumen principales estudios en países de Latinoamérica

Estudio	País	Periodo	Variable de calidad de cartera	Variables explicativas utilizadas
Muñoz (1998)	Perú	1993-1998	Morosidad	* PIB * Crecimiento de las colocaciones * Tasa de interés activa (MN y ME) * Volatilidad cambiaria
Aguilar, Camargo y Saravia (2004)	Perú	1993-2003	Morosidad Cartera Pesada Cartera de Alto Riesgo	* PIB * Tipo de cambio real * Tasa de crecimiento de las colocaciones * Costo o margen de intermediación * Spread real * Concentración bancaria

Arreaza, Castillo y Martínez (2006)	Venezuela	1997-2005	Morosidad	* Crecimiento del crédito * PIB * Precio petróleo * Tipo de cambio real * Tasa de interés activa real
Alfaro, Calvo y Oda (2008)	Chile	2001-2008	Gasto en provisiones Castigos	* Brecha de producto * Tasa de captación del sistema financiero * Crecimiento de Colocaciones
Díaz-Quevedo (2009)	Bolivia	2001-2008	Morosidad	* PIB * Tasa de interés activa (MN y ME) * Nivel de endeudamiento * Devaluación cambiaria * Crecimiento de las colocaciones * Margen o costo de intermediación * Gastos administrativos * Otros
Gutiérrez y Saade (2009)	Colombia	1933-1997	Morosidad	* Margen o costo de intermediación financiera * PIB
Bazerque y Cabrera (2010)	Uruguay	1999-2009	Probabilidad de default	* Dolarización * Colocaciones * Garantías * Default previos * Variación PIB
Azabache	Perú	1997-2009	Morosidad	* Crecimiento de las colocaciones * Variación del tipo de cambio * Disponibilidad de fondos de deudores

Fuente: (Aparicio y Moreno 2011).  
Elaboración Propia.

### 1.3 Pregunta de investigación, objetivo general y específicos

Considerando las investigaciones realizadas antes expuestas, se evidencia la importancia de las instituciones financieras dentro de la economía de país. De igual manera observamos que la cartera de créditos constituye una parte fundamental en el crecimiento de los bancos y a su vez un indicador de problemas en tiempos de crisis. En el Ecuador no se ha realizado aún este tipo de estudios enfocados en el comportamiento de la cartera comercial y especialmente en los Bancos Privados Grandes. En este contexto se genera la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué factores determinan el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes del Ecuador?

Ante esta interrogante el objetivo principal es determinar las variables tanto endógenas como exógenas que puedan afectar a la cartera comercial de los bancos privados grandes. De esta manera se busca analizar la vulnerabilidad de este tipo de instituciones financieras con relación al riesgo de crédito para identificar medidas que permitan minimizar el riesgo evitar pérdidas que puedan afectar a la economía ecuatoriana. Para lograr el propósito principal se analiza los siguientes puntos: (i) un

breve análisis de la situación económica del Ecuador, análisis de situación del sistema financiero y bancos privados, análisis de situación de los Bancos Privados Grandes y un análisis de la cartera de créditos enfocada en la cartera comercial; (ii) se realiza un determinación de las variables endógenas y exógenas a utilizar en los modelos econométricos, descripción de los modelos econométricos y su importancia para el desarrollo de la investigación; (iii) finalmente se realiza la aplicación de un modelo econométrico Autoregresivo Integrado de Medias Móviles (ARIMA) para evaluar el comportamiento de variables endógenas como la tasa de morosidad, la cartera vencida y la cartera comercial; adicional se evalúa la respuesta de la tasa de morosidad y la cartera vencida de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes ante determinados choques macroeconómicos a través de un modelo Vectores Autoregresivo (VAR).

#### **1.4 Formulación de hipótesis**

En base de algunos estudios empíricos realizados por algunos autores relacionado con el comportamiento de la cartera comercial, donde se muestran algunas variables que influyen en el comportamiento, los principales estudios realizados sobre el tema se puede observar en la Tabla 1. A continuación, se presenta las hipótesis propuestas para responder la pregunta de investigación.

- Los factores microeconómicos que determinan el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes son la tasa de morosidad, crecimiento de la cartera y el indicador de gastos de provisiones (Gasto provisiones/cartera comercial total) de la cartera comercial.
- Los factores macroeconómicos que influyen en el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes son tasa de variación del PIB real, el Índice de Precios al Consumidor, Tasa de Desempleo, Riesgo País (EMBI Ecuador), Deuda Pública y la Liquidez del sistema financiero.

#### **1.5 Marco Teórico**

Como se ha mencionado anteriormente las instituciones financieras son muy importantes en la economía de un país, ya que son las encargadas de permitir la intermediación financiera. El principal riesgo al que están expuestas es el riesgo de

crédito. Al manifestarse problemas en la cartera de créditos se puede traducir como problemas en la economía de un país, este deterioro se dé posiblemente por afectaciones internas propias de la institución o por los choques externos.

Los bancos cumplen funciones muy importantes en el sistema financiero de un país y toda la economía, para reducir la probabilidad de inestabilidad financiera varios países han introducido marcos de regulación prudencial, haciendo de la banca una de las industrias más reguladas (Mileris 2012).

El papel de los bancos comerciales va más allá de la función de intermediación, también recompensa a los accionistas por sus inversiones como resultado un buen desempeño financiero. Esto a su vez fomentan inversiones adicionales y genera crecimiento económico, mientras que un desempeño bancario deficiente puede llevar a una crisis de quiebra bancaria que tiene repercusiones negativas en el crecimiento económico (Peyavali 2015).

Las crisis bancarias son una materia importante de estudio, es por ello por lo que se debe tomar en cuenta investigaciones que discuten la manera que influyen los factores macroeconómicos en los bancos y si estos factores presentan un deterioro pueden provocar una crisis bancaria. Los shocks macroeconómicos pueden afectar de manera directa a los balances de las instituciones y a los precios de sus activos. (Gavin y Hausmann 1997).

Por estas razones es necesario realizar los estudios pertinentes para determinar la calidad de la cartera, enfocándose en la calidad de la cartera comercial medida a través de la morosidad, cartera vencida y gasto en provisiones, estos pueden ser indicadores para evaluar el desempeño de la cartera comercial de los bancos privados grandes. El riesgo de crédito es uno de los principales riesgos en los bancos comerciales y la capacidad de gestionarlos significa su afectación a la estabilidad de los bancos (Mileris 2012).

Los indicadores de morosidad de la cartera de créditos han sido interpretados en la literatura económica no sólo como señales y reflejo de incrementos en el riesgo, sino, además, de episodios de crisis financieras. (Vera y Costa 2007, 30)

La morosidad se basa en una definición contable basada en el número de días de mora, que no incorpora castigos mientras que el gasto en provisión recoge el efecto de los castigos. (Aparicio y Moreno 2011). Con estos antecedentes para el presente estudio se analizará desde los puntos de vista tanto como la morosidad, gasto en provisiones,

crecimiento y cartera vencida. El riesgo de crédito de un portafolio es uno de los riesgos más importante desde el punto de vista de la administración del riesgo. (Jakubik 2007)

En la literatura revisada para calidad de cartera (Vera y Costa 2007) demuestran que es importante la utilidad de los agregados económicos para poder estimar y predecir la calidad de la cartera de crédito de los bancos en Venezuela, también establecen que una adecuada gestión de riesgo crediticio permite anticipar la evolución de la cartera, a fin de constituir en el futuro reservas adecuadas para enfrentar contingencias.

Otro estudio importante dentro que se llevó acabo para analizar la tasa de morosidad de los bancos comerciales in Estados Unidos es (Sinkey y Mary 1991). Este utilizó la tasa de morosidad para determinar el comportamiento de la cartera total de créditos, se demuestra que tanto variables internas como externas influyen en el desempeño de la cartera vencida. Un excesivo financiamiento y tasas de interés altas constituyen una razón para el incremento de la tasa de morosidad en el sector bancario de los Estados Unidos.

Las variables económicas son fuertes determinantes para el comportamiento de la cartera de créditos y los riesgos que puede presentar. Según (Mileris 2012) los resultados empíricos de su estudio afirman que existe una dependencia entre las variables macroeconómicas de un país y riesgo que puede existir en un portafolio de créditos de un banco. Este estudio presenta una herramienta para la predicción de los impactos que puede tener la cartera de créditos ante cambios de las variables económicas.

La investigación realizada por (Salas y Saurina 2002) combina variable macroeconómicas y factores propios de los bancos comerciales para analizar el impacto en la cartera vencida. El periodo de análisis comprende los años 1985 a 1997. Este estudio concluye que existe un problema de manejo de la ineficiencia que provoca el incremento de la tasa de morosidad. Además, encuentra que el tamaño de las instituciones no influye en la tasa de morosidad sino son otros factores internos que hace que esta aumente.

Los modelos macroeconómicos son herramientas muy útiles para los bancos centrales para la investigación y manejo de la estabilidad financieras del sistema bancario. A través de estos modelos los bancos centrales pueden estimar impactos en cambios de la política monetaria, así como shocks macroeconómicos esperados e inesperados. (Jakubik 2007). Esta investigación también presenta el enfoque de herramienta para

determinar posibles afecciones al sistema bancario por el deterioro de las variables tanto económicas como internas de las instituciones bancarias.

El desempeño de los bancos generalmente depende de variables internas como externas como se menciona anteriormente. Esta idea se fundamenta con el estudio de (Naceur y Omran 2011).

(Festic, Kavkler y Repina 2011) Afirma que los cambios en el ambiente macroeconómico se traducen en cambios para la calidad del portafolio de créditos en los bancos. Condiciones favorables en las variables económicas coinciden con un mejor desempeño en el pago de los créditos, baja probabilidad de default y una tasa de morosidad más baja.

Las investigaciones para determinar el comportamiento de la cartera de créditos han demostrado que no solo el PIB puede ser utilizado como variable para los análisis sino la inflación, tasas de interés, oferta de dinero, índices de industrias y otras variables. (Pilinkus 2010)

Así mismo, los autores (Demirguc-Kunt y Detragiache 1998) realizaron investigaciones para estimar la probabilidad de ocurrencia de una crisis bancaria con un modelo logit multivariado para el periodo 1980-1994 para una muestra de 65 países. En este estudio se encuentra evidencia que sustenta hipótesis de la presencia de tasas bajas de crecimiento del PIB, altas tasas de interés reales y una elevada inflación incrementa la probabilidad que las Instituciones Financieras presenten riesgo sistémico.

(Keeton 1999) examina la relación de determinantes específicos de la banca. En este estudio utiliza datos de los bancos comerciales en los Estados Unidos desde 1982 a 1996. El modelo de vectores autorregresivos es utilizado en el estudio y muestra la relación entre la cartera y el rápido crecimiento del crédito, apoyando la hipótesis de que la morosidad de los cartera está asociada con un rápido crecimiento del crédito.

(Hardy y Pazarbasioglu 1998) examinan varios episodios de tensión en el sistema bancario en un amplio conjunto de países y encuentran que tanto variables externas como variables macroeconómicas domésticas ayudan a explicar el deterioro de indicadores crediticios.

(Gómez, y otros 2010) empleando un modelo VAR para el indicador de calidad de cartera total encuentra un impacto significativo del PIB en la calidad del crédito.

Finalmente, en Ecuador se realiza estudios referente a los determinantes del comportamiento de cartera en general, (Freire Sosa y Menéndez Granizo 2013) determinaron que los factores que pueden determinar la oferta crediticia son: el canal crediticio (liquidez o de fondos prestables, determinados en primera instancia por los depósitos de los clientes de los bancos), la restricción crediticia o “credit Crunch” (dada por el deterioro de la capacidad de pago y posición financiera de las empresas y/o familias, asimetría de información, importancia de la variable de morosidad), las estrictas regulaciones de los organismos de control (mayores requerimientos de capital disminuyen fondos prestables) y expectativas favorables sobre proyectos de inversión y sobre la actividad económica. Además, concluye que las variaciones súbitas de la cartera vencida no solo afectan a las entidades financieras provocando grandes pérdidas, también puede provocar problemas en la economía del país, desencadenando desempleo y afectando la productividad de varias empresas.

## **1.5 Metodología de Investigación**

La investigación se la realizará con el método descriptivo, el cual permitirá describir los distintos factores que pueden afectar directamente al comportamiento de la cartera comercial para medir su impacto en los bancos privados grandes.

Con esta metodología se establece un contexto para desarrollar la investigación del comportamiento de las variables y su incidencia en la tasa de morosidad de la cartera comercial y la cartera vencida. De igual manera, se investigará metodologías econométricas para realizar proyecciones de la morosidad de la cartera, la calidad de la cartera medida a través del gasto en provisiones y la cartera comercial total de los bancos privados grandes.

Para desarrollar la investigación se recolectará la información de los principales entes reguladores como el Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos. También se utilizará texto referidos en la temática, el punto de partida del análisis de los datos contempla la información desde el 2007 hasta el 2016 a pesar de que al principio el estudio estuvo con el enfoque hasta 2015, en esta ventana de tiempo se elaborará los distintos modelos econométricos al igual que los estudios de las variables.

En el enfoque cualitativo se utiliza fuentes de información primaria y secundaria, con lo que respecta a fuentes primarias se investiga estudios relacionados con el tema de

la calidad de la cartera y el impacto que tienen las variables económicas, además se investiga información relevante presentada por los principales reguladores del sistema financiero como son el Banco Central de Ecuador y la Superintendencia de Bancos. Como fuentes secundarias se toma a estudios realizados en varios países de Sudamérica en base a modelos propuestos por investigadores del tema de cartera crediticia.

Dentro del enfoque cuantitativo se busca cumplir los objetivos generales y específicos y además probar las hipótesis de investigación, enmarcando la investigación de una manera confiable, objetiva y precisa.

Para el desarrollo de la investigación con el enfoque cuantitativo, se utiliza modelos econométricos aplicando información de los Bancos Privados Grandes, primero un modelo uniecuacional para realizar proyecciones de la cartera comercial, la tasa de morosidad y el gasto en provisiones mediante un modelo ARIMA (p, d, q) Autorregresivo Integrados de Medias Móviles. Posterior, se utiliza un modelo multiecuacional para explicar el comportamiento de la cartera comercial ante la influencia de los factores económicos con la aplicación de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) para las variables endógenas de cartera improductiva y la morosidad.

A continuación, se presentan algunos estudios utilizados con las técnicas econométricas para determinar el comportamiento de cartera.

(Alfaro, Calvo y Oda 2008) realiza una proyección del ratio de gasto en provisiones sobre colocaciones totales utilizando un modelo ARIMA.

(Aparicio y Moreno 2011) indican: “Un modelo de vectores autorregresivos permite realizar un análisis de las series de tiempo que contemplen las interacciones y movimientos de un grupo de variables” (...), además permite “evaluar el comportamiento autorregresivo de las diversas series y el comportamiento de estas ante determinado shocks”.

(Rivas Valdivia 2010) presenta un estudio de la cartera vencida y estrés macrofinanciero para Centroamérica y República Dominicana en 2008-2009 utilizando un modelo VAR con variables claves de tipo macroeconómico y microfinanciero, que relacionan la cartera vencida con la actividad económica, el tipo de cambio, las exportaciones, las importaciones, el gasto financiero y las provisiones.

(BBVA 2015) realiza una estimación con modelos VAR con datos mensuales para el periodo 2001-2014 para cada una de las diferentes categorías de calidad de cartera

(consumo, comercial, hipotecaria y microcrédito y para el indicador de calidad de la cartera total. Las variables empleadas fueron: indicador de calidad de cartera tradicional, crecimiento de la cartera total, crecimiento del PIB mensual, la tasa de interés real, flujos de inversión externos y EMBI Colombia.

(Vera y Costa 2007) estiman mediante un modelo VAR el impacto de los componentes sistémicos de ciertos agregados macroeconómicos sobre el grado de morosidad de la cartera de crédito del sistema bancario en Venezuela.

(Cardenás Díaz y Salazar Gonzáles 2017) analiza y determina que factores o variables macroeconómicas explican el nivel de morosidad de las carteras en entidades financieras con la utilización de un modelo VAR para determinar las afectaciones que podrían tener en el comportamiento de morosidad ante cambios y situaciones desfavorables de la economía, medida a partir de información sobre el ciclo de la economía.

Los modelos econométricos serán explicados en las siguientes secciones para conocer un panorama amplio de su utilización y resultados que arrojen en la investigación.

## Capítulo Dos

En este capítulo se presentará un breve resumen de la economía del Ecuador desde los años 2007 hasta 2016. Una vez analizada la economía del país se realiza una descripción de la situación actual del Sistema Financiero, revisando principales actores y sus cifras y explicando su importancia como actor en la economía del país. Posterior se analiza la importancia de los Bancos Privados y de igual manera se fundamenta la elección de los Bancos Privados Grandes como parte del presente estudios. Finalmente se analiza la cartera de créditos y se desagrega la parte de cartera comercial que es parte del estudio y de igual manera se revisa la importancia de esta cartera en todo el contexto económico.

### 2.1 Panorama económico del Ecuador

Para medir el desempeño de la economía de un país se tiene varios indicadores, uno de los más importantes es PIB que refleja el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos en la economía en un periodo determinado. Este indicador muestra la competitividad del país con su crecimiento o decrecimiento en la producción. Otro indicador es la inflación que mide el aumento generalizado de los precios y sostenido de los precios de los bienes y servicios en el país. El índice para medir la inflación es el Índice de Precios al Consumidor (IPC). También las tasas de interés son indicadores del desempeño de la economía ya que representa el precio del dinero. Para medir el riesgo de incumplimiento de las obligaciones de países emergentes, JP Morgan Chase creó el índice EMBI (Emergin Markets Bond Index). Este es el principal indicador del Riesgo País y es la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares emitidos por países subdesarrollados y los bonos del Tesoro de los Estados Unidos. Además, otro indicador del desempeño de la economía es la tasa de desempleo que mide la situación de la población que está en edad de trabajar y no tiene a acceso a un empleo remunerado. Adicional se tiende la Deuda Pública que representa la agrupación de deudas que contrae el Estado frente a otros países o particulares. La Deuda Pública se clasifica en externa (la que contrae con gobiernos del exterior y otros organismos) e interna (el gobierno contrae dentro del país). Finalmente, otro indicador importante para el analizar el desempeño del

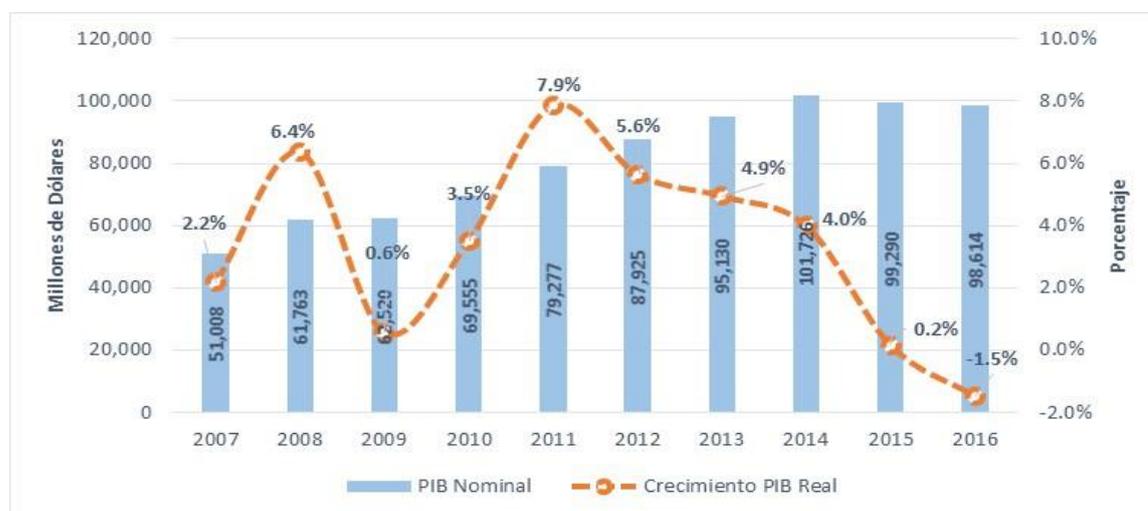
país es la Balanza de Pagos que refleja la entrada y salida de divisas desde el punto de vista del comercio o para ver qué tan endeudado está el país.

### 2.1.1 Crecimiento del PIB del Ecuador

El crecimiento de la economía del Ecuador está influenciado por varios factores, uno de los principales es el precio del barril de petróleo ya que el país genera divisas con las exportaciones petroleras. Otro factor es la moneda, al ser un país dolarizado se tiene una gran afectación por la apreciación de la moneda que afectan a las exportaciones no petroleras y choques externos propios de un mundo globalizado.

Entre 2006-2014, Ecuador experimentó un crecimiento del PIB de 4.3% impulsado por los altos precios del petróleo e importantes flujos de financiamiento externo al sector público. Esto permitió un mayor gasto público, incluyendo la expansión del gasto social e inversiones emblemáticas en los sectores de energía y transporte (Banco Mundial 2017).

**Gráfico 1: Crecimiento del PIB 2007-2016**



Fuente: Banco Central del Ecuador.  
Elaboración Propia.

En términos reales en 2009 la economía creció apenas un 0.6% afectado por la crisis financiera en Estados Unidos que tuvo una afectación a escala mundial. Para el 2011 este panorama cambia ya que la economía crece en 7.9% influenciada por los altos precios del barril de petróleo y también a procesos de ejecución de obras públicas permitiendo la generación de fuentes de empleo y dinamismo en la economía. Para finales del 2014 los precios del petróleo tuvieron una caída importante a niveles inferiores de 50

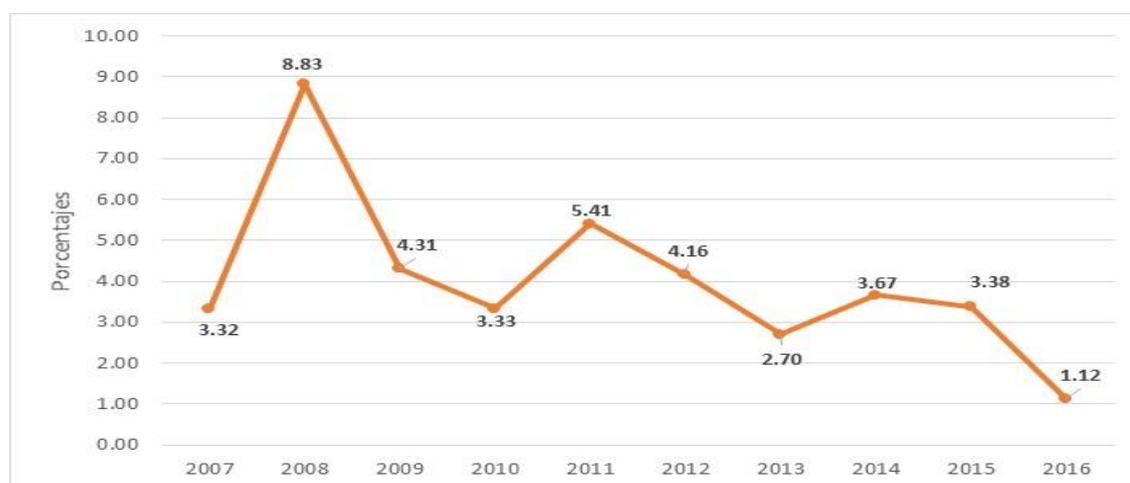
USD por barril de petróleo (antes eran superiores a los 90 USD por barril), desde este año prácticamente la economía no ha crecido ya que para el 2015 el PIB fue apenas 0.2% y para 2016 un decrecimiento del 1.5%, siendo la primera vez desde que el país está dolarizado se presenta un decrecimiento en la economía afectado por los precios bajos del petróleo y el terremoto que afectó a la ciudad de Manta en Abril 2016.

### 2.1.2 Inflación

El periodo con mayor inflación anual fue el 2008 con 8.83% debido a la coyuntura nacional y mundial. Para los siguientes años la inflación comienza a tener una tendencia a la baja, para el cierre del 2015 se ubicó en 3.38% y para el 2016 la inflación anual cae a 1.12%, siendo este indicador inflacionario más bajo desde que se implementó la dolarización, reflejando así problemas económicos a causa de la caída del precio del petróleo.

A continuación, se muestra la evolución de la inflación anual desde el 2007 hasta 2016.

**Gráfico 2:** Evaluación Inflación Anual 2007-2016



Fuente: Banco Central del Ecuador.  
Elaboración Propia.

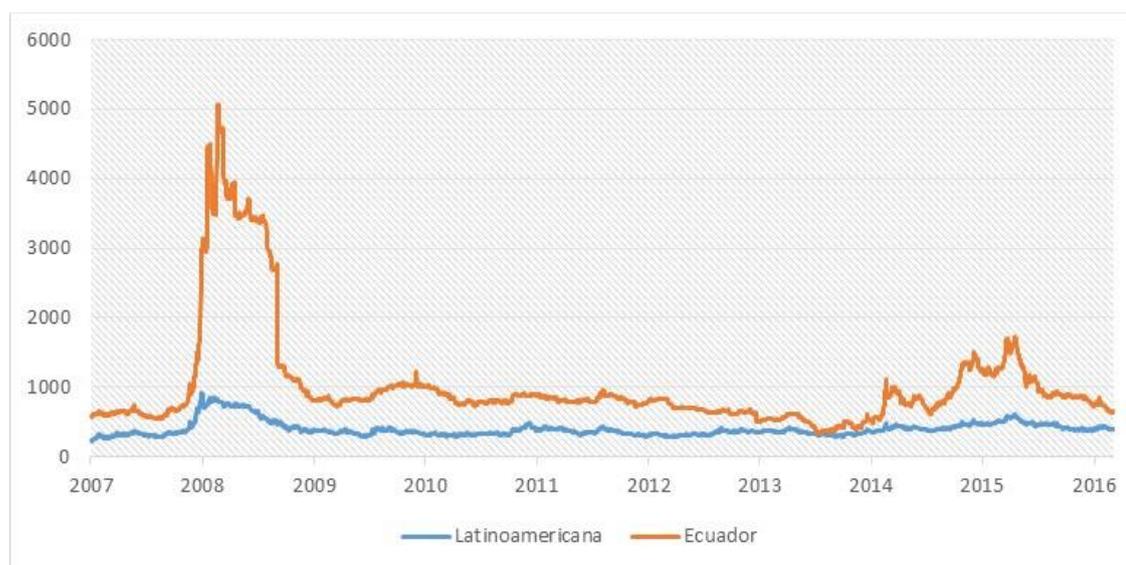
### 2.1.3 Riesgo país

El Riesgo País intenta medir la probabilidad de que el país pueda cumplir sus obligaciones financieras externas, este riesgo es medido a través del EMBI. El Ecuador se ha caracterizado por tener este indicador superior a los vecinos o al de Latinoamérica influenciada por varios factores como inestabilidad política y jurídica, caída del precio

del barril de petróleo y choques externos. Este indicador ha tenido picos altos en algunos años y siempre se ha ubicado sobre el EMBI de Latinoamérica, se observa en el Gráfico 3 que en el año 2008 llegó a su punto más alto del periodo de estudio ubicándose en 5,069 puntos al 22 de agosto 2008. El indicador alcanzó su nivel máximo en el Ecuador a finales de 2008 e inicios de 2009, cuando llegó a 4,000 puntos como consecuencia de la declaración de moratoria de pago de los Bonos Global 2012 y 2030.

En 2015 se registró incremento importante en el riesgo país del Ecuador ubicándose al cierre 1,266 puntos, debido a la caída del precio del petróleo. Para el cierre del 2016 el riesgo país disminuyó hasta cerrar en 647. A pesar de la disminución del EMBI Ecuador tiene el riesgo país más alto de la región con excepción de Venezuela, otros países tienen los siguientes índices Colombia (225 puntos), Perú (170 puntos), Brasil (330 puntos), Argentina (455 puntos), datos al cierre del 2016.

**Gráfico 3:** Riesgo País Ecuador y Latinoamérica

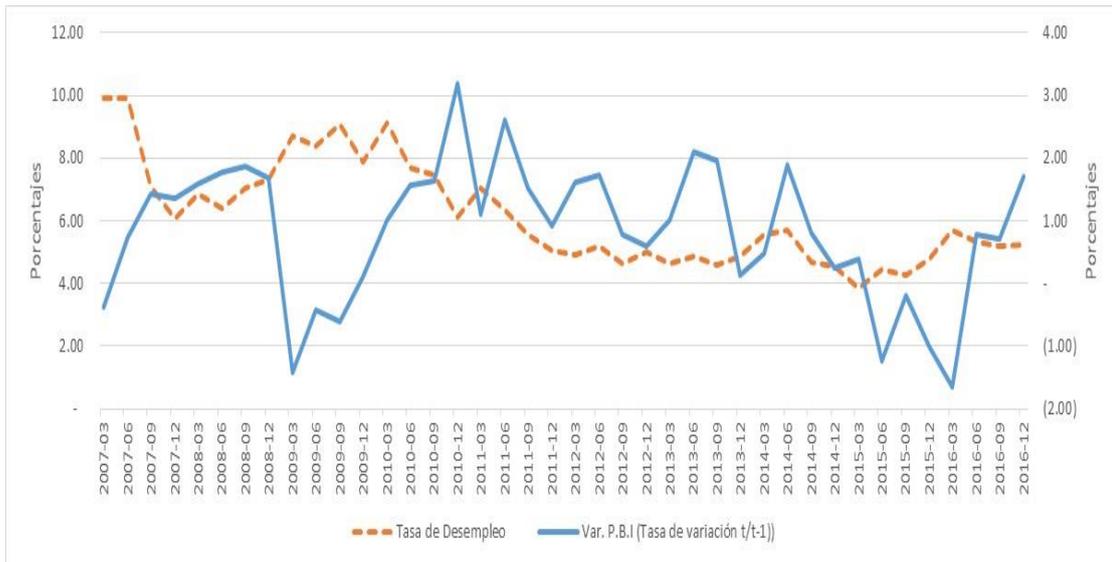


Fuente: JP Morgan  
Elaboración Propia.

#### 2.1.4 Tasa de desempleo

Dentro de una economía el empleo es una fuente importante de ingresos para los hogares, sin embargo, en ocasiones por temas de crisis las empresas se ven obligadas a disminuir su fuerza laboral.

**Gráfico 4: Tasa de Desempleo periodo 2007-2016**



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

Actualmente Ecuador, se ve inmerso en un incremento de la tasa de desempleo por problemas económicos. Es así como para el cierre del I trimestre del 2016 la tasa de desempleo cerró en 5.16% siendo superior en 0.90% comparado con el IV trimestre del 2015. Como se puede observar en el Gráfico 4 la serie están comparada con la evolución del PIB y se puede observar dos incrementos de la tasa desempleo, la primera en el III trimestre del 2009 con un 8.69%, esta tendencia cambia disminución en el I trimestre del 2010. El segundo incremento lo se lo puede observar en desde el IV trimestre del 2015 hasta el I trimestre del 2016. Para el IV trimestre del 2016 presenta una ligera tendencia de decrecimiento

### 2.1.5 Deuda pública

La emisión de Deuda Pública constituye una herramienta para que el Estado pueda financiar sus actividades de inversión o gasto corriente.

La Deuda Pública total del Ecuador al cierre del 2016 fue de \$33 millardos incrementando alrededor de \$5.3 millardos comparado con 2015, la deuda externa es el principal componente que aporte a este incremento. La relación sobre el PIB y la Deuda Pública al 2016 fue de 39% representando el año con mayor relación sobre el PIB. Como se observa en la Tabla 3 la Deuda Externa ha sido la fuente de financiamiento más importante para el Ecuador en los últimos años a raíz de la caída del precio del petróleo

y la apreciación del dólar, con crecimientos en 2013 (19%), 2014 (36%), 2015 (15%) y al cierre del 2016 (27%).

**Tabla 2:** Saldos de la Deuda Pública total con relación PIB 2007, periodo 2007-2016 cifras en millones de dólares y porcentajes

Años	Deuda Externa		Deuda Interna		Total		PIB
	Saldo	Deuda/PIB	Saldo	Deuda/PIB	Saldo	Deuda/PIB	
2007	10,633.37	20.8	3,240.08	6.4	13,873.45	27.2	51,008
2008	10,089.95	16.3	3,645.42	5.9	13,735.36	22.2	61,763
2009	7,392.70	11.8	2,842.24	4.5	10,234.94	16.4	62,520
2010	8,672.60	12.5	4,664.99	6.7	13,337.58	19.2	69,555
2011	10,055.34	12.7	4,506.45	5.7	14,561.79	18.4	79,277
2012	10,871.85	12.4	7,780.50	8.8	18,652.35	21.2	87,925
2013	12,920.17	13.6	9,926.58	10.4	22,846.75	24.0	95,130
2014	17,582.67	17.2	12,558.32	12.3	30,140.98	29.5	102,292
2015	20,225.66	20.2	12,546.00	12.5	32,771.66	32.7	100,177
2016	25,679.93	26.3	12,457.36	12.7	38,137.29	39.0	97,802

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración Propia.

## 2.2 Comportamiento del sistema financiero ecuatoriano

A finales del 2016 el Sistema Financiero Nacional estuvo conformado por 23 Bancos Privados, 3 Bancos Públicos, 26 Cooperativas de Ahorro y Crédito, 4 Mutualistas y 4 Sociedades Financieras.

Los bancos privados representan la parte más importante dentro del sistema financiero ya que sus activos representan el 68% del total de los activos del sistema financiero.

En el 2016, los activos de las instituciones financieras crecieron en 14% cerrando en \$36 millardos. Dentro del Sistema Financiero, las mutualistas son las que aportaron con el mayor crecimiento con un 23%. Las sociedades financieras son la de menor desempeño en el 2016 con cero crecimiento. La participación de los activos del sistema bancario cerró en 83%, representando la mayor parte del sistema financiero.

**Tabla 3:** Activos, Pasivos, Patrimonio del Sistema Financiero al 2016

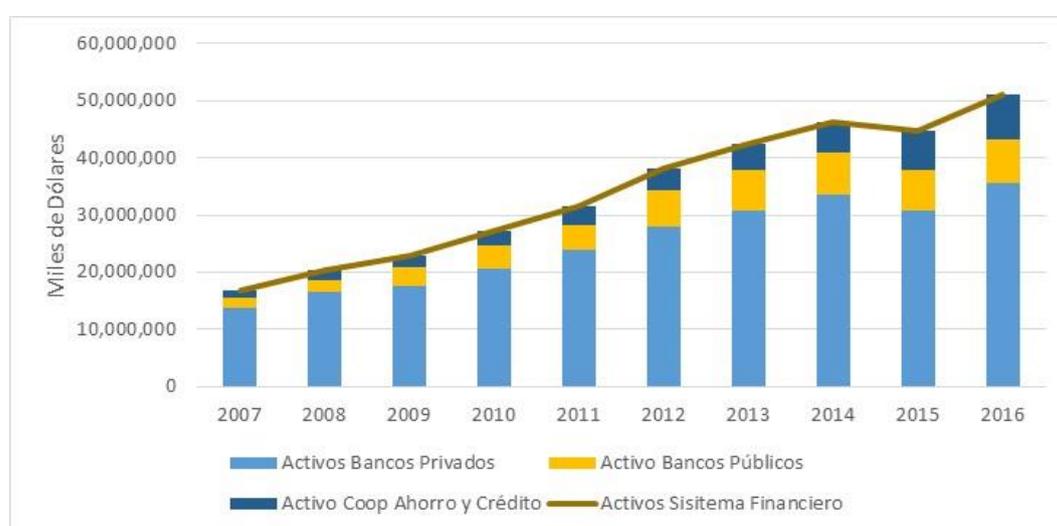
	Número	Tasa de Crecimiento Anual				(%) Participación		
		Activo	Pasivo	Activo (%)	Pasivo (%)	Activo (%)	Pasivo (%)	
Bancos Privados	23	35,599	32,075	15	16	3,524	68	66
Bancos Públicos	3	7,496	5,081	6	8	2,415	14	10
<b>Subtotal del Sistema Bancario</b>	<b>26</b>	<b>43,095</b>	<b>37,156</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>5,939</b>	<b>83</b>	<b>76</b>
Coop. de Ahorro y Crédito	26	6,642	9,515	18	19	1,487	13	20

Mutualistas	4	846	767	23	26	79	2	2
Sociedades Financieras	4	1,584	1,290	0	-11	315	3	3
<b>Subtotal otras Inst. Financieras</b>	<b>34</b>	<b>9,071</b>	<b>11,572</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>1,881</b>	<b>17</b>	<b>24</b>
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>52,166</b>	<b>48,728</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>7,820</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos y Superintendencias de Economía Popular y Solidaria.  
Elaboración Propia

Si se compara el nivel de activos del sistema financiero se encuentra alrededor del 53% con relación al PIB. Este indicador tiene una importancia relevante para el desarrollo y estabilidad financiera, es por eso por lo que se debe mantener un monitoreo constante.

**Gráfico 5:** Evolución de activos del sistema financiero



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

El comportamiento del crecimiento de los activos del sistema financiero ha sido positivo en los últimos años a excepción del 2015 donde decrecieron un 3%. Como se mencionó anteriormente, los bancos privados representan el mayor componente del total del sistema financiero.

En lo que respecta a los pasivos del sistema financiero al cierre del 2016, crecieron en 15% incrementando en \$1.3 billardos, destacándose el crecimiento de las mutualistas 26% y con una caída de las sociedades financieras en 11%.

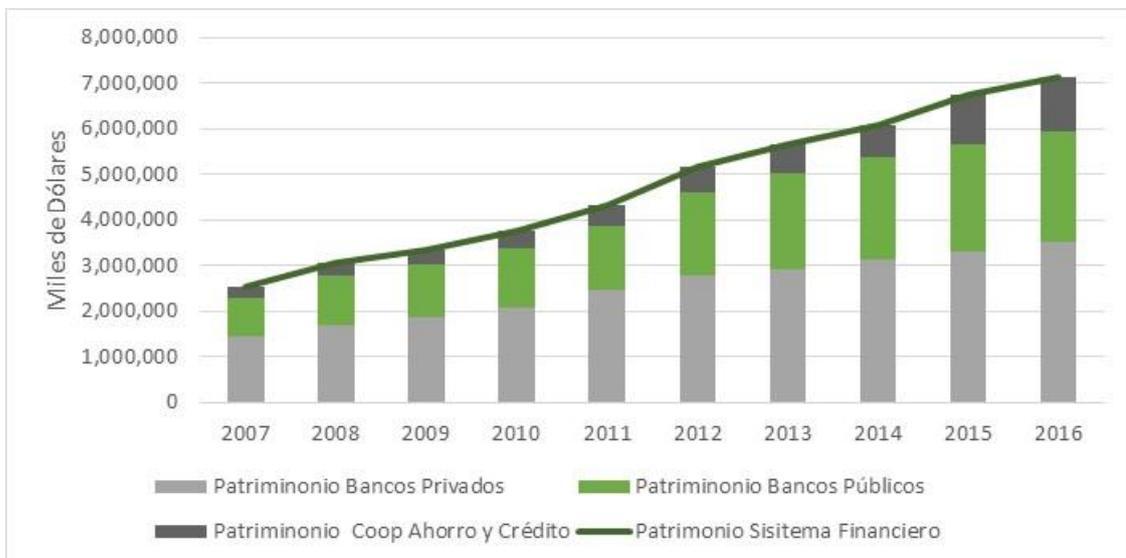
**Gráfico 6:** Evolución de pasivos del sistema financiero



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

Al igual que los activos al cierre del 2015 los pasivos decrecieron un 5% representando \$2 millardos, siendo este año el de menor crecimiento.

**Gráfico 7:** Evolución del Patrimonio del Sistema Financiero



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

Finalmente, la evolución del patrimonio del sistema financiero presenta un crecimiento constante durante el periodo analizado. Al cierre del 2016 este creció alrededor de un 6% representando \$395 millones. Los años con menor desempeño fueron 2016 (6%) y 2014 con (8%). A pesar del escenario de decrecimiento en 2015 tanto para activos como para pasivos las instituciones financieras lograron ser más eficientes generando de una u otra forma utilidades.

Con la revisión de los Activos, Pasivos y Patrimonio se puede visualizar que el Sistema Financiero se encuentra sólido ya que ha mantenido una tendencia creciente especialmente en los Bancos Privados que son los principales actores en el Sistema Financiero.

El siguiente punto es la cartera bruta del sistema financiero, la cual cerró en 2016 en \$26 millardos que representa un crecimiento del 7%. La cartera bruta 2016 de los bancos privados cerró en \$20.3 millardos con una participación del 78% sobre el total de la cartera bruta del sistema financiero, constituyéndose en la más importante de todo el sistema.

Dentro de este análisis es importante mencionar que a partir de abril 2015 la Junta de Regulación Monetaria y Financiera resolvió el cambio de la segmentación de la cartera de créditos incorporando nuevos segmentos, entre ellos están: Productivo, Comercial Ordinario, Comercial Prioritario, Consumo Ordinario, Consumo Prioritario, Educativo, Vivienda de interés público, Inmobiliario y Microcrédito. A continuación, se presenta la segmentación de la cartera bruta de los actores del sistema financiero y su participación sobre la cartera bruta total.

**Tabla 4:** Participación de los segmentos de cartera en el sistema financiero (en miles de dólares)

	Bancos Privados		Mutualistas		Sociedades Financieras		Banca Pública		Total Sistema
	Participación		Participación		Participación		Participación		
	2016	%	2016	%	2016	%	2016	%	
Comercial prioritario	9,229,441	35.4	78,195	0.3	25,265	0.1	1,583,267	6.1	10,916,169
Comercial ordinario	157,584	0.6	195	0.0	102	0.0	-	0.0	157,881
Consumo prioritario	6,057,587	23.2	140,456	0.5	1,305,305	5.0	2,768	0.0	7,506,117
Consumo ordinario	324,333	1.2	10,171	0.0	3,535	0.0	-	0.0	338,039
Inmobiliario	1,957,035	7.5	223,955	0.9	551	0.0	16	0.0	2,181,557
Microempresa	1,484,608	5.7	39,440	0.2	4,808	0.0	932,388	3.6	2,461,244
Productivo	712,534	2.7	-	0.0	-	0.0	186,627	0.7	899,161
Educativo	429,244	1.6	-	0.0	-	0.0	-	0.0	429,244
Vivienda de interes público	22,695	0.1	9,062	0.0	-	0.0	-	0.0	31,757
Inversión pública	-	0.0	-	0.0	-	0.0	1,186,109	4.5	1,186,109
<b>Total Cartera Bruta</b>	<b>20,375,061</b>	<b>78.04</b>	<b>501,473</b>	<b>1.92</b>	<b>1,339,567</b>	<b>5.13</b>	<b>3,891,175</b>	<b>14.90</b>	<b>26,107,276</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Propia

Con datos al 2016, la cartera de créditos de los Bancos Privados representa la de mayor importancia con una participación del 78% sobre el total cartera, seguida de la cartera de la Banca Pública con un 15% y un 5% de las Sociedades Financieras.

**Tabla 5:** Monto y Participación de cartera bruta de créditos del sistema financiero (miles de dólares)

	2015		2016		Tasa de crecimiento
	Monto	Participación	Monto	Participación	
Productivo	188,039	0.8%	899,161	3.4%	378.2%
Comercial prioritario	10,658,420	43.7%	10,916,169	41.8%	2.4%
Comercial ordinario	111,206	0.5%	157,881	0.6%	42.0%
Consumo prioritario	7,556,525	31.0%	7,506,117	28.8%	-0.7%
Consumo ordinario	96,686	0.4%	338,039	1.3%	249.6%
Inmobiliario	1,991,263	8.2%	2,181,557	8.4%	9.6%
Vivienda de interés público	28,659	0.1%	31,757	0.1%	10.8%
Microempresa	2,262,234	9.3%	2,461,244	9.4%	8.8%
Educativo	426,817	1.8%	429,244	1.6%	0.6%
Inversión Pública	1,057,134	4.3%	1,186,109	4.5%	12.2%
<b>Total</b>	<b>24,376,983</b>	<b>100.0%</b>	<b>26,107,276</b>	<b>100.0%</b>	<b>7.1%</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

La cartera comercial representa la de mayor importancia a nivel del sistema financiero, al cierre del 2016 de ubicó en \$11 millardos, seguida de la cartera de consumo con \$8 millardos. Dentro de los Bancos Privados la cartera comercial tiene una participación del 36%, seguida de la cartera de consumo con 24% sobre el total de la cartera. De esta manera se evidencia la importancia de la cartera comercial y dentro del sistema financiero y en donde se debe realizar los estudios para comprender el comportamiento ya que al existir problemas en esta cartera afectaría de manera significativa a todo el sistema.

### 2.3 Análisis Bancos Privados

El sistema de Bancos Privados al cierre del 2016 según la Superintendencia de Bancos estuvo conformado por 23 instituciones en operaciones distribuidas en 21 entidades bancarias privadas nacionales, una institución bancaria con capital estatal (Banco del Pacífico) y 1 banco privado extranjero (Citibank). Según los datos de la participación del activo, los rangos porcentuales para ubicar a los bancos según su tamaño son: Grandes (Mayor a 36%), Medianos (entre 12% y 36%) y Pequeños (Menor a 12%).

**Tabla 6: Bancos Privados al 2016**

BANCO	TAMAÑO
GUAYAQUIL PACIFICO PICHINCHA PRODUBANCO	PRIVADOS GRANDES
AUSTRO BOLIVARIANO CITIBANK GENERAL RUMIÑAHUI INTERNACIONAL LOJA MACHALA SOLIDARIO PROCREDIT	PRIVADOS MEDIANOS
AMAZONAS COMERCIAL DE MANABI LITORAL COOPNACIONAL CAPITAL FINCA DELBANK D-MIRO S.A. BANCODESARROLLO BANCO VISIONFUND ECUADOR	PRIVADOS PEQUEÑOS
<b>TOTAL BANCOS PRIVADOS</b>	<b>23</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos.  
Elaboración Propia.

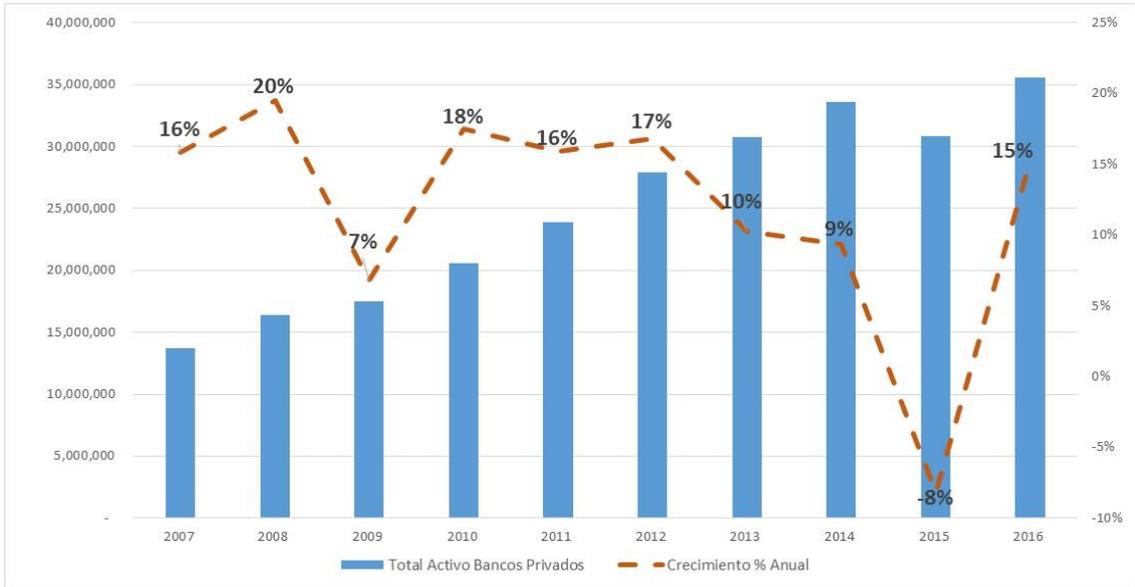
Cabe señalar la importancia del activo de los Bancos Privados dentro del sistema financiero ya que este representa el 68% del total activos al cierre del 2016. Con estos antecedentes se realiza un breve análisis de la situación de los Bancos Privados.

### 2.3.1 Evolución y estructura del activo

A inicio del 2007 los activos de los Bancos Privados estaban alrededor de \$14 millardos, para el cierre del 2016 los activos se ubicaron en \$36 millardos cuyo crecimiento fue de un 159% comparado con 2007. El único año que los activos presentaron decrecimiento del 8% fue en 2015 representando una disminución de \$2.8 millardos. Sin embargo, este panorama cambia para 2016 con un crecimiento de los activos en un 15%.

Al cierre del 2016 la estructura de los activos está conformada principalmente por la cartera de créditos 53% con respecto al total de activos, seguido de los fondos disponibles 23%, inversiones 16% y finalmente otros activos 8%. Como se puede observar en el Gráfico 9 la estructura de los activos no ha cambiado drásticamente en el periodo de analizado.

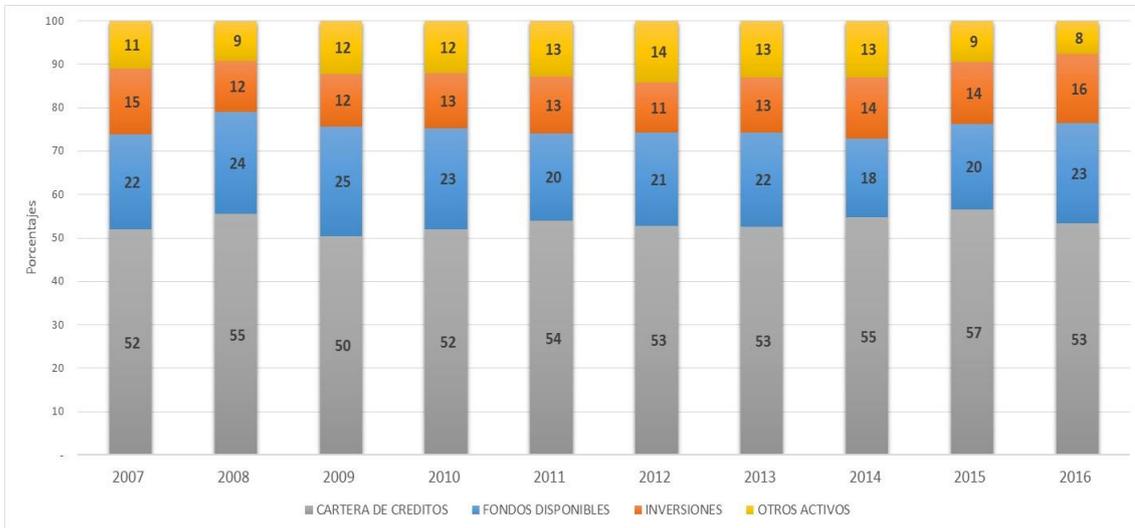
**Gráfico 8:** Comportamiento del total activos de los Bancos Privados



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

Si se compara la estructura del 2016 con 2015 se evidencia una disminución de 4 puntos porcentuales en la cartera de créditos y un aumento de 3 puntos porcentuales en fondos disponibles.

**Gráfico 9:** Estructura de los activos de los Bancos Privados



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

▪ **Cartera de créditos de los bancos privados**

El componente con mayor participación sobre el total activos de los Bancos Privados es la cartera comercial que al final del 2016 represento un 53%. El segundo componente más representativo dentro de los activos se tiene a los fondos disponibles con

un 23%. Al ser la cartera de los créditos la más representativa en la composición de los activos se realiza a continuación un análisis de su evolución.

Los segmentos de mayor crecimiento al cierre del 2016 corresponden a la cartera productivo 535% y consumo ordinario 256%. Adicionalmente, el segmento de mayor participación es la cartera comercial prioritaria con 45%, seguida de la cartera de consumo prioritario con 30%. Los segmentos de menor crecimiento fueron la cartera de vivienda de interés -18% y consumo prioritario con -3%. A nivel global la cartera bruta de los bancos privados tuvo un incremento de \$1.6 millardos al cierre 2016.

Al igual que la participación de la cartera comercial en el total sistema financiero era la de mayor relevancia, para los bancos privados se ratifica esta importancia que representa el 46% del total cartera. En segundo lugar, se encuentra la cartera de consumo con un 34% de participación.

**Tabla 7:** Composición de la cartera bruta de créditos de bancos privados (millones de dólares)

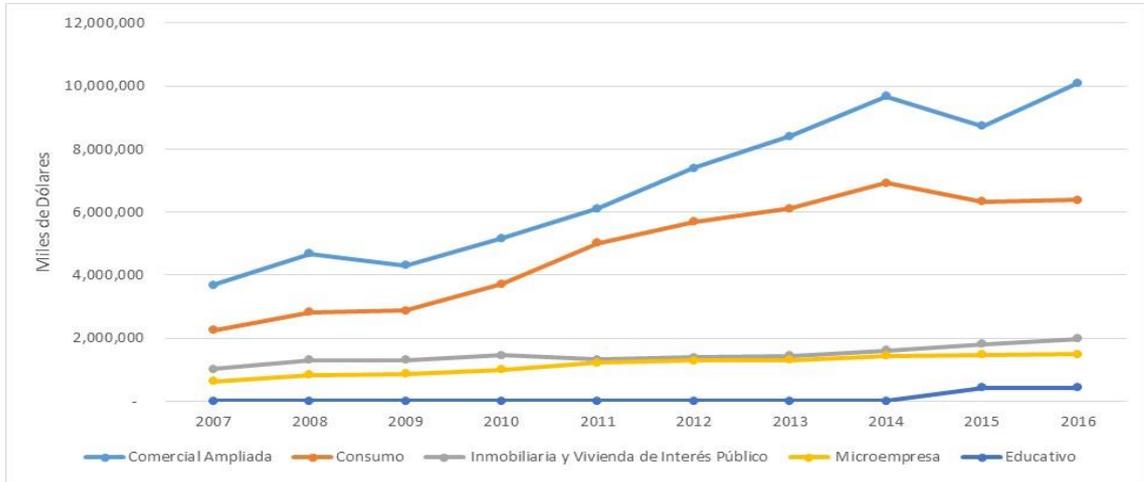
	2015		2016		Tasa de crecimiento
	Monto	Participación	Monto	Participación	
Productivo	112,249	0.6%	712,534	3.5%	534.8%
Comercial prioritario	8,515,235	45.4%	9,229,441	45.3%	8.4%
Comercial ordinario	106,525	0.6%	157,584	0.8%	47.9%
Consumo prioritario	6,239,878	33.2%	6,057,587	29.7%	-2.9%
Consumo ordinario	91,175	0.5%	324,333	1.6%	255.7%
Inmobiliario	1,778,859	9.5%	1,957,035	9.6%	10.0%
Vivienda de interés público	27,567	0.1%	22,695	0.1%	-17.7%
Microempresa	1,474,948	7.9%	1,484,608	7.3%	0.7%
Educativo	426,817	2.3%	429,244	2.1%	0.6%
<b>Total</b>	<b>18,773,251</b>	<b>100.0%</b>	<b>20,375,061</b>	<b>100.0%</b>	<b>8.5%</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

En 2015 los segmentos comercial y consumo decrecieron en 10% y 9% respectivamente, esto tiene relación con la situación económica difícil que atravesaba el país. Sin embargo, para el cierre del 2016 la cartera de comercial fue de \$10 millardos con un crecimiento del 16% y la cartera de consumo fue de \$6 millardos con un crecimiento del apenas del 1%. Esto evidencia que a pesar de que el año 2015 fue difícil

para el economía del país esta perspectiva cambia en 2016 como se puede observar en el Gráfico 10 empieza a haber recuperación en las colocaciones de los distintos segmentos.

**Gráfico 10:** Evolución de la cartera de créditos Bancos Privados por segmentos

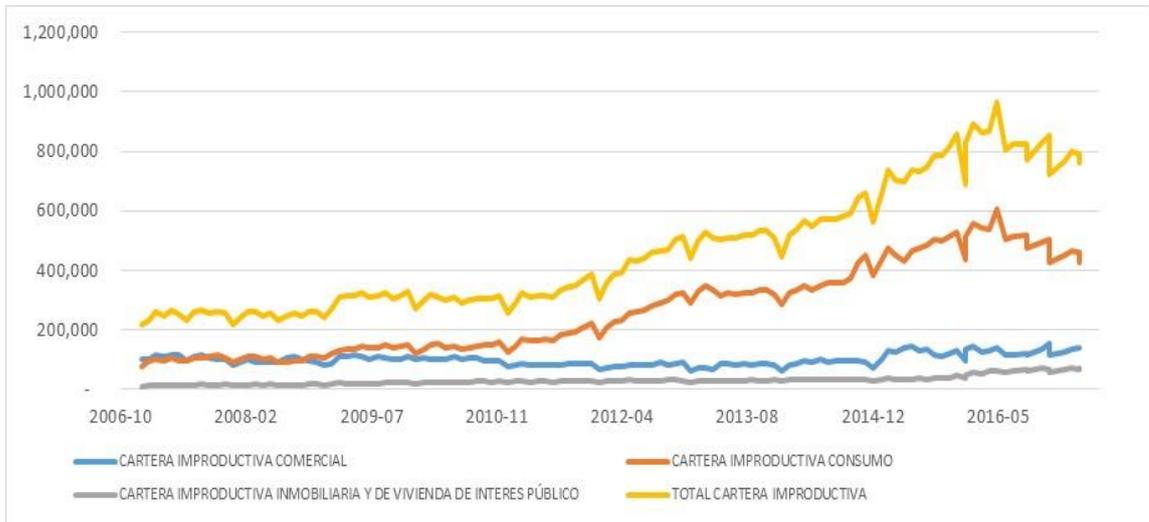


Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

La cartera morosa o improductiva está conformada por aquellos préstamos que no generan ingresos financieros a la institución, está conformada por la cartera vencida y la cartera que no devenga intereses e ingresos. La cartera improductiva de los bancos privados total ha ido incrementando desde el cierre del 2014 hasta mediados 2016 donde empieza a decrecer.

La cartera improductiva de consumo es la que mayor impacto tiene en la cartera improductiva total, al cierre del 2014 incremento en un 34.78% representando en dólares \$99 millones de incremento; para 2015 el incremento fue de 14.54% siendo esto \$56 millones de cartera improductiva de consumo adicional y para 2016 ya existe un decrecimiento -2.4% \$11 millones de mejora en la cartera improductiva. Si se revisa la cartera improductiva comercial al 2014 incremento un 12.27% alrededor de \$8 millones, para 2015 el incremento es mayor 35.68% siendo un deterioro de la cartera improductiva de \$26 millones y finalmente para 2016 esta cartera improductiva cierra en \$117 millones siendo esto un incremento del 18.78% alrededor de \$19 millones más de cartera improductiva. Esto muestra que en los últimos años los bancos privados han presentado un deterioro de su calidad de cartera al evidenciar el incremento de la cartera improductiva siendo la de consumo con mayor impacto en el total, seguida de la cartera improductiva comercial que de igual manera se ha ido deteriorando.

**Gráfico 11:** Evolución de la cartera improductiva Bancos Privados

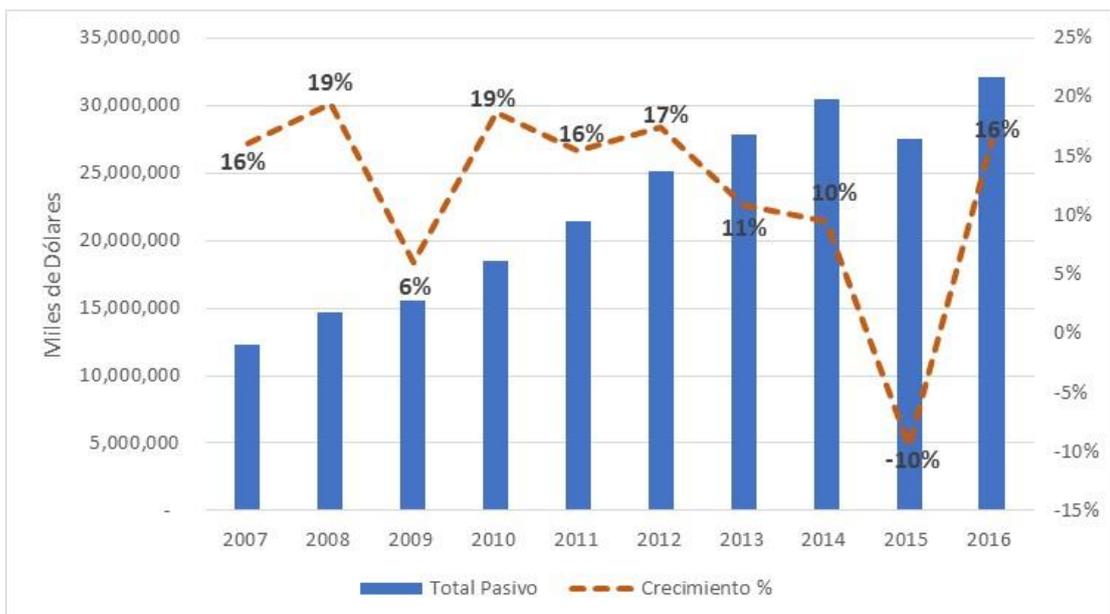


Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

### 2.3.2 Evolución y estructura del pasivo

Los pasivos de los bancos privados igual que los activos han mantenido crecimientos dentro del periodo analizado. Sin embargo, para 2015 hay un decrecimiento de los pasivos en 10% representando \$3 millardos de caída. Para 2016 el panorama cambia y el total pasivos cierran en \$32 millardos con crecimiento del 16%.

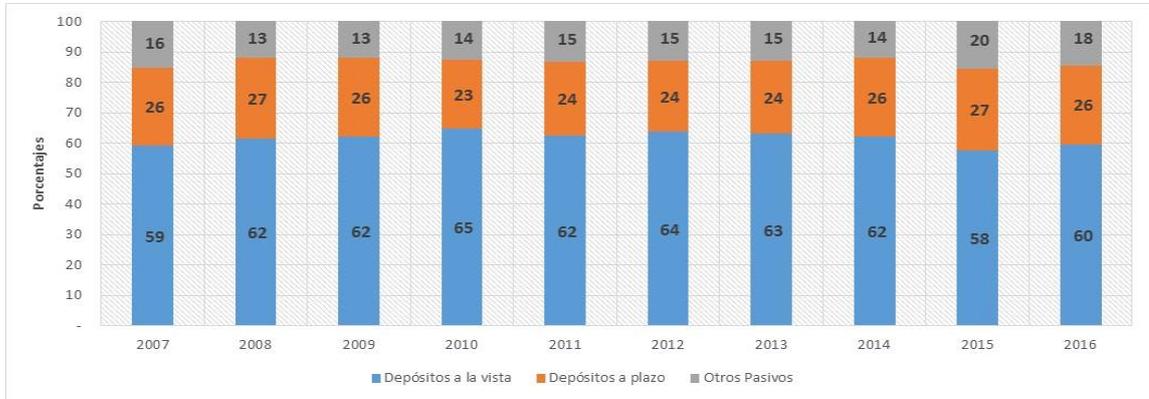
**Gráfico 12:** Comportamiento del total pasivos Bancos Privados



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

Los principales componentes del pasivo son Depósito a la Vista con un 60% de participación, seguido por los Depósitos a plazo con 26% al 2016.

**Gráfico 13:** Estructura del pasivo de Bancos Privados



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

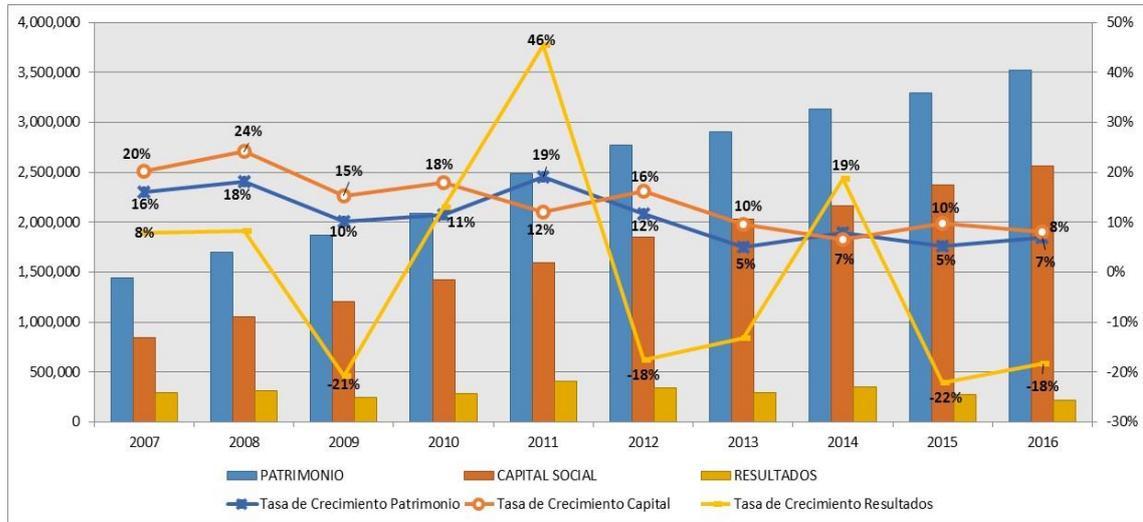
El crecimiento de las obligaciones con el público de los bancos privados en el periodo analizado del 2007-2016 es de 3%. La mayor caída de registrada fue en marzo del 2009 con una caída del -4.7%. C. En 2015 se registra otra importante caída en -12% representando alrededor de \$3.1 millardos. El panorama cambia para el 2016 donde los depósitos se recuperan con un crecimiento del 17% e incrementado en monto en \$4.3 millardos.

### 2.3.3 Evolución y Estructura patrimonio

En relación con el Patrimonio de los Bancos Privados, este creció en \$2.08 millardos. El año que mayor incremento en Patrimonio fue en 2011 con 399 millones representando un 19%. Para el año 2015, esta cuenta no tuvo el mismo comportamiento de crecimiento, cerró con 5% de incremento comparado con 2014 representando \$161 millones. Al cierre del 2016 el crecimiento fue de un 7% incrementando en \$227 millones, siendo mejor comprado con el crecimiento del 2015.

Dentro de las principales cuentas que influyen en el Patrimonio total están Capital Social que tuvo un crecimiento en promedio en el periodo de 14%, constituyendo alrededor de \$1.7 millardos de 2007 a 2016. Los Resultados en promedio no crecieron ya que se han visto afectados tanto en 2015 (-22%) como 2016 (-18%) por medidas de reducción de costos financieros cobrados al público y como la disminución de cartera en -15% en 2015.

**Gráfico 14: Comportamiento Patrimonio Bancos Privados**



Fuente: Superintendencia de Bancos.  
Elaboración Propia.

Las disminuciones en la cuenta de Resultados se dieron principalmente por la utilidad de ejercicio en el año 2015 (-\$66.8 millones) y en 2016 (-\$46.6 millones). El mayor año de crecimiento se registró en 2011 con un 46% representando 127 millones.

### 2.3.4 Liquidez Bancos Privados del Ecuador

Un banco es vulnerable cuando choques relativamente pequeños a nivel de ingresos en la economía o la suyo propio, altera la calidad de los activos o liquidez, provocando que un banco se torne ilíquido para poder cumplir sus obligaciones de corto plazo (Almeida 2011).

La economía ecuatoriana se ha visto afectada por distintos choques, como en la época del año 1999 se suscitó el quiebre de bancos, feriado bancario, altas tasas de inflación y como consecuencia la dolarización de la economía. Cabe mencionar que la economía del Ecuador en las últimas décadas ha sido dependiente del petróleo como su principal fuente de ingreso. Actualmente, eso no ha cambiado el país sigue dependiendo de los ingresos petroleros y la afectación de la economía se ve ligada directamente a la fluctuación de los precios del oro negro.

Existen dos efectos que podría crear una crisis financiera. La primera es la caída del volumen de crédito y por otro lado el menor desempeño de la economía puede atraer una disminución de depósitos de empresas y hogares. Estos dos efectos, provocan que las

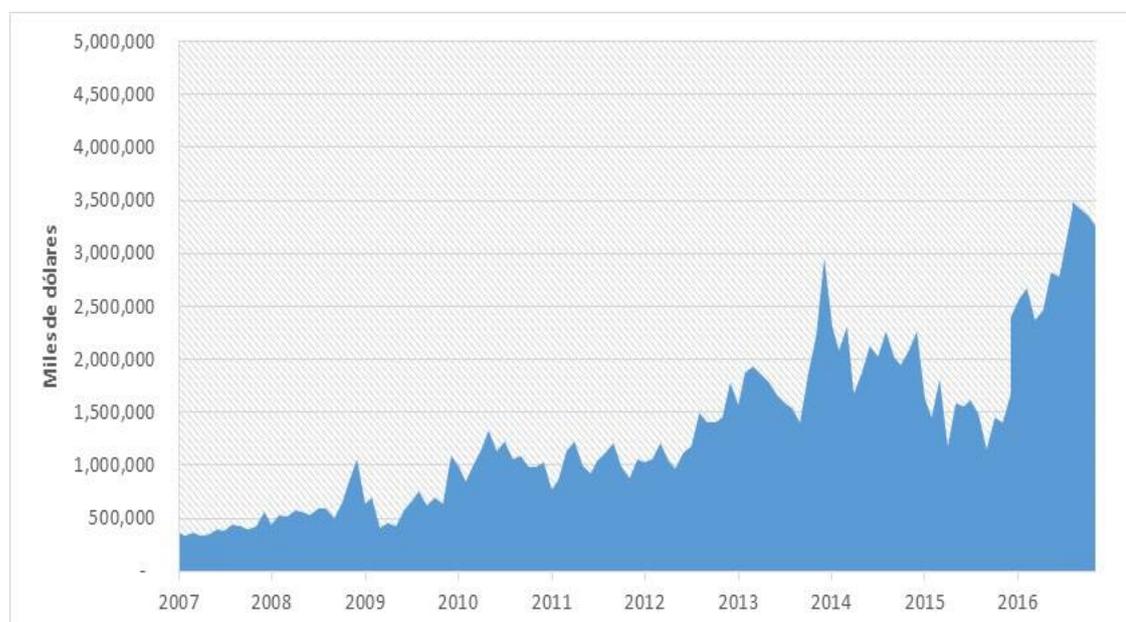
instituciones financieras empiecen a liquidar activos líquidos, con el fin de devolver los depósitos a clientes y cumplir obligaciones.

Para realizar un análisis de la liquidez es necesario verificará el comportamiento de los siguientes factores el Encaje Bancario, Reserva Mínima de Liquidez y el Coeficiente de Liquidez doméstica ya que representa mecanismos de salvaguardias de los depósitos y captaciones, los mismo que representan herramientas e instrumentos de política de corte macro prudencial.

Política de Encaje: Es la reserva en numerario que los bancos deben inmovilizar cuando hacen una captación del público. Tiene como objetivo salvaguarda los depósitos y captaciones del sistema financiero ecuatoriano.

Para las instituciones financieras el encaje requerido es del 2% para todos los depósitos y captaciones, incluyendo títulos valores inscritos en el Registro de Mercado de Valores y en las instituciones financieras privadas obligadas a mantener una reserva sobre los depósitos y captaciones que estuvieran a cargo, esto se estableció en la Resolución No JB-2009-1282 de la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Por otra parte, las instituciones financieras del sector público, también se establece un encaje único del 2%. (Superintendencia de Bancos 2013).

**Gráfico 15:** Evolución del Encaje Bancario Bancos Privados



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

Al revisar las cifras de los últimos años, se puede determinar que encaje bancario siempre ha permanecido en niveles superiores al mínimo requerido. Al cierre del 2015 se ubicó \$1.7 millardos. Para el 2016 el encaje bancario cerró en \$4.3 millardos con un incremento \$2.6 millardos comparado con 2015. Una parte de este incremento se dio por un cambio del encaje bancario de 2% a 5% para los bancos privados que superen \$1,000 millones en activos, esta medida se adoptó a finales de diciembre del 2016 y fue expedida por la Junta de política y regulación monetaria y financiera con Resolución No. 302-2016-F.

**Reserva Mínima de Liquidez (RML):** El Banco Central de Ecuador, con la finalidad de minimizar las perturbaciones externas de liquidez del sistema financiero nacional, estableció la denominada Reserva Mínima de Liquidez que tiene como objetivo: (i) definir niveles mínimos de calidad crediticia en las posiciones de liquidez de la banca y evitar posiciones especulativas y restringidas; (ii) determinar la composición de los activos líquidos, y (iii) apoyar el desarrollo de mercado de valores del país. (Superintendencia de Bancos 2013)

**Gráfico 16:** Reserva Mínima de Liquidez



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración Propia

Al cierre del 2016, la Reserva Mínima de Liquidez mantuvo un excedente de \$6.4 millardos, con esto se muestra que existen niveles adecuados de seguridad para los depósitos en el sistema financiero.

**Coefficiente de Liquidez Doméstico (CLD):** la normativa relacionada a este instrumento define que la proporción de liquidez local sobre la liquidez total se denomina

Coeficiente de Liquidez Doméstica. Dicho coeficiente en una institución financiera debe constituir por lo menos el 60% de su liquidez total.

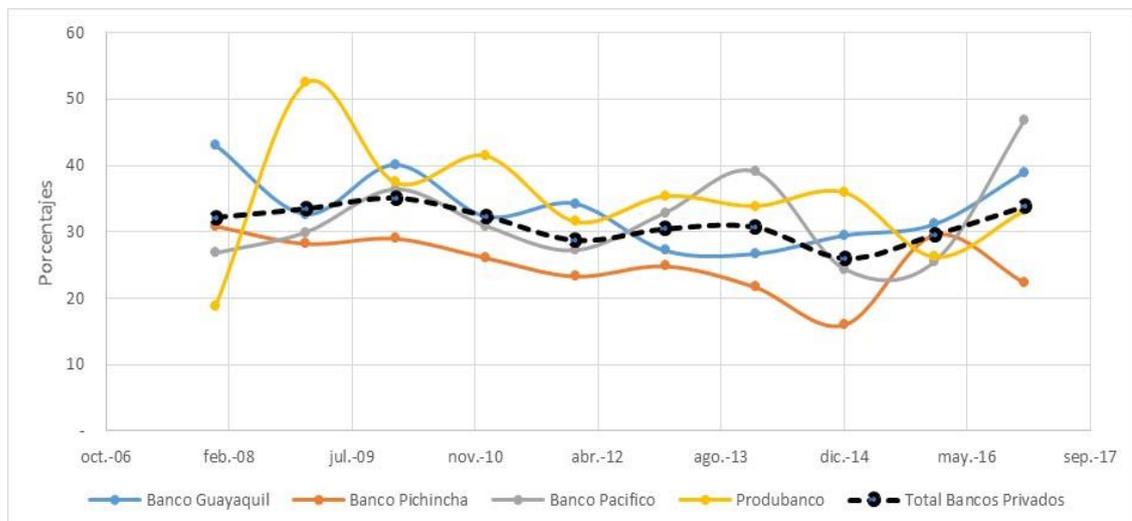
**Gráfico 17: Coeficiente de Liquidez Doméstica**



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración Propia

El comportamiento del coeficiente de liquidez doméstico ha sido creciente en estos últimos tres años superando el límite requerido del 60%, esto quiere decir que las instituciones financieras han tenido que manejar muy buena parte de la liquidez localmente, esto es una señal importante que indican que los bancos disponen de fondos para cubrir shock en la economía.

**Gráfico 18: Evolución Índice de Liquidez Bancos Privados 2007-2016**



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

El indicador de liquidez establecido por la Superintendencia de Bancos dentro de sus indicadores mide el nivel de disponibilidad que tiene la entidad para atender el pago de pasivos de mayor exigibilidad. La relación mientras más alta es mejor. Como se visualiza en el Gráfico 18 el Banco Pichincha al cierre del 2014 tuvo una disminución de su liquidez cerrando en 16.03% representando una caída 5 puntos porcentuales comparado con 2013. Sin embargo, para el cierre 2015 incrementa en 14 puntos porcentuales, pero para el 2016 el índice nuevamente sufre una caída de 7 puntos porcentuales. En el mismo periodo se puede visualizar que los otros Bancos Privados Grandes cerraron su índice superior al del total de bancos privados (Guayaquil 38.98%, Pacífico 46.89%, Produbanco 33.24% y Pichincha 22.40%). En general, el indicador de liquidez de los bancos privados ha tendido en estos tres últimos años incrementos mostrando que pueden solventar sus pasivos de mayor exigibilidad; al 2016 del índice fue de 33.89% con un incremento 4 puntos porcentuales comparados con 2015.

Se puede señalar que, la liquidez de los bancos privados al momento es favorable para enfrentar posibles riesgos sistémicos, riesgos de liquidez y cubrir las obligaciones con sus depositantes. A su vez esa liquidez se puede colocar en créditos en los distintos sectores de la economía. (Almeida 2011).

## 2.4 Comportamiento de los Bancos Privados Grandes

Con los datos expuestos anteriormente, se evidencia la importancia de los Bancos Privados dentro del sistema financiero del Ecuador. Ahora es necesario evaluar dentro de los Bancos Privados a las instituciones más grandes las cuales están compuestas por: Guayaquil, Pacífico, Pichincha y Produbanco. Como se puede observar en la Tabla 12, los cuatro bancos representan el 66% del Activo, Pasivo y Patrimonio del total sistema de bancos privados, mientras que en Ingresos y Gastos constituyen un 67%.

**Tabla 8:** Detalle de Bancos Privados y su participación en las cuentas de balance al 2016

BANCOS PRIVADOS	ACTIVO	%	PASIVO	%	PATRIMONIO	%	INGRESOS	%	GASTOS	%	UTILIDAD O PÉRDIDA DEL EJERCICIO	%
PICHINCHA	10,116,057	28.4	9,189,226	28.6	926,831	26.3	1,058,504	30.3	1,009,354	30.9	49,151	22.1
PACIFICO	5,513,583	15.5	4,922,890	15.3	590,692	16.8	515,090	14.8	475,086	14.5	40,005	18.0
PRODUBANCO	3,999,753	11.2	3,662,090	11.4	337,663	9.6	333,344	9.6	307,307	9.4	26,036	11.7
GUAYAQUIL	3,908,326	11.0	3,485,713	10.9	422,613	12.0	419,585	12.0	393,068	12.0	26,516	11.9
INTERNACIONAL	3,100,919	8.7	2,813,739	8.8	287,181	8.1	246,775	7.1	216,641	6.6	30,134	13.6

BOLIVARIANO	2,939,843	8.3	2,680,027	8.4	259,815	7.4	217,986	6.2	198,172	6.1	19,814	8.9
AUSTRO	1,706,066	4.8	1,545,062	4.8	161,004	4.6	160,481	4.6	156,476	4.8	4,004	1.8
GENERAL RUMIÑAHUI	707,730	2.0	651,352	2.0	56,378	1.6	73,203	2.1	66,894	2.0	6,309	2.8
SOLIDARIO	677,588	1.9	565,977	1.8	111,610	3.2	137,114	3.9	133,722	4.1	3,392	1.5
MACHALA	640,643	1.8	589,130	1.8	51,513	1.5	56,872	1.6	55,710	1.7	1,162	0.5
CITIBANK	576,338	1.6	506,355	1.6	69,983	2.0	57,960	1.7	46,818	1.4	11,142	5.0
LOJA	421,663	1.2	374,970	1.2	46,693	1.3	40,766	1.2	37,202	1.1	3,564	1.6
PROCREDIT	395,182	1.1	337,157	1.1	58,025	1.6	40,567	1.2	40,110	1.2	457	0.2
COOPNACIONAL	168,411	0.5	142,052	0.4	26,359	0.7	12,731	0.4	11,453	0.4	1,278	0.6
BANCODESARROLLO	160,033	0.4	144,628	0.5	15,406	0.4	21,471	0.6	20,904	0.6	567	0.3
AMAZONAS	156,547	0.4	136,535	0.4	20,012	0.6	21,940	0.6	21,592	0.7	348	0.2
D-MIRO S.A.	110,611	0.3	96,449	0.3	14,161	0.4	24,407	0.7	25,232	0.8	(825)	(0.4)
CAPITAL	84,250	0.2	69,769	0.2	14,481	0.4	12,420	0.4	15,079	0.5	(2,660)	(1.2)
COMERCIAL DE MANABI	60,802	0.2	51,598	0.2	9,204	0.3	6,265	0.2	5,747	0.2	519	0.2
FINCA	45,988	0.1	33,980	0.1	12,008	0.3	10,255	0.3	10,197	0.3	58	0.0
VISIONFUND ECUADOR	40,012	0.1	27,455	0.1	12,556	0.4	9,712	0.3	8,908	0.3	805	0.4
LITORAL	39,320	0.1	30,709	0.1	8,611	0.2	3,690	0.1	3,561	0.1	129	0.1
DELBANK	29,451	0.1	18,417	0.1	11,035	0.3	6,757	0.2	6,726	0.2	31	0.0
<b>TOTAL BANCOS PRIVADOS</b>	<b>35,599,115</b>	<b>100</b>	<b>32,075,282</b>	<b>100</b>	<b>3,523,833</b>	<b>100</b>	<b>3,487,897</b>	<b>100</b>	<b>3,265,959</b>	<b>100</b>	<b>221,938</b>	<b>100</b>

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

El principal Banco Privado Grande es Pichincha con una participación del 43% sobre el total activos del grupo de bancos grandes. En 2016 esta institución cerró sus activos en \$10 millardos con un crecimiento del 13%. El segundo banco más representativos es Pacífico con una participación del 23%. Para el año 2016 sus activos fueron de \$5.5 millardos con un crecimiento del 28%. Finalmente, las instituciones financieras Produbanco y Guayaquil tiene una participación del 17% cada uno y sus activos al cierre del 2016 fueron de \$4 millardos.

**Gráfico 19: Composición de Bancos Privados Grandes**

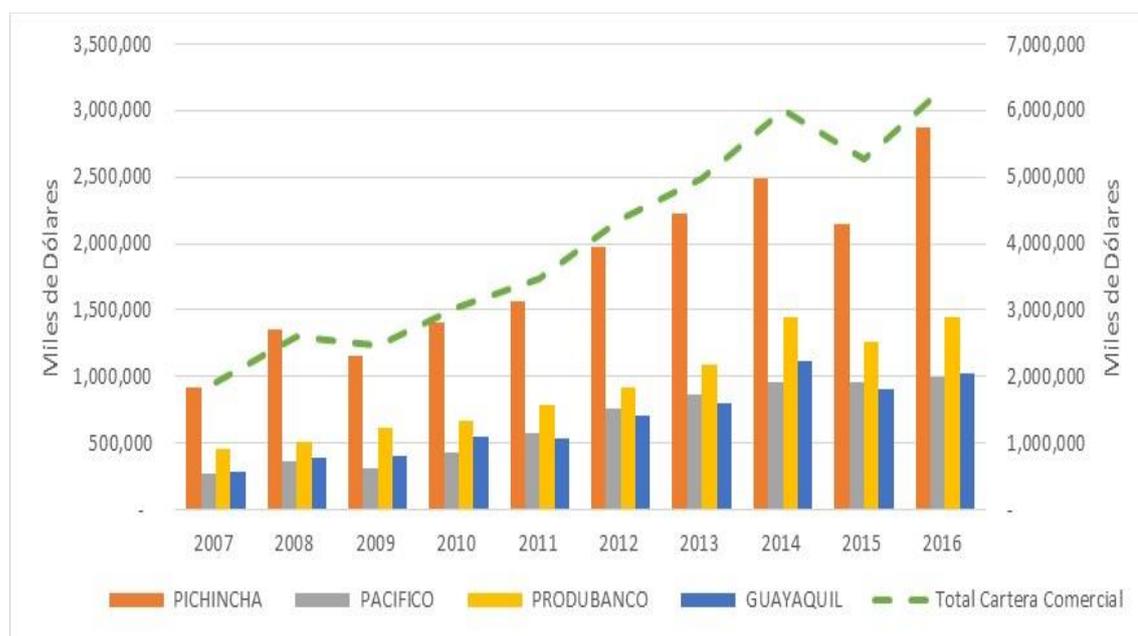


Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

Así pues, los Bancos Privados Grandes son una muestra significativa del total de Bancos Privados Grandes. Es por ello, que el presente estudio se enfoca en estos bancos y su vez el principal componente de los activos que es la cartera en la segmentación comercial ya que esta es la más representativa de la cartera total. Banco Pichincha tiene el 45% de participación sobre la cartera comercial total de Bancos Privados Grandes, esto representa un monto de \$2.8 millardos en 2016. Produbanco con una participación del 23% constituye el segundo banco en importancia con una cartera de \$1.4 millardos en 2016.

Se utiliza a la cartera, específicamente a la cartera comercial en la investigación ya que constituye un aspecto clave para evaluar el desempeño del sector financiero. Si uno de los bancos antes expuesto empieza a sufrir un deterioro en la cartera de créditos puede ver perjudica su rentabilidad, provocando una ruptura en la rotación de los fondos.

**Gráfico 20:** Cartera comercial Bancos Privados Grandes



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

Así, es necesario que se realice una correcta gestión del riesgo de crédito para evitar que los bancos caigan en problemas de liquidez y futuras quiebras que seguramente provocarían una crisis económica fatal, solo habría de imaginarse si Banco Pichincha entre en proceso de quiebra, esto desencadenaría una crisis económica en el país sin precedentes.

## 2.5 Composición de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes

La cartera comercial comprende aquellas líneas de crédito que son utilizadas para financiar necesidades relacionadas con actividades productivas de personas naturales y jurídicas, tales como exigencias de capital trabajo y/o compra de activos fijos.

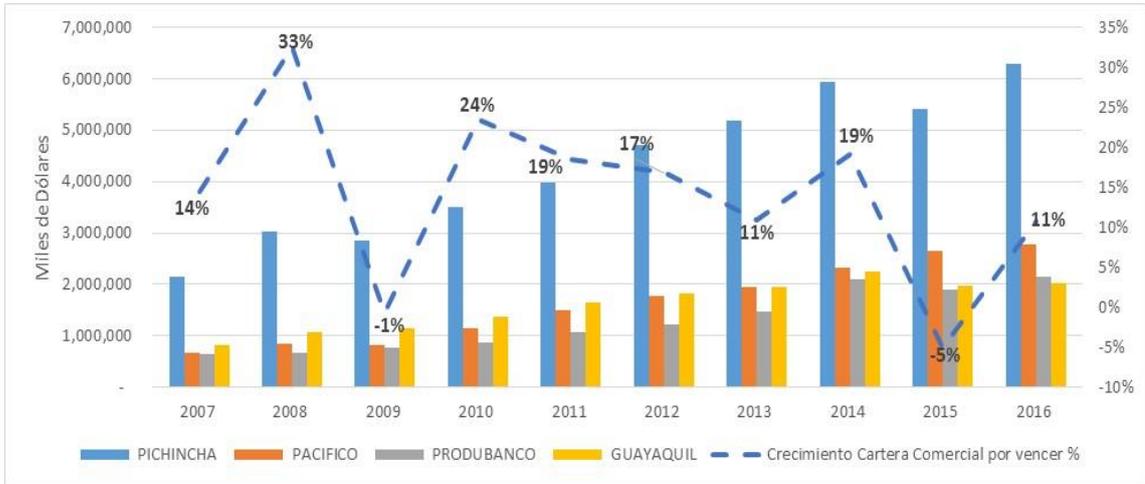
La Junta de Política Monetaria y Financiera estableció en el año 2015 nuevos segmentos de crédito para el sistema financiero. Los nuevos segmentos para la cartera comercial son los siguientes:

- **Productivo:** créditos otorgados a personas naturales obligadas a llevar contabilidad o personas jurídicas, por un plazo superior a un año para financiar proyectos productivos.
- **Comercial Ordinario:** créditos otorgados a personas naturales obligadas a llevar contabilidad o personas jurídicas, que registren ventas anuales superiores a \$100,000.00 USD, destinados a la adquisición o comercialización de vehículos livianos de combustible fósil, incluyendo los que son para fines productivos y comerciales.
- **Comercial Prioritario:** créditos otorgados a personas naturales obligadas a llevar contabilidad o personas jurídicas, que registren ventas anuales superiores a \$100,000.00 USD, destinados a la adquisición de bienes y servicios para actividades productivas y comerciales, que no estén categorizados en el segmento comercial ordinario.

Los componentes de la cartera comercial son: cartera por vencer, cartera que no devenga interés y cartera vencida; la suma de estos componentes forma la cartera por bruta. Adicionalmente, se tiene la provisión de créditos incobrables, la tasa de morosidad y el gasto de provisiones como indicadores de calidad de cartera.

La Cartera de Créditos Comerciales por vencer en 2009 se registra un decrecimiento del 1% siendo el Banco Pichincha el que disminuyó su cartera en \$170 millones. En los subsiguientes años la cartera comercial por vencer mantiene crecimientos superiores al 10%. Sin embargo, esta tendencia cambia para 2015 donde se refleja una caída del 5% de la cartera que representa \$645 millones, siendo Banco Pichincha el que muestra la mayor caída con \$514 millones.

**Gráfico 21: Comportamiento de la cartera comercial por vencer**

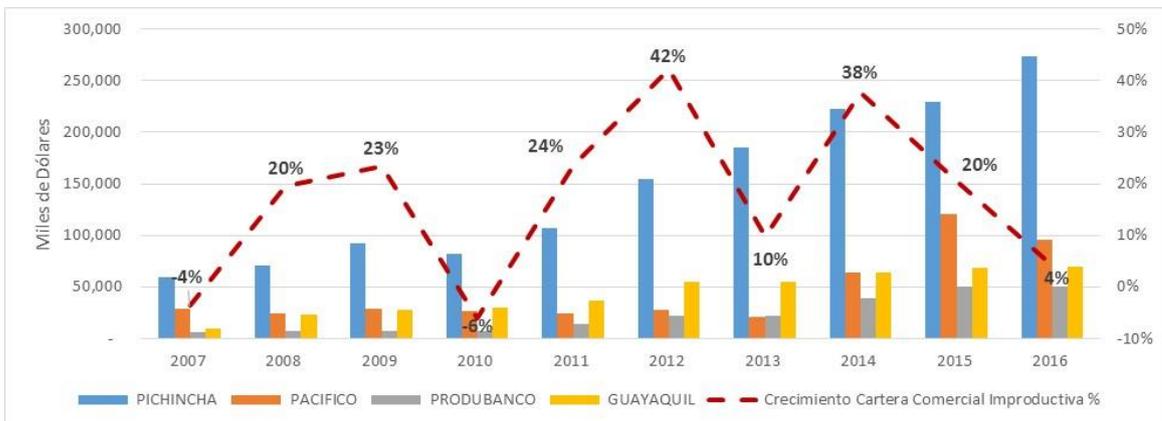


Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

Para 2016 la tendencia cambia con un crecimiento del 11% con \$1.3 millardos, el Banco Pichincha es de mayor crecimiento en su cartera comercial por vencer con \$879 millones.

La Cartera Comercial Improductiva está compuesta por la cartera que no devenga intereses más la cartera vencida. Como se observa en el Gráfico 22 tiene un comportamiento atípico con crecimientos altos. En 2010 esta cartera disminuyó en 6% con \$9.4 millones menos, el Banco Pichincha es el que más decreció con \$10.5 millones. En los siguientes años se mantiene con crecimientos de esta cartera, en 2016 cerró en \$488 millones con una tasa de crecimiento del 4%.

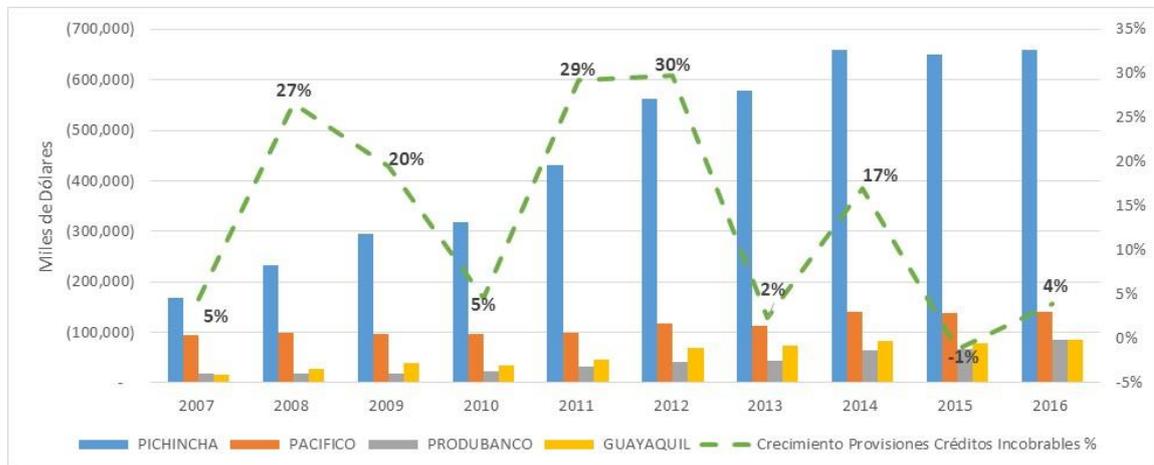
**Gráfico 22: Comportamiento de cartera comercial improductiva.**



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

La provisión para cartera improductiva comercial ha mantenido crecimientos en promedio del 14% en el periodo analizado, En 2015 la provisión fue de \$933 millones, con un decrecimiento del 1%.

**Gráfico 23:** Comportamiento de la Provisión de créditos incobrables



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia

El Banco Pichincha es la institución financiera con más provisión \$650 millones en 2015 y \$659 millones para el 2016. La provisión en 2016 fue de \$971 millones, es representa una cobertura de los créditos improductivos del 150%, reflejando que existe una adecuada mitigación del riesgo de crédito.

## Capítulo Tres

### 3.1 Descripción de modelos econométricos

El presente estudio tiene el enfoque en determinar el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes del Ecuador en el periodo 2007-2016. Se utiliza dos modelos econométricos, el primero un modelo univariante conocido como ARIMA Autoregresivo Integrado de Medias Móviles para realizar la estimación de los datos cartera comercial bruta, la tasa de morosidad y el indicador de gasto de provisiones, todo esto con información de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes. Las estimaciones se realizan para el año 2017 con el objetivo de analizar la calidad de la cartera comercial. El segundo modelo econométrico es multivariante conocido como Vectores Autorregresivos VAR el mismo que utiliza variables endógenas como la cartera improductiva y la tasa de morosidad; y exógenas principalmente las variables macroeconómicas que han sido utilizadas en estudios realizados por otros autores. Todo esto se realiza para explicar el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes.

#### 3.1.1 Modelo Autoregresivo Integrado de Medias Móviles ARIMA

Como inicio de la investigación empírica a través de modelos econométricos, se realiza un primer análisis de la cartera comercial de los bancos comerciales y su respectiva tasa de morosidad. En este apartado, se intenta realizar las predicciones para el año 2017 con un modelo univariante ARIMA para las series cartera comercial bruta, la tasa de morosidad y el indicador de gasto en provisiones que mide la calidad de cartera (provisiones cartera comercial/cartera comercial total). El periodo utilizado comprende desde enero 2007 hasta diciembre 2016 con datos mensuales. Esto permitirá tener un panorama del comportamiento de estas tres variables para los próximos meses y poder evidenciar así su comportamiento es positivo o negativo.

El Modelo ARIMA fue publicado por G.P.E Box y G.M. Jenkis, este documento estableció una nueva generación de herramientas de predicción. Popularmente conocida como metodología Box y Jenkis (BJ). El énfasis de este método de predicción no está en la construcción de modelos uniecuacionales o de ecuaciones simultaneas sino en el

análisis de las propiedades probabilísticas o estocásticas, de las series de tiempo económicas por si mismas bajo la filosofía de “permitir que la información hable sola” (Gujarati 2004).

Parte fundamental del análisis en este tipo de modelos es el coeficiente de autocorrelación que mide el grado de asociación lineal que existe entre observaciones separadas por  $k$  periodos. Estos coeficientes de autocorrelación proporcionan mucha información sobre cómo están relacionadas entre sí las distintas observaciones de una serie temporal, lo que ayudará a construir el modelo apropiado para datos (González Casimiro 2009).

Los modelos de series de tiempo analizados se basan en el supuesto de que las series de tiempo consideradas son (débilmente) estacionarias, esto significa que la media y la varianza para una serie de tiempo débilmente estacionaria son constantes y su covarianza es invariante en el tiempo (Gujarati 2004).

A un proceso integrado de  $Y_t$  se le denomina proceso ARIMA ( $p, d, q$ ) si tomando la primera diferencia de orden  $d$  se obtiene un proceso estacionario  $W_t$  del tipo ARMA ( $p, q$ ).

El modelo ARIMA ( $p, d, q$ ) se puede representar como:

$$Y_t = -(\Delta^d Y_t - Y_t) + \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta^d Y_{t-1} - \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

En donde  $d$  corresponde a las  $d$  diferencias que son necesarias para convertir la serie original en estacionaria,  $\phi_1, \dots, \phi_p$  son los parámetros pertenecientes a la parte autoregresiva del modelo  $\theta_1, \dots, \theta_q$  los parámetros pertenecientes a la parte de medias móviles del modelo  $\phi_0$  es una constante, y  $\varepsilon_t$  es el término de error.

Para la realización del modelo ARIMA se debe realizar una serie de proceso para llegar a la ecuación antes mencionada y poder realizar las predicciones necesarias.

Box y Jenkins ponen énfasis en que la clave de un buen modelo ARIMA es el que cumpla el principio de parsimonia, que significa sencillez. Así se dice que un modelo es parsimonioso si se ajusta a la serie de forma adecuada si usar coeficientes innecesarios.

(González Casimiro 2009) establece en su análisis de series temporales con enfoque en modelos ARIMA un proceso que consta de cuatro etapas que se describen a continuación y que se adoptaran para desarrollar modelo en este estudio.

- a. **Identificación:** Utilizando los datos y/o cualquier tipo de información disponible sobre cómo ha sido generada la serie, se intentará sugerir una subclase de modelos ARIMA (p, d, q) que merezca la pena ser investigada. El objetivo es determinar los órdenes p, d, q que parecen apropiados para reproducir las características de la serie bajo estudio y si se incluye o no la constante  $\delta$ . En esta etapa es posible identificar más de un modelo candidato a haber podido genera la serie.
- b. **Estimación:** Usando de forma eficiente los datos se realiza inferencia sobre los parámetros condicionada a que el modelo investigado sea apropiado. Dado un determinado proceso propuesto, se trata de cuantificar los parámetros del mismo,  $\theta_1, \dots, \theta_q, \phi_1, \dots, \phi_p, \sigma^2y$ , en su caso,  $\delta$ .
- c. **Validación:** Se realizan contrastes de diagnósticos para comprobar si el modelo se ajusta a los datos, o, si no es así, revelar las posibles discrepancias del modelo propuesto para mejorarlo.
- d. **Predicción:** Obtener pronóstico en términos probabilísticos de los valores futuros de la variable. En esta etapa se tratará también de evaluar la capacidad predictiva del modelo.

Esta metodología se basa, fundamentalmente, en dos principios:

- Selección de un modelo en forma iterativa. En cada etapa se plantea la posibilidad de rehacer las etapas previas.
- Principio de parametrización escueta, también denominado parsimonia. Se trata de proponer un modelo capaz de representar la serie con el mínimo de parámetros posibles y únicamente acudir a una ampliación del mismo caso de que sea estrictamente necesario para describir el comportamiento.

Para las estimaciones de las series de cartera bruta, tasa de morosidad e indicador de gasto de provisiones se utiliza el proceso que se describió anteriormente con la finalidad de obtener la mejor información para este estudio.

### 3.1.2 Modelo Vectores Autorregresivos (VAR)

El modelo econométrico VAR es un modelo multivariado, el cual utiliza variables endógenas que para este estudio son: la Cartera Improductiva y la tasa de morosidad de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes. Para las variables endógenas se

utilizan los indicadores macroeconómicos del Ecuador, similares a los utilizados en estudios realizados en el tema de calidad de cartera revisados en la sección del Marco Teórico. Las definiciones de las variables se detallarán en el siguiente apartado. Con este modelo se busca determinar que factores macroeconómicos inciden en el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes. El periodo de las series comprende el I trimestre 2007 hasta el IV trimestre 2016.

Se utiliza el modelo del tipo vector autorregresivo (VAR) cuando se quiere caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables. Un VAR es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir. Que sean ecuaciones de forma reducida quiere decir que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones. Por el contrario, el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo. Que sean ecuaciones no restringidas significa que aparece en cada una de ellas el mismo grupo de variables explicativas (Novales 2014).

Un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) permite realizar el análisis de series de tiempo que contemple las interacciones y movimientos de un grupo de variables. Además, permite evaluar el comportamiento autorregresivo de las diversas series y el comportamiento de estas ante determinado shock (Sims 1980).

En los modelos VAR está implícito el criterio de que si existe simultaneidad entre las variables éstas se deberían tratar de formar similar sin que exista una distinción a priori entre las variables endógenas y exógenas. El modelo VAR es un proceso estocástico vectorial que nos ayuda a conocer el desarrollo de un sistema de variables correlacionadas (Alarcón y Chuñir 2012).

(Alarcón y Chuñir 2012), en su estudio muestra la siguiente estructura de un modelo VAR:

$$Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \alpha X_t + \varepsilon_t$$

Donde:

$Y_t$ : es un vector de  $k$  variables endógenas.

$Y_{t-1}$ : corresponde al vector endógeno formado por los valores de las  $k$  variables en el periodo  $t-1$ .

$X_t$ : es un vector exógeno formado por los valores de las variables en el periodo  $t$ .

$\beta_i$ : es una matriz cuadrada  $k \times k$  de parámetros.

$\alpha$ : es una matriz  $k \times r$ , siendo  $r$  el número de variables exógenas.

$\varepsilon_t$ : un proceso multivariado ruido blanco normal con media cero y matriz varianza covarianza constante.

$p$ : es el número de rezagos.

(Alarcón y Chuñir 2012) establece en su análisis de series temporales con enfoque en modelos VAR un proceso que consta de cuatro etapas que se describen a continuación y que se adoptaran para desarrollar modelo en este estudio.

- a. **Identificación:** Inicialmente consiste en determinar la interrelación del número de rezagos del vector autorregresivo y los rezagos de las variables endógenas que explican el movimiento del vector (relaciones de cointegración).
- b. **Verificación del modelo:** Para estimar un modelo adecuado VAR, los residuos deben ser independientes con distribución normal multivariada  $N_k(0, \Sigma u)$ . Para comprobar este hecho se utiliza la prueba de Portmanteau y Jarque Bera. La primera ayuda a determinar la significancia conjunta de las Autocorrelaciones de los errores mientras que la prueba de Jarque Bera permite determinar si los residuos siguen una ley normal multivariada.
- c. **Predicción del modelo:** Una vez identificado el modelo y realizada la prueba de autocorrelación de los errores se deben comprobar si el modelo escogido tiene la capacidad de realizar predicciones adecuadas y confiables.
- d. **Función Impulso Respuesta:** Muestra como varía una serie a largo plazo del tiempo cuando se ha presentado un impacto (shock) ya sea en la misma variable o en el resto de las variables que componen el sistema. Es conveniente realizar esto con el fin de poder verificar si el shock ocurrido tuvo efecto dinámico; y, además permite establecer si el shock tuvo un efecto positivo o negativo, en qué medida afecta a la variable y más aún determinar qué periodo fue afectado.
- e. **Descomposición de la varianza:** Consiste en separar el porcentaje de variabilidad de cada una de las series que es explicado por el error de pronóstico de cada ecuación; o lo que es lo mismo determinar la dependencia relativa que tiene cada variable sobre el resto.

Con el proceso anteriormente detallado se analizará los componentes que determinan el comportamiento de la calidad de la cartera comercial de los Bancos Privados en función

de las variables endógenas cartera improductiva y tasa de morosidad. Se utiliza a las variables macroeconómicas como exógenas dentro de los modelos.

### 3.1.3 Descripción de variables para modelos econométricos

Para el desarrollo de los modelos se utilizan las variables descritas en la Tabla 13 donde se muestra cada una de ellas y el modelo utilizado. Los datos por utilizar comprenden el periodo 2007-2016. La información es obtenida de las series históricas de la Superintendencia de Bancos y el Banco Central del Ecuador.

**Tabla 9:** Variables para modelos econométricos

Modelo	Variable	Nombre de la Variable	Fuente
<b>ARIMA</b>			
<i>Variables Endógenas</i>			
	Cartera Bruta-Comercial	CarComBr	Superintendencia de Bancos
	Indicador de Gasto de Provisiones-Comercial	IGPCom	Superintendencia de Bancos
<b>VAR</b>			
<i>Variables Endógenas</i>			
	Cartera Improductiva Comercial	CarComImp	Superintendencia de Bancos
	Tasa de Morosidad-Comercial	TMCom	Superintendencia de Bancos
	Crecimiento de la Cartera Total	CrecCarT	Superintendencia de Bancos
<i>Variables Exógenas</i>			
	Variación Anual del PIB Real	PIB_Real	Banco Central del Ecuador
	Índice de Precios al Consumidor	IPC	Banco Central del Ecuador
	Tasa de Desempleo	Tdesemp	Banco Central del Ecuador
	Riesgo País	Rpaís	Banco Central del Ecuador
	Variación Deuda Pública	DeuPub	Banco Central del Ecuador
	Liquidez del Sistema Financiero	LSF	Superintendencia de Bancos

Elaboración Propia.

(Díaz 2009) establece que, durante la fase expansiva del ciclo económico, la cartera crediticia tiende a expandirse de forma acelerada contribuyendo a profundizar la expansión económica. Asimismo, la contracción de préstamos suele acompañar a la fase descendiente del ciclo económico, lo cual permite una desaceleración mayor del ciclo. Así, en las fases expansivas del ciclo, los niveles de morosidad del crédito tienen a reducirse. Por el contrario, en las fases recesivas, la contracción del crédito y elevación de la morosidad son inminentes. De esta manera, este autor sugiere que la supervisión bancaria debería considerar el seguimiento del crecimiento de la cartera dado que este funciona como un indicador de alerta temprana. Con este antecedente, se utiliza los datos de la cartera comercial bruta de los Bancos Privados Grandes para realizar la proyección

con el modelo ARIMA y conocer su posible comportamiento en el futuro, ya que puede alertar de situaciones favorables o desfavorables y tomar acciones con tiempo.

(Aparicio y Moreno 2011) en su estudio realizado en las instituciones bancarias del Perú para determinar la calidad crediticia bancaria, utiliza como variable el Gasto de Provisiones, la cual puede resultar una variable interesante para aproximar el impacto sobre la calidad de la cartera crediticia en contextos de auge económico, con respecto a la tasa de morosidad. Así, resulta relevante realizar la proyección de este indicador para analizar la calidad de la cartera crediticia comercial y su respectivo riesgo crediticio a futuro.

Los indicadores de morosidad de la cartera de créditos han sido interpretados en la literatura económica no sólo como señales y reflejo de incrementos en el riesgo, sino además de episodios de crisis financieras (Vera y Costa 2007). Por lo tanto, se realiza una proyección de la tasa de morosidad de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes con el fin de anticipar la evolución de la calidad de la cartera e indicar si se deben realizar reservas necesarias para enfrentar contingencias futuras.

(Rivas Valdivia 2010) realizó un estudio apoyándose en modelos de vectores autorregresivos (VAR) en México para confirmar que la cartera vencida es un buen indicador del estrés macrofinanciero en Centroamérica y la República Dominicana suponiendo que, en situaciones de crisis económica y financiera, la cartera vencida de las entidades aumenta, lo cual conlleva a que las entidades financieras destinen mayor capital en sus provisiones y por lo tanto reduzca liquidez.

(Louzis, Vouldis y Metaxas 2012) empleando un panel dinámico, examinan los determinantes de la cartera vencida en el sistema financiero griego para cada categoría de crédito (consumo, comercial e hipotecario). Los resultados señalan, que para todas las categorías, la cartera vencida en Grecia responde principalmente a variables macroeconómicas (PIB, desempleo, tasas de interés y deuda pública).

(BBVA 2015), en su investigación de la calidad de la cartera y ciclo económico en Colombia, utiliza un modelo VAR con datos mensuales para el periodo 2001 a 2014, donde se estimaron modelos para cada una de las diferentes categorías de calidad de cartera reportadas y para el indicador de calidad de la cartera total. Las variables utilizadas fueron: indicador de calidad de cartera, crecimiento de la cartera total, crecimiento del PIB, tasa de interés real, flujos de inversión externos y EMBI Colombia.

Es así que para determinar el comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes se utiliza un modelo VAR para explicar el comportamiento de la cartera improductiva comercial y la tasa de morosidad que son indicadores de calidad y se utilizan las variables macroeconómicas para analizar el impacto en cada indicador.

## **3.2 Resultados de la Aplicación de los modelos econométricos**

### **3.2.1 Resultados aplicación modelo ARIMA**

El modelo ARIMA es una herramienta que permite realizar predicciones en base a la información histórica. (Alarcón y Chuñir 2012) señalan que las predicciones para que sean lo suficientemente correctas debe cumplir con las siguientes propiedades una vez que el modelo haya sido identificado, estimado y verificado:

- Parsimonia: Box y Jenkins afirman que el modelo óptimo es sencillo, es decir, no tiene coeficientes innecesarios, simplemente se ajusta a la serie de una forma adecuada.
- Estacionariedad: Para obtener un modelo óptimo es necesario que la serie sea estacionaria, esto permite aplicar herramientas estadísticas al momento de realizar la identificación, estimación y verificación.
- Residuos Ruido Blanco: Los residuos de los modelos ARIMA óptimos deben tener un comportamiento ruido blanco o estar débilmente correlacionadas con media cero, varianza constante y simétrica.
- Ajuste de datos: Un modelo bien realizado deben ajustarse lo mejor posible a la serie. Esta bondad de ajuste se mide en términos de error.
- Buenas Predicciones: El modelo es óptimo no solo por predecir el pasado, sino que también este debe realizar predicciones satisfactorias.

A continuación, se presenta los resultados de los modelos aplicados para las series de datos que comprenden el periodo 2007-2016 de la cartera comercial bruta, la tasa de morosidad y el indicador de gasto en provisiones. Se utiliza el proceso de cuatro pasos para el desarrollo de los modelos, los cuales son identificación, estimación, validación y predicción. Con esta información obtenida se buscará analizar la calidad de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes en los subsiguientes meses.

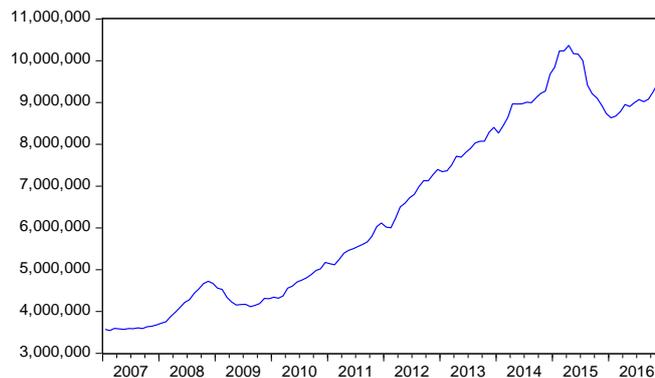
### a. Identificación del Modelo

Antes de realizar la identificación de los valores apropiados de  $p$ ,  $d$ , se debe realizar pruebas de estacionariedad, ya que al tener esta característica la serie permitirá aplicar herramientas estadísticas para la identificación, estimación y verificación.

La principal prueba que se realiza para saber si la serie es estacionaria o no es la de raíces unitarias, para ello se aplica la prueba de Dickey y Fuller Aumentado.

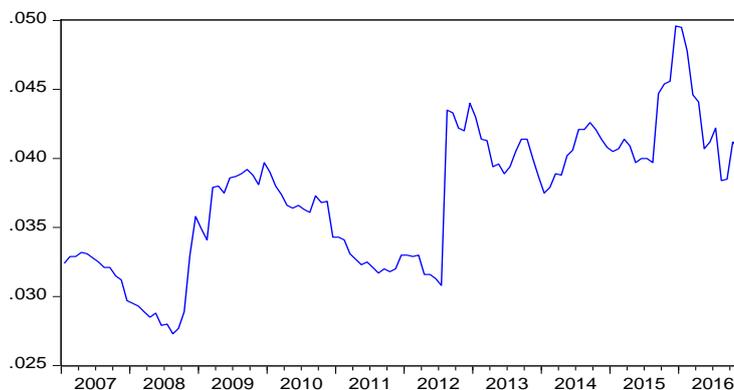
A continuación, se presentan las series cartera comercial bruta, tasa de morosidad e indicador de gasto de provisiones mediante un gráfico lineal, esto permite examinar visualmente si las series presentan la característica de estacionariedad. A primera vista se puede decir que no presentan esta característica, debido a que las mismas crecen o decrecen continuamente a medida que pasa el tiempo.

**Gráfico 24:** Serie cartera comercial Bancos Privados Grandes 2007-2016



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

**Gráfico 25:** Indicador Gasto en Provisiones de la Cartera Comercial de Bancos Privados Grandes 2007-2016



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración Propia.

Otra forma de identificar si una serie es estacionaria o no es mediante los gráficos de autocorrelogramas de las funciones simple (FAC) y parcial (FACP). Además, muestra que estructura puede tener la serie y así elegir el modelo capaz de modelizar la serie y sus problemas. En el Anexo 1 se presenta los gráficos de las tres series estudiadas, el número de observaciones son 120. Este dato ayuda a elegir el número de retardos a utilizar para este caso se considera una cuarta parte de la serie  $120/4$ , se aplicará en Eviews 31 rezagos para obtener los correlogramas.

Se puede observar que la autocorrelación muestra un decrecimiento hacia 0, esto es una característica de las series autorregresivas. Además, para estas series se confirma lo que se observó en los gráficos presentados anteriormente que no son estacionarias y por lo tanto se debe realizar transformaciones a las series. Con la información proporcionada se va a comprobar si las series son estacionarias o no mediante la prueba de raíces unitarias con el test de Dickey y Fuller aumentado (DFA).

Para buscar la estacionariedad de las series se aplican sus primeras diferencias o si fuera el caso realizar una segunda diferencia. Con esto se busca estabilizar la esperanza matemática de  $Y_t$ . Para comprobar que con esta transformación se cumple lo requerido se realiza la prueba de raíces unitarias con el test de Dickey y Fuller Aumentado.

Proceso estocástico de Raíz Unitaria:

$$Y_t = p Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde,

$$-1 \leq p \leq 1$$

$\varepsilon_t$  = término de ruido blanco

Si  $p=1$  hay un problema de Raíz Unitaria =Caminata Aleatoria sin variaciones= Proceso no estacionario.

Con  $|p| < 1$  y  $\varepsilon_t$  Ruido Blanco. La condición  $|p| < 1$  es necesaria y suficiente para que el proceso sea estacionario y lineal.

Se procede a aplicar el respectivo test DFA para cada una de las variables, para las series estudiadas como son: la tasa de morosidad de cartera comercial se aplica la segunda diferencia sin intercepto ni constante para que la serie sea estacionaria y lineal. De igual manera para la serie del indicador de gasto en provisiones (provisiones cartera comercia/cartera comercial) se aplica la segunda diferencia para que sea estacionaria y lineal. Finalmente, para la serie de la cartera comercial bruta solo fue necesario aplicar la

primera diferencia para que la serie sea estacionaria y lineal. Las pruebas realizadas a cada una de las variables en el programa Eviews se puede observar en el Anexo 2. Para concluir con la prueba de DFA se puede decir que cada una de las variables incluidas en el modelo son significativa al 99% de nivel de confianza, por cuanto, su t estadístico en valores absolutos es mayor a 2 y su probabilidad, es decir su p-valor es menor a 0.01. El valor de  $\tau$  es superior a los valores críticos de la prueba DFA en todos los niveles de confianza, por lo que, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir, no existen problemas de raíz unitaria, las series analizadas son estacionarias.

De esta manera, con las series estacionarias se debe identificar el orden AR (p) de la parte Autorregresiva y MA (q) de la parte de Medias Móviles. Este proceso se realiza mediante la Función de Autocorrelación Estimada (FAC) y Función de Autocorrelación Parcial Estimada (FACP).

En un modelo AR(p) los coeficientes de autocorrelación presentan un decrecimiento rápido que puede ser geométrico o puro, o geométrico con alternancia de signos, sinusoidal o una mezcla de las anteriores.

En la Función de Autocorrelación Parcial (FACP) bajo el supuesto de que p es de orden de AR, serán distintos de 0 los retardos iguales o inferiores a p, es decir, los coeficientes  $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  serán distintos de 0. En cambio, los retardos superiores a p serán iguales a cero.

Para un modelo MA(q) de la Función de Autocorrelación (FAC) se hace 0 para retardos superiores a q. Por el contrario, la Función de Autocorrelación Parcial (FAP) decrece de forma rápida, pero sin llegar a anularse nunca. La FAP decrece rápidamente hacia cero, bien de forma regular, sinusoidal o alternado valores positivos y negativos. La FACP de un MA se comporta de manera análoga a como lo hace FAC de un AR y recíprocamente.

Para identificar el respectivo orden de las variables se obtienen sus respectivos correlogramas de las series aplicadas diferencias o series estacionarias. Estos correlogramas se pueden observar en el Anexo 3 con este proceso se procede a identificar AR(p) MA(q) para el modelo.

#### **b. Estimación de los modelos**

Una vez identifica AR(p) MA(q) tanto para las series cartera comercial bruta, tasa de morosidad y gasto en provisiones, se debe usar de manera eficiente los datos para

realizar una inferencia sobre los parámetros condicionando que esto me permita tener el modelo más adecuado y con parsimonia. La Estimación de los parámetros son los siguientes:  $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p$  y  $U_w$ .

La estimación se realiza fundamentalmente a través de dos enfoques condicional y el no condicional. Dentro de la estimación condicional se incluye la estimación por Mínimos Cuadrados y Máxima Verosimilitud.

Después probar con varios modelos que se ajusten a las series de datos se obtienen los siguientes modelos ARIMA para cada una de las series estudiadas, se busca que estás variables sean estadísticamente significativas.

- **Cartera comercial Bruta Bancos Privados Grandes**

Esta serie representa la suma de las carteras por vencer, vencida y que no devenga intereses. Una vez analizados varios modelos de esta serie se seleccionó dos modelos A y B. El primer modelo tiene la siguiente representación: C AR (1), AR (4), AR (16) y MA (12). El segundo modelo tiene la representación C AR (1), MA (12) y MA (21) todas las variables son significativas a un 95%, el T estadístico es mayor a 2 en todas las variables.

A continuación, se presentan los principales indicadores de bondad de ajuste de la regresión con los cuales se realiza la elección del modelo óptimo.

**Tabla 10:** Comparación modelos ARIMA de cartera bruta comercial Bancos Privados Grandes

	Modelos	
	A	B
R Cuadrado	0.271488	0.315738
R Cuadrado Ajustado	0.249412	0.297731
Suma de los residuos al cuadrado	1.56E+12	1.49E+12
Akaike	26.35763	26.16528
Schwarz	26.45995	26.25920
Hannan-Quinn	26.39908	26.20341

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

El R cuadrado se define como la proporción de la varianza total de la variable explicada por la regresión, es importante conocer que el resultado oscila entre 0 y 1. Cuando más cerca de 1 mayor será el ajuste del modelo a la variable (Economipedia 2015).

El R Cuadrado ajustado es la medida que define el porcentaje explicado por la varianza de la regresión en relación con la varianza de la variable explicada. Es decir, lo

mismo que el R Cuadrado, pero con una diferencia. Esa diferencia se encuentra en que el R Cuadrado ajustado penaliza la inclusión de variables (Economipedia 2015).

El criterio de Akaike (AIC) tiene en cuenta los cambios en la bondad de ajuste y las diferencias en el número de parámetros. Los mejores modelos son aquellos con el menor valor AIC (Posada y Rosero 2007).

El criterio de Schwarz (SIC) es una medida de bondad de ajuste de un modelo estadístico y es a menudo utilizado como un criterio de selección de modelos entre un conjunto finito de modelos. Dado dos modelos estimados, el modelo con el menor valor (SIC) implica un menor número de variables explicativas, mejor ajuste o ambos (Hamilton 1999).

El criterio de Hannan Quinn (HQC) es una medida de bondad de ajuste de un modelo estadístico y frecuentemente se utiliza como criterio de selección de modelos entre varios modelos. Dado dos modelos estimados, el modelo con el menor valor (HQC) implica un menor número de variables explicativas, mejor ajuste o ambos (Hamilton 1999).

En base a las definiciones de los criterios para selección de modelos antes expuestos se tiene que el modelo B es de mejor ajuste a la serie de la cartera comercial de bruta de los Bancos Privados Grandes ya que tanto su R cuadrado como R cuadrado-ajustados son mayores a los del modelo A. De la misma manera, los criterios de información Akaike, Schwarz y Hannan Quinn son menores a los del modelo A.

**Tabla 11:** Modelo para estimar cartera comercial bruta de Bancos Privados Grandes

Dependent Variable: D(CARCOMBR,1)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/12/17 Time: 22:33  
 Sample (adjusted): 2007M03 2016M12  
 Included observations: 118 after adjustments  
 Convergence achieved after 5 iterations  
 MA Backcast: 2005M06 2007M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	55534.37	26455.11	2.099192	0.0380
AR(1)	0.622286	0.086405	7.201931	0.0000
MA(12)	0.247339	0.081685	3.027966	0.0030
MA(21)	-0.343117	0.081685	-4.200473	0.0001
R-squared	0.315738	Mean dependent var		55533.27
Adjusted R-squared	0.297731	S.D. dependent var		136457.0
S.E. of regression	114353.0	Akaike info criterion		26.16528
Sum squared resid	1.49E+12	Schwarz criterion		26.25920
Log likelihood	-1539.751	Hannan-Quinn criter.		26.20341
F-statistic	17.53430	Durbin-Watson stat		2.059171
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.62			
Inverted MA Roots	.93	.93+.28i	.93-.28i	.77-.54i
	.77+.54i	.61-.73i	.61+.73i	.33-.90i
	.33+.90i	.09+.93i	.09-.93i	-.22+.94i
	-.22-.94i	-.46+.80i	-.46-.80i	-.70-.67i
	-.70+.67i	-.85-.39i	-.85+.39i	-.94+.16i
	-.94-.16i			

Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

Una vez realizada la estimación de los parámetros de la cartera comercial se obtiene la siguiente ecuación:

$$CarComBr_t = 55534.37 + 0.62CarComBr_{t-1} + 0.24CarComBr_{t-12} - 0.34CarComBr_{t-21}$$

En la siguiente tabla se presentan los estadísticos de predicción, los cuales indicaran que tan buenos son los modelos para predecir la serie estudiada.

**Tabla 12:** Estadísticos de predicción de modelos de cartera comercial Bancos Privados Grandes.

	Modelos	
	A	B
Raíz del error cuadrático medio	141517.0	107140.4
Error cuadrático medio	103716.3	102468.9
Coefficiente de Thail	0.008549	0.005417
Media	0.062068	0.000662
Varianza	0.002236	0.02187
Covarianza	0.935696	0.977468

Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

La raíz del error cuadrático medio mide que tan bueno es el modelo para predecir, debe ser lo más pequeño posible para que el modelo sea bueno para la predicción (Quispe 2002).

El coeficiente de Theil, mide la calidad del modelo para predecir, Este coeficiente siempre caerá entre 0 y 1. Si  $U=0$ , existe un ajuste perfecto y el modelo es bueno para predecir. Si  $U=1$ , el modelo es muy malo para predecir (Quispe 2002).

En base a estos criterios de predicción el modelo B tiene una buena capacidad de predicción.

Para la serie del indicador de gasto de provisiones se analizó varios modelos de esta serie se seleccionó dos modelos C y D. El primer modelo tiene la siguiente representación: AR (1), AR (2), MA (1) y MA (2). El segundo modelo tiene la representación: AR (5), MA (5) y MA (6) todas las variables son significativas a un 95%, el T estadístico es mayor a 2 en todas las variables.

A continuación, se presentan los principales indicadores de bondad de ajuste de la regresión con los cuales se realiza la elección del modelo óptimo.

**Tabla 13:** Comparación modelos ARIMA gasto de provisión de cartera comercial Bancos Privados Grandes

	Modelos	
	C	D
R Cuadrado	0.06075	0.061664
R Cuadrado Ajustado	0.035814	0.044757
Suma de los residuos al cuadrado	3.57E-04	3.57E-04
Akaike	-9.793043	-9.784299
Schwarz	-9.698609	-9.71229
Hannan-Quinn	-9.754704	-9.755076

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Autor

En base a las definiciones de los criterios para selección de modelos antes expuestos se tiene que el modelo D es de mejor ajuste a la serie de la cartera comercial de bruta de los Bancos Privados Grandes ya que tanto su R cuadrado como R cuadrado-ajustados son mayores a los del modelo C. De la misma manera, los criterios de información Akaike, Schwarz y Hannan Quinn son menores a los del modelo C.

**Tabla 14:** Modelo para estimar el indicador gasto en provisiones de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes

Dependent Variable: D(IGPCOM,1)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/07/17 Time: 08:30  
 Sample (adjusted): 2007M07 2016M12  
 Included observations: 114 after adjustments  
 Convergence achieved after 17 iterations  
 MA Backcast: 2007M01 2007M06

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(5)	0.505401	0.233470	2.164737	0.0325
MA(6)	-0.173834	0.079945	-2.174433	0.0318
MA(5)	-0.677464	0.184076	-3.680359	0.0004
R-squared	0.061664	Mean dependent var		2.02E-05
Adjusted R-squared	0.044757	S.D. dependent var		0.001834
S.E. of regression	0.001793	Akaike info criterion		-9.784299
Sum squared resid	0.000357	Schwarz criterion		-9.712293
Log likelihood	560.7050	Hannan-Quinn criter.		-9.755076
Durbin-Watson stat	1.904385			
Inverted AR Roots	.87	.27-.83i	.27+.83i	-.71+.51i
		-.71-.51i		
Inverted MA Roots	.97	.33+.89i	.33-.89i	-.26
		-.69+.55i	-.69-.55i	

Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

Una vez realizada la estimación se los parámetros del indicador de gasto de provisiones se obtiene la siguiente ecuación:

$$IGPCOM_t = 0.50IGPCOM_{t-5} - 0.68IGPCOM_{t-5} - 0.17IGPCOM_{t-6}$$

### c. Validación de los modelos

Para el proceso de validación de los modelos ARIMA (p, d, q) de las variables presentados en la sección anterior, se puede considerar como modelos ideales si cumpliesen los siguientes parámetros:

- Los residuos del modelo se aproximan al comportamiento de un Ruido Blanco.
- El modelo es estacionario e invertible.
- Los coeficientes son estadísticamente significativos y están pocas correlaciones entre sí.
- Los coeficientes del modelo son suficientes para representar la serie.
- El grado de ajuste es elevado en comparación con otros modelos.

Para validar que los residuos de los modelos se aproximen a Ruido Blanco se procedió a realizar el correlograma de los residuos (Ver Anexo 4) donde se muestra que los coeficientes de la FAC y FACP estimados no son significativamente distintos a cero.

Adicional se verifica el contratos global con el estadístico Ljung Box (LB) al 95% de confianza y la probabilidad del estadístico LB sea mayor o igual al 5%; lo cual cumplen todos los correlogramas de los residuos de las series estudiadas. Finalmente, se determina que hay Ruido Blanco ya que los valores de  $\hat{p}(h)$  y  $\hat{r}(h)$  están dentro de los intervalos de confianza.

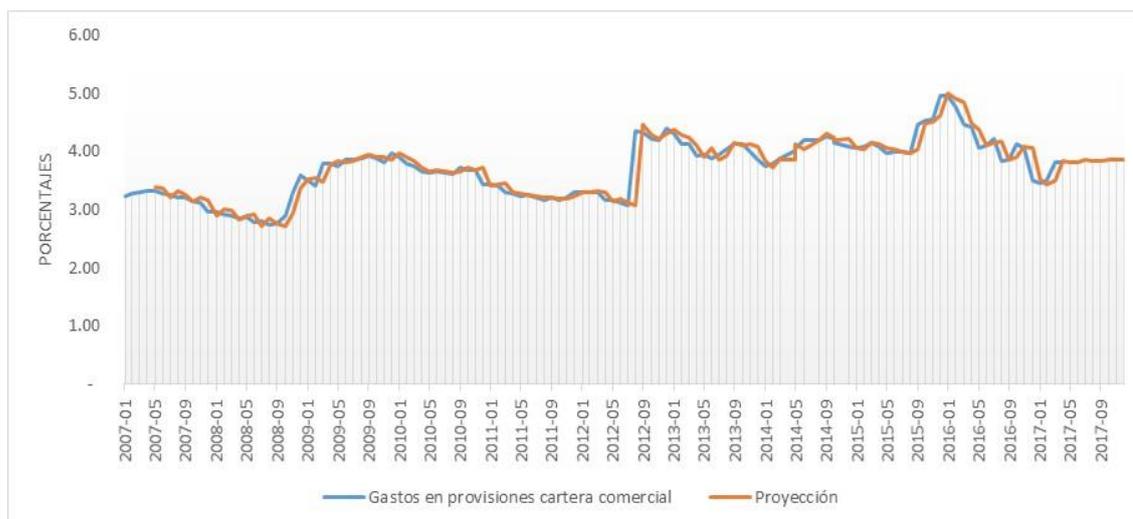
Los modelos deben cumplir con se estacionarios e invertibles, se dice que un modelo no es invertible cuando se aplica un número de diferencias mayor de los necesario, esto da lugar a una varianza mayor. Además, si se sobre parametriza el modelo puede ser no invertible. Para evaluar que los modelos cumplan con estos parámetros se realizó en Eviews la prueba de circulo unitario donde se muestra que para todas las series cumple con AR es estacionario y MA es invertible, las pruebas realizadas se pueden observar en Anexo 5.

Después de realizar las pruebas respectivas, se puede observar que los modelos cumplen los parámetros establecidos para los modelos ARIMA. Los residuos del modelo se aproximan al comportamiento de Ruido Blanco. Los modelos estimados son estacionarios e invertibles. Los coeficientes son estadísticamente significativos y están correlacionados entre sí. Los coeficientes del modelo son suficientes para representar la serie.

#### **d. Predicciones de las series**

Una vez establecidos los modelos ARIMA para las series de tasa de morosidad y cartera comercial, se debe ver las predicciones y su comportamiento en el futuro. La serie estudiada va del 2007-01 hasta 2016-12. Para revisar si el modelo funciona se realiza una comparación de los datos reales vs los estimados. Esta herramienta permitirá analizar la situación en el futuro de los bancos privados grandes, al ser variables importantes para los bancos se puede inferir situación positivas o negativas en su desempeño. En caso de existir en el futuro situaciones que puedan incrementar el riesgo de quiebra de un banco con este tipo de modelos se pueden tomar decisiones actuales para evitar de una u otra manera caer en un riesgo sistémico y afecta a la economía del país.

**Gráfico 26:** Predicción de la serie del indicador de gasto en provisiones



Fuente: Superintendencia de Bancos

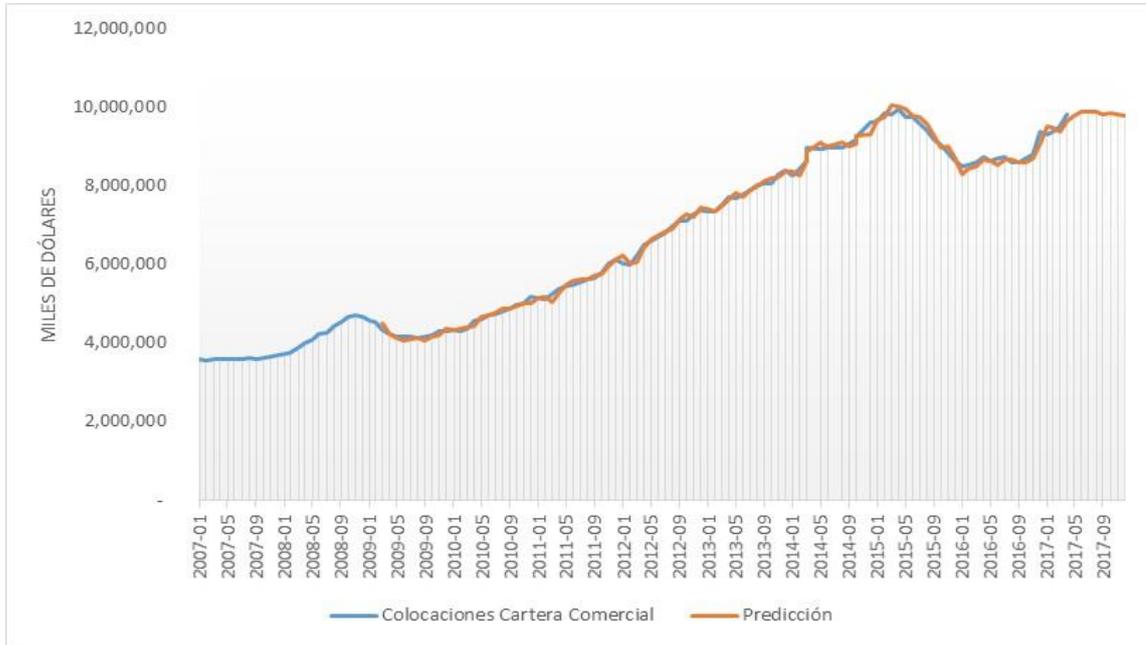
Elaboración: Autor

El indicador de gasto de provisiones de cartera comercial permite tener una visión diferente a la tasa de morosidad, es así que, el indicador de gasto de provisiones de la cartera comercial incorpora los castigos y por su construcción, tiene una mayor relación con el ciclo económico.

El gasto en provisiones responde usualmente al comportamiento del pago pasado y no al esperado. Dado que la capacidad de pago de los deudores mejora en la fase expansiva de ciclo, las provisiones deben tener un comportamiento contra-cíclico y así lo ha demostrado la evidencia empírica internacional. Sin embargo, cuando la política de provisiones incorpora la evolución futura de riesgos (mediante provisiones genéricas y/o provisiones dinámicas, ya sean estas requeridas o voluntarias), las provisiones deberían mostrar un comportamiento procíclico (Aparicio y Moreno 2011).

En el Gráfico 26 se puede visualizar que para el año 2017 empieza a ver un decrecimiento de este indicador, al cierre de abril 2017 fue de 3.81%. Según las predicciones del modelo econométrico esta tendencia se mantendría hasta el fin del año, esto es una señal que posiblemente los bancos no aumentarían las colocaciones o si lo realizan lo hagan en sectores que no estén afectados fuertemente por la crisis económica y también se puede esto traducir como que el comportamiento de pago de las empresas empieza a mejorar debido a una posible recuperación económica. Con la predicción se puede decir que los Bancos Privados Grandes no presentarían problemas importantes en 2017, sin dejar a un lado que si existen un shock externo las predicciones no serían valederas y se tendría que volver a realizar un nuevo análisis de la serie.

**Gráfico 27:** Predicción de la serie cartera comercial



Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

La cartera comercial presenta un comportamiento para los meses de predicción de estabilidad desde mayo a diciembre 2017, esto guarda relación con la estabilidad de la calidad de cartera y si se revisa las predicciones de la tasa de morosidad no hay incrementos importantes para estos meses.

El escenario para el 2017 se puede decir que los bancos están cautos en las colocaciones de los créditos comerciales, no se espera que la morosidad aumente y la calidad de cartera medida a través de las provisiones de igual manera será estable. Cabe mencionar que esto se maneja en el escenario económico actual con precios de barril de petróleo entre 30 y 40 dólares, con un dólar apreciado y con incremento de deuda externa para cubrir la balanza comercial. En caso de existir un shock adicional a los que se presentaron en los años anteriores, las predicciones cambiarían y posiblemente los indicadores de morosidad y calidad aumentarían.

### 3.2.2 Resultados aplicación modelo VAR

Los modelos VAR son considerados herramientas útiles en el análisis de series de tiempo multivariante ya que permite realizar un estudio de varias series a la vez, en donde cada una de estas depende de su propio valor rezagado y de los valores rezagados de las

demás variables; esto permite detectar con mayor precisión los movimientos y dinámica de la serie (Alarcón y Chuñir 2012).

Con esta herramienta se realizará dos modelos: uno para la serie de la cartera improductiva y un segundo modelo con la serie de la tasa de morosidad de los Bancos Privados Grandes en el periodo 2007-2016. Para ello se utilizarán las variables exógenas descritas en la Tabla 13. Para desarrollar los modelos se siguen los siguientes pasos: identificación, verificación, función impulso-respuesta y descomposición de la varianza. Con esta información obtenida se buscará analizar los principales componentes que determinen el comportamiento de la cartera comercial de los bancos privados grandes.

#### a. Identificación

En esta sección se busca en determinar la interrelación del número de rezagos del vector autorregresivo y los rezagos de las variables endógenas que explican el movimiento del vector (relaciones de cointegración). Estas relaciones se refieren a una situación de equilibrio del vector endógeno, así el comportamiento de las variables es similar a lo largo del tiempo.

Para la elaboración de los modelos VAR tanto para la cartera improductiva comercial como para la tasa de morosidad comercial de los Bancos Privados Grandes en base a la literatura revisada se establece las variables que se muestran en la Tabla 13.

Como primer paso se debe conocer si las series empleadas presentan la característica de estacionariedad. Para ello se debe aplicar la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF) con el principal objetivo de verificar la presencia de raíz unitaria.

En la Tabla 16 se muestra la información de las series donde se observa que las variables del crecimiento de cartera total y la variación del PIB son integradas de orden cero I(0). Mientras que las variables restantes son de orden I(1) a excepción de la variable tasa de morosidad que es de orden I(2); esto quiere decir que para que sean estacionarias fue necesario aplicar diferencias.

**Tabla 15:** Análisis de estacionariedad de las series

Serie	Estadístico ADF	Estadístico DW	Incluye intercepto	Incluye tendencia	Orden de Integración
carcomimp	-14.34668	2.244247	No	No	I(1)
crecart	-2.79823	1.670083	No	No	I(0)
deupub	-10.57325	2.294535	No	No	I(1)
ipc	-6.194135	2.000272	No	No	I(1)
lsf	-6.764643	2.025803	No	No	I(1)
pib_real	-2.479716	2.160882	No	No	I(0)

rpaís	-5.897122	1.974441	No	No	I(1)
tdesemp	-7.073385	1.631436	No	No	I(1)
tmcom	-10.78184	1.955932	No	No	I(2)

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

Con las series estacionarias se debe proceder a la selección de los rezagos óptimos, para lo cual se utiliza los criterios de información AIC (Akaike), SC (Schwarz), HQ (Hannan-Quinn) y el estadístico LR. A continuación, se presenta la tabla con el número de rezagos para poder identificar el óptimo para modelar.

**Tabla 16:** Criterios de selección número de rezagos modelo VAR cartera comercial improductiva

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(CARCOMIMP,1) CRECART D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) D(LSF,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)

Exogenous variables: C

Date: 11/14/17 Time: 22:24

Sample: 2007Q1 2016Q4

Included observations: 36

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-769.98560	NA	50435861	43.27698	43.67286*	43.41515
1	-627.67159	205.5647*	1913901.*	39.87064	43.82944	41.25237*
2	-537.87467	84.80820	2982019.	39.38193*	46.90364	42.00721

\* Indica el número de rezagos óptimos seleccionado por el criterio.

LR: Ratio de verosimilitud

FPE: Error de predicción final

AIC: Criterio de información Akaike

SC: Criterio de información Schwarz

HQ: Criterio de información Hannan-Quinn

Para el modelo VAR de la cartera comercial improductiva según los criterios de Akaike (AIC) el número de rezago óptimo es 2, Hanna & Quinn (HQ) el número óptimo de rezagos es 1, pues sus valores se minimizan (39.87064, 42.25237) respectivamente. De igual manera el estadístico de relación de probabilidad (LR) se maximiza con 1 retardos (205.5647) y el criterio Schwarz (SC) es óptimo con 1 retardos (43.82944).

**Tabla 17:** Criterios de selección número de rezagos modelo VAR Tasa de morosidad cartera comercial

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)  
 Exogenous variables: C  
 Date: 11/14/17 Time: 22:33  
 Sample: 2007Q1 2016Q4  
 Included observations: 36

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-483.55376	NA	26114.72	27.19743	27.46135*	27.28955
1	-419.83814	102.6529	5770.445	25.65767	27.50511	26.30248*
2	-378.16337	53.25109*	5012.904*	25.34241*	28.77337	26.53991

\* Indica el número de rezagos óptimos seleccionado por el criterio.

LR: Ratio de verosimilitud

FPE: Error de predicción final

AIC: Criterio de información Akaike

SC: Criterio de información Schwarz

HQ: Criterio de información Hannan-Quinn

En los criterios del estadístico (LR) y Akaike (AIC), el número de rezagos óptimo es 2, pues sus valores se minimizan en (53.25109, 25.3421) respectivamente. Para el estadístico Hanna Quinn el rezago óptimo es un retardo (26.30248) y finalmente Shewarz con un retardo (27,50511)

Una vez obtenidos el rezago óptimo para cada modelo VAR se procede a realizar la estimación y posterior se realizará la verificación de si los modelos cumplen con la condición de estabilidad.

**Tabla 18:** Estimación modelo VAR para cartera comercial improductiva

Vector Autoregression Estimates

Date: 11/14/17 Time: 22:48

Sample (adjusted): 2007Q4 2016Q4

Included observations: 37 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	D(CARCOMIMP,1)	CRECARTD(TMCOM,2)	D(DEUPUB,1)	D(IPC,1)	D(LSF,1)	PIB_REALD(RPAIS,1)	D(TDESEMP,1)		
D(CARCOMIMP(-1),1)	-0.090469 (0.31015) [-0.29170]	0.026962 (0.02006) [ 1.34391]	0.005108 (0.00335) [ 1.52480]	0.122408 (0.10752) [ 1.13851]	0.137976 (0.10001) [ 1.37960]	0.003756 (0.03105) [ 0.12097]	0.006435 (0.00914) [ 0.70424]	-0.080420 (0.09982) [-0.80568]	0.018828 (0.00665) [ 2.83026]
CRECART(-1)	3.367666 (2.97139) [ 1.13337]	0.048341 (0.19221) [ 0.25150]	0.021550 (0.03209) [ 0.67148]	1.244807 (1.03006) [ 1.20847]	-3.094882 (0.95817) [-3.22999]	-0.776711 (0.29748) [-2.61099]	0.246678 (0.08755) [ 2.81763]	2.026061 (0.95629) [ 2.11866]	-0.081147 (0.06373) [-1.27321]
D(TMCOM(-1),2)	-28.52940 (21.2947) [-1.33974]	-1.174736 (1.37751) [-0.85280]	-0.939601 (0.23000) [-4.08520]	-13.38250 (7.38205) [-1.81284]	-6.919711 (6.86682) [-1.00770]	0.016565 (2.13190) [ 0.00777]	0.199467 (0.62742) [ 0.31792]	2.893998 (6.85337) [ 0.42227]	-1.394842 (0.45676) [-3.05381]
D(DEUPUB(-1),1)	0.596687	0.072759	0.001699	-0.468559	0.116635	0.078560	0.031473	0.011287	-0.038895

	(0.49803)	(0.03222)	(0.00538)	(0.17265)	(0.16060)	(0.04986)	(0.01467)	(0.16028)	(0.01068)
	[ 1.19809]	[ 2.25843]	[ 0.31581]	[-2.71393]	[ 0.72625]	[ 1.57559]	[ 2.14486]	[ 0.07042]	[-3.64097]
D(IPC(-1),1)	0.375722	0.035414	2.79E-05	0.133826	0.131040	0.028992	0.050011	-0.127229	0.006029
	(0.62140)	(0.04020)	(0.00671)	(0.21541)	(0.20038)	(0.06221)	(0.01831)	(0.19999)	(0.01333)
	[ 0.60464]	[ 0.88101]	[ 0.00415]	[ 0.62125]	[ 0.65396]	[ 0.46604]	[ 2.73156]	[-0.63619]	[ 0.45234]
D(LSF(-1),1)	5.309355	0.261079	0.050052	-0.210680	0.420932	-0.070460	-0.018259	-0.401449	0.051858
	(1.87340)	(0.12119)	(0.02023)	(0.64943)	(0.60411)	(0.18755)	(0.05520)	(0.60292)	(0.04018)
	[ 2.83408]	[ 2.15437]	[ 2.47362]	[-0.32441]	[ 0.69678]	[-0.37568]	[-0.33079]	[-0.66584]	[ 1.29056]
PIB_REAL(-1)	-0.996285	0.845923	0.009902	-1.401367	4.718554	0.118892	0.418302	0.080824	-0.113172
	(5.53990)	(0.35836)	(0.05984)	(1.92047)	(1.78643)	(0.55462)	(0.16323)	(1.78293)	(0.11883)
	[-0.17984]	[ 2.36052]	[ 0.16549]	[-0.72970]	[ 2.64133]	[ 0.21437]	[ 2.56272]	[ 0.04533]	[-0.95241]
D(RPAIS(-1),1)	0.845416	-0.154910	0.021634	0.027821	-0.280069	-0.062303	-0.046020	-0.007919	0.038654
	(0.63464)	(0.04105)	(0.00685)	(0.22001)	(0.20465)	(0.06354)	(0.01870)	(0.20425)	(0.01361)
	[ 1.33211]	[-3.77337]	[ 3.15609]	[ 0.12646]	[-1.36853]	[-0.98059]	[-2.46110]	[-0.03877]	[ 2.83955]
D(TDESEMP(-1),1)	3.244072	-0.241393	0.099019	-1.608674	1.892952	-0.775670	-0.036176	-0.242952	-0.045364
	(5.72936)	(0.37062)	(0.06188)	(1.98615)	(1.84752)	(0.57359)	(0.16881)	(1.84390)	(0.12289)
	[ 0.56622]	[-0.65133]	[ 1.60013]	[-0.80995]	[ 1.02459]	[-1.35231]	[-0.21430]	[-0.13176]	[-0.36914]
C	-2.834295	0.354249	-0.027527	0.004278	-0.827827	0.693923	0.257582	-2.089336	0.127925
	(5.64454)	(0.36513)	(0.06097)	(1.95674)	(1.82017)	(0.56510)	(0.16631)	(1.81661)	(0.12107)
	[-0.50213]	[ 0.97019]	[-0.45151]	[ 0.00219]	[-0.45481]	[ 1.22797]	[ 1.54882]	[-1.15013]	[ 1.05662]
R-squared	0.621365	0.494938	0.746852	0.431399	0.312868	0.349706	0.693074	0.226031	0.600389
Adj. R-squared	0.495153	0.326584	0.662470	0.241865	0.083825	0.132941	0.590765	-0.031959	0.467186
Sum sq. resids	16181.57	67.71171	1.887715	1944.605	1682.629	162.1851	14.04733	1676.045	7.444648
S.E. equation	24.48096	1.583616	0.264415	8.486602	7.894275	2.450889	0.721298	7.878817	0.525098
F-statistic	4.923198	2.939863	8.850785	2.276104	1.365976	1.613298	6.774346	0.876125	4.507308
Log likelihood	-164.9939	-63.68104	2.546966	-125.7958	-123.1188	-79.84041	-34.58374	-123.0463	-22.83741
Akaike AIC	9.459128	3.982759	0.402867	7.340314	7.195612	4.856238	2.409932	7.191692	1.774995
Schwarz SC	9.894511	4.418142	0.838250	7.775697	7.630996	5.291621	2.845315	7.627075	2.210378
Mean dependent	-0.132162	1.194324	-0.008108	0.050000	-0.092973	0.111081	0.873243	0.019459	-0.051081
S.D. dependent	34.45472	1.929782	0.455124	9.746766	8.247512	2.632082	1.127532	7.755858	0.719370
Determinant resid covariance (dof adj.)		227570.6							
Determinant resid covariance		13352.87							
Log likelihood		-648.2470							
Akaike information criterion		39.90524							
Schwarz criterion		43.82369							

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

En el VAR todas las variables son consideradas como endógenas, pues cada una de ellas se expresa como una función lineal de sus propios valores rezagados y de los valores rezagados de las restantes variables del modelo. El VAR es también una técnica poderosa para genera pronósticos confiables en el corto plazo, aunque se le señalen ciertas limitaciones (Arias y Torres 2004).

(Rivas Valdivia 2010) en su estudio realizado a la cartera vencida de Centroamérica y República Dominicana, indica que la cartera vencida es un buen indicador del estrés macrofinanciero. Al presentarse una situación de crisis económica o financiera, la cartera vencida aumenta y pone en riesgo la salud de los bancos.

Con la estimación del modelo antes expuesto se trata de determinar que variables afectan al comportamiento de la cartera comercial improductiva (cartera comercial vencida + cartera que no devenga intereses) ya que según los estudios empíricos este indicador puede mostrar la situación macrofinanciera del país, específicamente para este caso se busca analizar la salud de los Bancos Privados Grandes del Ecuador.

El otro modelo VAR estimado está relacionado con la tasa de morosidad de la cartera comercial. Este modelo busca explicar la calidad de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes mediante la utilización de agregados económicos. (Vera y Costa 2007) en su estudio indican que los indicadores de morosidad de la cartera de créditos han sido interpretados en la literatura económica no solo como señales y reflejo de incrementos en el riesgo, sino además, de episodios de crisis financieras.

**Tabla 19:** Estimación modelo VAR para tasa de morosidad de la cartera comercial

Vector Autoregression Estimates  
Date: 11/14/17 Time: 23:36  
Sample (adjusted): 2007Q4 2016Q4  
Included observations: 37 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	D(TMCOM,2)	D(DEUPUB,1)	D(IPC,1)	PIB_REALD(RPAIS,1)	D(TDESEMP,1)	
D(TMCOM(-1),2)	-0.693274 (0.11153) [-6.21582]	-5.586156 (3.29996) [-1.69280]	1.392549 (3.38568) [0.41131]	0.601558 (0.30831) [1.95114]	-1.755160 (3.09571) [-0.56696]	-0.286286 (0.21961) [-1.30362]
D(DEUPUB(-1),1)	-0.002828 (0.00555) [-0.50971]	-0.448461 (0.16414) [-2.73219]	0.039970 (0.16840) [0.23735]	0.034862 (0.01534) [2.27333]	0.071543 (0.15398) [0.46462]	-0.045651 (0.01092) [-4.17921]
D(IPC(-1),1)	-0.001780 (0.00623) [-0.28577]	0.010104 (0.18430) [0.05482]	-0.027481 (0.18909) [-0.14534]	0.045514 (0.01722) [2.64326]	-0.041808 (0.17289) [-0.24181]	-0.011316 (0.01226) [-0.92261]
PIB_REAL(-1)	-0.010334 (0.05122) [-0.20175]	0.163196 (1.51558) [0.10768]	1.558222 (1.55495) [1.00211]	0.680366 (0.14160) [4.80489]	2.284785 (1.42178) [1.60700]	-0.213559 (0.10086) [-2.11738]
D(RPAIS(-1),1)	0.022874 (0.00729) [3.13662]	-0.042111 (0.21577) [-0.19517]	-0.131420 (0.22137) [-0.59366]	-0.057929 (0.02016) [-2.87361]	-0.111753 (0.20241) [-0.55210]	0.043822 (0.01436) [3.05183]
D(TDESEMP(-1),1)	0.079070 (0.06573)	-1.309204 (1.94484)	0.493850 (1.99536)	0.042176 (0.18170)	0.705363 (1.82447)	-0.121447 (0.12943)

	[ 1.20290]	[-0.67317]	[ 0.24750]	[ 0.23212]	[ 0.38661]	[-0.93834]
C	0.015409 (0.06357) [ 0.24241]	-0.124075 (1.88073) [-0.06597]	-1.388047 (1.92958) [-0.71935]	0.285752 (0.17571) [ 1.62623]	-1.858381 (1.76433) [-1.05331]	0.124670 (0.12516) [ 0.99608]
R-squared	0.658337	0.347861	0.041284	0.574631	0.093627	0.469802
Adj. R-squared	0.590004	0.217433	-0.150459	0.489557	-0.087648	0.363762
Sum sq. resid	2.547771	2230.304	2347.677	19.46821	1962.770	9.877464
S.E. equation	0.291420	8.622265	8.846236	0.805568	8.088613	0.573802
F-statistic	9.634299	2.667072	0.215310	6.754501	0.516491	4.430435
Log likelihood	-3.000290	-128.3318	-129.2806	-40.62123	-125.9678	-28.06848
Akaike AIC	0.540556	7.315231	7.366519	2.574120	7.187449	1.895593
Schwarz SC	0.845324	7.619999	7.671287	2.878889	7.492218	2.200362
Mean dependent	-0.008108	0.050000	-0.092973	0.873243	0.019459	-0.051081
S.D. dependent	0.455124	9.746766	8.247512	1.127532	7.755858	0.719370
Determinant resid covariance (dof adj.)	2102.899					
Determinant resid covariance	597.4967					
Log likelihood	-433.2702					
Akaike information criterion	25.69028					
Schwarz criterion	27.51889					

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Autor

## b. Verificación de los modelos VAR

Después de haber realizada la estimación de los modelos VAR se debe verificar si estos cumplen con la condición de estabilidad. Como se puede observar en el Anexo 6, todos los valores propios son menores a uno, es decir se encuentran dentro del círculo unitario, lo cual indica que el sistema es estable y estacionario. Con esto se puede decir que los modelos VAR anteriormente estimados satisfacen la condición de estabilidad.

Con el fin de analizar si los modelos antes expuestos cumplen con los supuestos de Gauss Markov referente a la ausencia de autocorrelación, forma funcional, normalidad y homocedasticidad de los errores, se realiza la prueba de cointegración.

Para realizar un diagnóstico de los residuos de los modelos VAR, una de las primeras pruebas será la utilización del correlograma cruzado de los residuos.

Con la aplicación de este test se puede evidenciar que no hay problemas de autocorrelación. Debido a que el 95% de las barras están dentro del rango de  $\pm$  dos desviaciones estándar, los gráficos presentados en el Anexo 7 para los dos modelos no presentan autocorrelación significativa.

Otra prueba aplicada para corroborar si verdaderamente los errores no están correlacionados es el test del Multiplicador de Lagrange (LM) ver Anexo 8, esta prueba permite detectar autocorrelación de cualquier orden en los residuos. Para el modelo VAR

de la cartera comercial improductiva muestra ausencia de autocorrelación, puesto que hasta el retardo número 5 las probabilidades son mayores que 0.05. Cabe indicar que el retardo 5 y 8 presentan autocorrelación ya que sus probabilidades son menores a 0.05. Con respecto a modelo VAR para la tasa de morosidad presenta en el segundo rezago autocorrelación ya que su valor es menor a 0.05 y para los otros rezagos la probabilidad es mayor a 0.05.

Continuando con las pruebas a los modelos VAR, se aplica la prueba de heteroscedasticidad, la cual permite analizar el supuesto que todos los errores tengan la misma varianza. Si este supuesto se cumple, entonces se dice que los errores del modelo son homocedásticos, caso contrario heteroscedásticos. Para comprobar este supuesto se utiliza la prueba de heteroscedasticidad de White.

**Tabla 20:** Prueba de Heteroscedasticidad

Chi-sq	df	Prob.
281.8266	252	0.0953

Ho: Residuos son homoscedásticos.

H1: Residuos son heteroscedásticos.

Los resultados obtenidos de la aplicación del test indican que la probabilidad conjunta es de  $0.0953 > 0.05$ . Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los errores son homoscedásticos.

Finalmente se realiza las pruebas de cointegración, las cuales permiten revisar la existencia de relaciones de cointegración. Para la determinación de las relaciones de cointegración del modelo se utiliza la prueba de la traza y la prueba de máximo valor propio, en donde se establece que existen valores propios diferentes de cero, indicando que el número de relaciones de cointegración son 5 para el modelo VAR de la cartera comercial improductiva y 6 para el modelo de la tasa de morosidad.

En el Anexo 9 se presenta el Test de integración de Johansen donde se analiza la hipótesis de la prueba de Traza y Máximo valor propio. Para el modelo VAR de la cartera comercial improductiva se concluye que con la prueba de traza que al nivel de 5% existen nueve vectores de cointegración y para el del máximo valor propio 5. En cambio, para el modelo VAR de las tasas de morosidad tanto la prueba Traza y la de máximo valor propio al nivel del 5% existen seis vectores de cointegración.

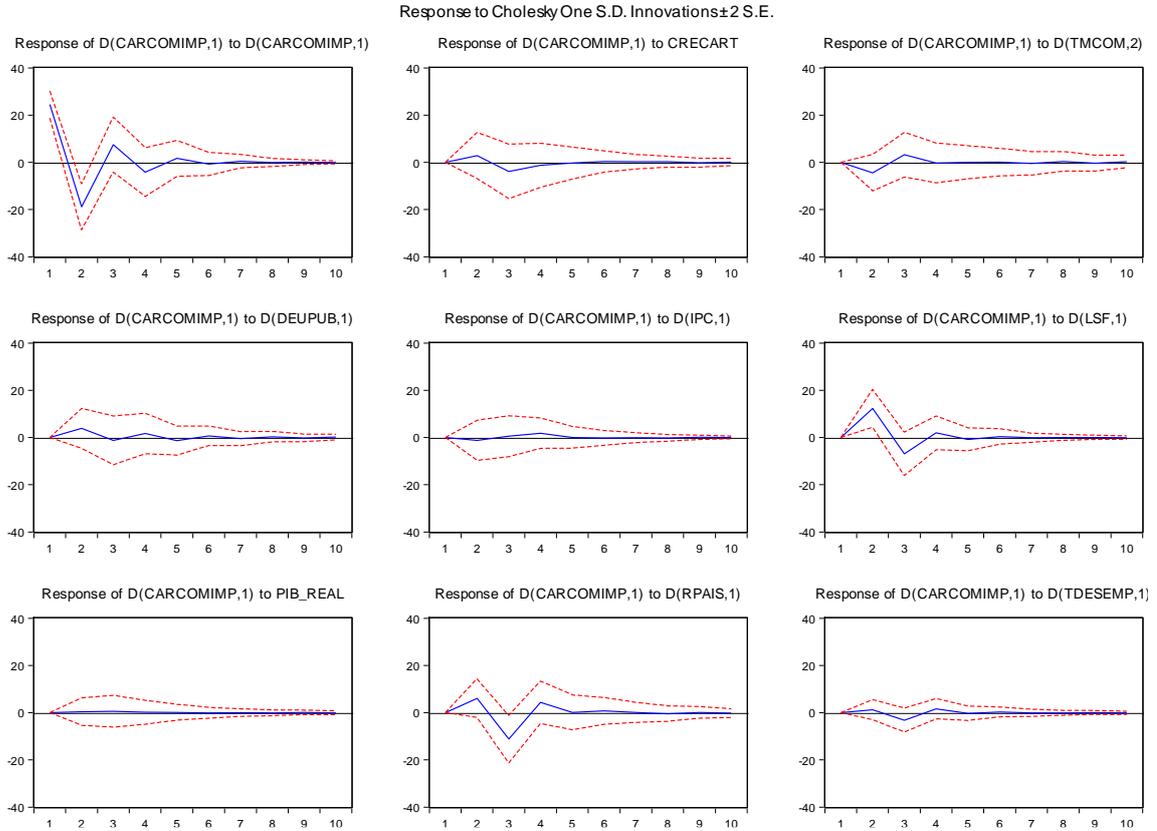
### **c. Función Impulso-Respuesta**

La función impulso-respuesta y el análisis de descomposición de la varianza analizan las interacciones dinámicas que caracterizan al sistema estimado. Ello permite identificarlas con la simulación del modelo. Con la simulación se pretende analizar los efectos que en las variables endógenas provocan variaciones de las variables exógenas. Puesto que en los modelos VAR no existe estrictamente variables exógenas, las alteraciones se incluyen en algunas de las variables explicadas. La función impulso-respuesta muestra la reacción (respuesta) de las variables explicadas en el sistema ante cambios en los errores. Un cambio (shock) en una variable en el periodo  $i$  afectará directamente a la propia variable y se transmitirá al resto de variables explicadas a través de la estructura dinámica que representa el modelo VAR (Universidad Autónoma de Madrid 2004).

Con la estimación del modelo VAR para la cartera comercial improductiva de los Bancos Privados Grandes se utiliza la herramienta de impulso-respuesta para determinar el comportamiento general de la cartera comercial.

Como se puede observar en Gráfico 28 las funciones de impulso respuesta se tiene los siguientes resultados. Un shock en la variable cartera comercial improductiva tiene efectos negativos en el 2 y 4 periodo y desde ahí vuela a su estabilidad. Un shock en las variables crecimiento de cartera total, la liquidez del sistema financiero, y riesgo país provocan un efecto negativo en la cartera comercial improductiva en el periodo 3 de los 10 analizados. Posterior a este periodo la variable regresa a su estabilidad. Para las variables deuda pública, IPC y PIB real, en caso de existir un shock tiene un efecto casi nulo ya que la variable cartera comercial improductiva apenas tiene movimientos crecientes o decrecientes. Finalmente, las variables tasa de desempleo y tasa de morosidad de la cartera comercial, provocan un efecto negativo en el 3 y 2 periodo respectivamente.

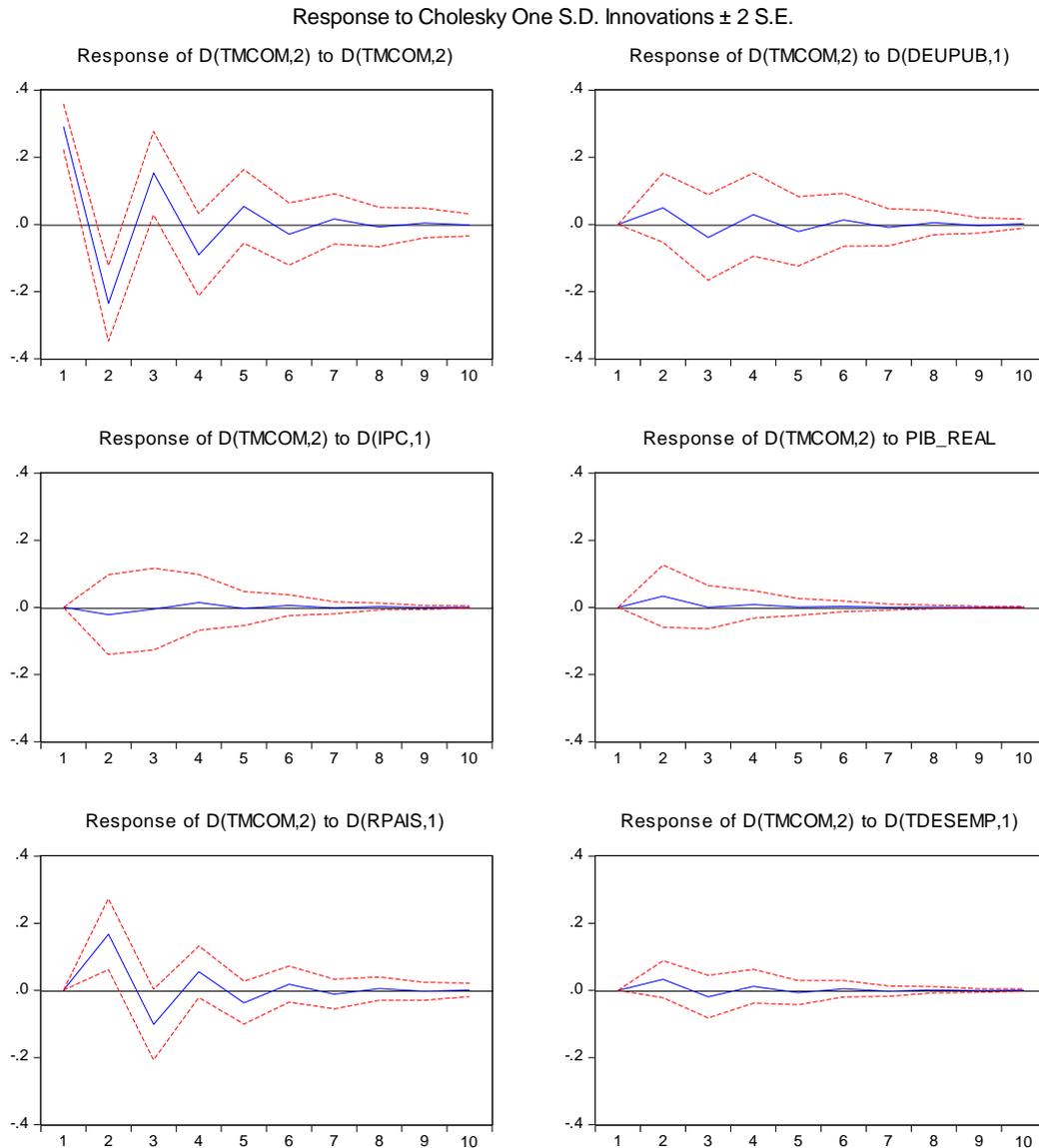
**Gráfico 28:** Funciones Impulso Respuesta modelo VAR cartera comercial Improductiva



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Autor

Con lo que respecta al otro modelo VAR para la tasa de morosidad de la cartera comercial de los bancos privados grandes, se puede observar en el Gráfico 29 los siguientes resultados. Un shock en la variables tasa de morosidad de la cartera comercial tiene un efecto negativo en el periodo 2 y 4, posterior a estos periodos regresa a la estabilidad. La variable que más influye en un shock es la del riesgo país, ya que al existir un shock esta tiene un efecto positivo en el periodo 1. Sin embargo, al periodo 2 la tendencia cambia por una caída de la variable tasa de morosidad. Las variables IPC y PIB real no presenta mayor influencia cuando existe un shock ya que la variable tasa de morosidad se mantiene estable. Las variables deuda pública y tasa desempleo tiene un baja influencia en la tasa de morosidad, ya que al existir un shock en esta variable se mueven creciente y decreciente sin mayores impactos.

**Gráfico 29:** Función Impulso Respuesta el modelo VAR tasa de morosidad cartera comercial



Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

#### **d. Análisis y Descomposición de la varianza**

El modelo VAR suele emplearse en dos aplicaciones adicionales a las propias de los modelos econométricos. La primera consiste en la simulación de los efectos de shock en las distintas perturbaciones aleatorias, lo que se obtiene a través de la construcción de funciones impulso-respuesta. La segunda aplicación consiste en la descomposición de la varianza del error de predicción para detectar los factores asociados a cada perturbación (Dominguez, Ullibarri y Zabaleta 2010).

La descomposición de la varianza informa en distintos horizontes del tiempo el porcentaje de volatilidad que registra una variable por los choques de las demás. Es decir, indica la proporción del efecto que, en forma dinámica, tienen todas las perturbaciones de las variables sobre las demás (Alarcón y Chuñir 2012).

En el Tabla 22 y 23 se muestran las descomposiciones de la varianza de la cartera comercial improductiva y la tasa de morosidad de la cartera comercial. La columna SE de las tablas que se muestran a continuación puede interpretarse como el error de predicción de la variable en diferentes periodos del futuro. Se puede visualizar que para la cartera comercial improductiva indica un error de predicción de 24.8 en primer periodo, 34.5 en el segundo periodo y así va aumentando hasta llegar a un error del 38.93.

**Tabla 21:** Descomposición de la varianza cartera comercial improductiva

Period	S.E.	D(CARCOMIMP,1)	CRECARTD(TMCOM,2)	D(DEUPUB,1)	D(IPC,1)	D(LSF,1)	PIB_REALD(RPAIS,1)	D(TDESEMP,1)
1	24.48096	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	34.48316	80.27468	0.695802	1.630230	1.251941	0.132701	12.77261	0.014602
3	38.15951	69.35566	1.620470	2.030969	1.128318	0.127531	13.72995	0.035016
4	38.81676	68.16756	1.674266	1.968656	1.273239	0.343538	13.52524	0.035262
5	38.88510	68.11065	1.675544	1.961796	1.379308	0.342460	13.52278	0.036063
6	38.91034	68.05738	1.681480	1.959496	1.409083	0.344948	13.51619	0.036851
7	38.92123	68.03634	1.685418	1.972246	1.425778	0.345486	13.50975	0.036830
8	38.92836	68.01252	1.688708	1.982286	1.431372	0.346889	13.50488	0.037306
9	38.93110	68.00310	1.690758	1.989470	1.433373	0.347235	13.50309	0.037899
10	38.93357	67.99466	1.690908	1.996038	1.434619	0.347195	13.50163	0.038170

Cholesky Ordering: D(CARCOMIMP,1) CRECART D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) D(LSF,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Autor

**Tabla 22:** Descomposición de la varianza tasa de morosidad cartera comercial

Period	S.E.	D(TMCOM,2)	D(DEUPUB,1)	D(IPC,1)	PIB_REAL	D(RPAIS,1)	D(TDESEMP,1)
1	0.291420	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.416185	80.96454	1.403702	0.270638	0.639369	16.10050	0.621248
3	0.456946	78.34278	1.888000	0.239090	0.530418	18.31070	0.689007
4	0.470403	77.60602	2.158005	0.320888	0.533205	18.66606	0.715818
5	0.475432	77.25226	2.305563	0.319726	0.522184	18.87585	0.724412
6	0.476937	77.14085	2.370313	0.334058	0.522381	18.90373	0.728672
7	0.477440	77.09308	2.399640	0.334322	0.521388	18.92155	0.730016
8	0.477570	77.07859	2.410772	0.336351	0.521457	18.92225	0.730580
9	0.477608	77.07314	2.415160	0.336394	0.521410	18.92316	0.730737
10	0.477616	77.07159	2.416614	0.336634	0.521424	18.92295	0.730792

Cholesky Ordering: D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

En las siguientes columnas de las tablas de descomposición de la varianza de los modelos muestran el porcentaje de innovación específica, donde cada fila suma la unidad. En el primer periodo se observa que toda innovación en la cartera comercial improductiva es debido a los cambios en la cartera comercial improductiva. A partir del segundo periodo estas innovaciones también dependen de las demás variables.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

Los resultados del presente análisis muestran que la economía de Ecuador presenta una situación moderada de estrés macroeconómico derivada de situaciones adversas como caída del precio de petróleo y apreciación del dólar iniciadas en 2014. Esta situación del país sí influyó en el sistema financiero, ya que en los análisis realizados se evidencia decrecimientos de las principales cuentas de balance como de algunos indicadores.

Dentro de la investigación se determinó la importancia de los bancos privados dentro del sistema financiero ya que el total de sus activos representa más del 50% de los activos totales del sistema, en caso de existir problemas dentro de este subsistema tendría una fuerte repercusión en la economía del país.

Así, la Superintendencia de Bancos tiene clasificado a los bancos privados como grandes, medianos y pequeños, siendo los Bancos Privados Grandes los más importantes y se encuentra conformados por 4 bancos. Además, el nivel de activos de estos 4 bancos son los más representativos del total activos de los bancos privados. Es por eso, que se eligió a los Bancos Privados Grandes para el estudio ya que en caso de presentarse algún tipo de evento adverso que ocasione iliquidez a uno de los bancos puede ocasionar una crisis financiera.

De igual manera se estable la importancia de la cartera comercial, ya que esta es la más representativa del total de la cartera tanto del sistema financiero como de los bancos privados grandes. Por lo tanto, si la cartera de créditos sufre un deterioro, la institución financiera se ve afectada por su rentabilidad propinando una ruptura en la rotación de los fondos.

El presente estudio de investigación hace uso de modelos econométricos para explicar los factores que afectan al comportamiento de la cartera comercial enfocado en los bancos privados grandes. Esta información muy relevante para tener un panorama de la situación del riesgo de crédito y las posibles provisiones que se deban tomar ante perspectivas futuras adversas que puedan poner en riesgo no solos a los Bancos Privados Grandes sino a todo el sistema financiero.

Para determinar los factores que afectan al comportamiento de la cartera comercial de los Bancos Privados Grandes se utilizó dos tipos de modelos econométricos, el primero es univariante conocido como Autoregresivo Integrado de Medias Móviles (ARIMA), con este modelo se buscó el analizar las variables microeconómicas de crecimiento de la cartera comercial y el indicador de gasto de provisiones. Se obtuvo un modelo econométrico que se ajusta muy bien a la serie de la cartera comercial de los bancos privados grandes, esta herramienta permite estimar y predecir el comportamiento de los créditos comerciales. En sí los resultados arrojados indican un panorama de crecimiento de esta cartera para el año 2017, estas predicciones están basada en los datos históricos desde el 2007 hasta 2016 y no se evidencia a corto plazo una situación adversa. La otra variable microeconómica considerada en el análisis con este modelo es el indicador de gasto de provisiones de la cartera comercial, el cual es un indicador de calidad de cartera. Los resultados obtenidos indican que para el periodo 2017 este indicador se mantendrá estable guardando relación con el crecimiento estimado de la cartera comercial ya que se esperaría crecimiento de las colocación y no se generaría la necesidad de realizar incrementos de provisiones de cartera que puedan afectar los resultados de los bancos. Se concluye que las variables crecimiento de la cartera y gastos en provisiones de la cartera comercial determina el comportamiento de la cartera comercial total de los Bancos Privados Grandes sustentado en la literatura revisada estos indicadores se los relacionan con la calidad de la cartera y según los resultados obtenidos no se esperaría que la cartera comercial presente problemas en el corto plazo.

El segundo modelo aplicado es un multivariado conocido como Vector Autoregresivo (VAR), con este modelo se busca determinar el comportamiento de la cartera improductiva y la tasa de morosidad de la cartera comercial ante shocks de variables macroeconómicas como la variación del PIB real, IPC, Tasa de desempleo, riesgo país, deuda pública y liquidez del sistema financiero. Este tipo de modelos tiene como herramienta principal las funciones de impulso-respuesta que ponen en manifiesto la sensibilidad de la cartera improductiva y tasa de morosidad ante choques de las variables macroeconómicas. De la aplicación del modelo en base a la función impulso-respuesta se concluye que para la cartera comercial improductiva es afectada significativamente ante un shock en el riesgo país. Situación similar ocurre con un choque en la liquidez del sistema financiero que afecta negativamente a la cartera improductiva

comercial. Para la tasa de morosidad de la cartera comercial de igual manera tiene un efecto negativo ante un shock del riesgo país y la deuda pública.

El estudio demuestra la utilidad que pueden generar las variables macroeconómicas para estimar y predecir el comportamiento de la cartera comercial relacionada con la calidad.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos se pueden desarrollar nuevos estudios que permitan conocer nuevos determinantes que involucren variables económicas de los mercados internacionales con el fin de establecer el comportamiento de la cartera comercial ante estas nuevas variables.

### **Recomendaciones**

Se recomienda que las entidades de control realicen este tipo de estudios con el fin de que las instituciones financieras tengan acceso oportuno y sistemático a información confiable y relevante para detectar tempranamente posibles crisis financieras y con esto reducir la transmisión de los efectos dañinos a la economía del país.

Se recomienda a los Bancos Privados Grandes que realicen una correcta gestión de riesgos ya que el comportamiento de la cartera comercial está influenciado por variables macroeconómicas relacionadas con la evolución de la cartera.

Desde la perspectiva de riesgos, es importante prestar atención a los bancos que reflejen reducción en el volumen de colocaciones, incremento en tasa de morosidad y cartera improductiva ya que estos indicadores representan la calidad de la cartera, en caso de existir algún problema con un banco, este podría entrar en iliquidez y así causar un riesgo sistémico.

## Bibliografía

- Aguilar, Giovanna, Gonzalo Camargo, y Rosa Morales Saravia. *Análisis de la morosidad en el sistema bancario peruano*. Investigación, Instituto de Estudios Peruanos, 2004.
- Aguilera, Fausto. «El impacto de la crisis financiera y económica internacional en la banca del Ecuador.» *Serie Magister* (Corporación Editorial Nacional) 178 (2015).
- Alarcón, Adriana, y Leticia Chuñir. «Evaluación de modelos econométricos alternativos de series de tiempo para el pronóstico de la inflación en el Ecuador en el corto plazo: Periodo 2000-2010.» Tesis de grado, 2012.
- Albornoz, Vicente. «La Reseva Internacional.» *El Comercio*, 30 de Marzo de 2014.
- Alfaro, Rodrigo, Daniel Calvo, y Daniel Oda. *Riesgo de Crédito de la banca*. Documentos de Trabajo, Banco Central de Chile, 2008.
- Almeida, Eduardo. «Aplicación del modelo de supervivencia de Cox al caso de la banca ecuatoriana en el periodo 1996-2008.» Tesis de Grado, Quito, 2011.
- Andrade, Alexander. «Vectores Autoregresivos Notas de clases.» 2015.
- Aparicio, Carlos, y Hesione Moreno. «Calidad de la cartera crediticia bancaria y el ciclo económico: una mirada al gasto en provisiones bancarias en Perú (2001-2011).» *Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones*, 2011: 1-27.
- Arias, Eilyn, y Carlos Torres. *Modelos VAR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica*. Documento de Investigación, Banco Central de Costa Rica, 2004.
- Azabache, P. «Ciclos Económicos y Riesgo Crediticio: Un modelo Umbral de proyección de la morosidad bancaria del Perú.» 2010.
- Banco Central del Ecuador. «Memorial Anual del año 2008.» *Publicaciones Generales*, 2008.
- Banco Mundial. *Banco Mundial en Ecuador*. 11 de Abril de 2017. <http://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview> (último acceso: 17 de Octubre de 2017).
- Banco Mundial. «Crisis y Dolarización en Ecuador: Estabilidad, Crecimiento y Equidad Social.» De Banco Mundial, 35-36. New York, 2003.

- Baronio, Alfredo, y Ana Vianco. «Datos de Panel, Guía para el uso en Eviews.» Noviembre 2014.
- BBVA. *Calidad de la cartera y ciclo económico: algunos hechos estilizados en Colombia*. Observatorio Económico Colombia, 2015.
- Bebczuck, Ricardo, y Máximo Sangiácomo. «Determinantes de la cartera irregular de los bancos en Argentina.» Ensayo Económico, Buenos Aires, 2008.
- Burdisso, Tamara. «Estimación de una función de costos para los Bancos Privados Argentinos utilizando datos de panel.» *Banco Central de La República de Argentina*, 1997.
- C, Sims. «Macroeconomics and Reality ECTA.» 1980.
- Calahorrano Valencia, Sofía. «Aproximación a la Implementación de un Sistema de Provisiones Anticíclicas: Caso Ecuador.» *Cuestiones Económicas*, Quito, 2008.
- Cardenás Díaz, Olimpo, y Juan Manuel Salazar Gonzáles. «Determinantes exógenos de la morosidad de las carteras de consumo y comercial en entidades financieras en Colombia.» Tesis Maestría en Finanzas Corporativas, Bogotá, 2017.
- Cobo, Daniela. «Análisis comparativo de la evolución del sistema bancario privado ecuatoriano en el periodo 2002-2012.» Tesis, 2014.
- Demirguc-Kunt, Asli, y Enrica Detragiache. «The Determinants of Banking Crisis in Developing and Developed Countries.» *International Monetary Fund Staff Papers*, 1998: 81-109.
- Diario Expreso;. *La banca aumentó a \$533 millones su cartera improductiva*. 07 de 11 de 2013. [http://www.expreso.ec/historico/la-banca-aumento-a-533-millones-su-cart-LCGR\\_5272459](http://www.expreso.ec/historico/la-banca-aumento-a-533-millones-su-cart-LCGR_5272459) (último acceso: 10 de 07 de 2017).
- Díaz, Oscar. *Determinantes del ratio de morosidad en el sistema financiero boliviano*. Banco Central de Bolivia, 2009.
- Dominguez, Emilio, Miren Ullibarri, y Idoya Zabaleta. *Un modelo VAR aplicado al empleo y las horas de trabajo*. Estadística Española, 2010.
- Drehmann , M, Patton A, y Sorensen S. «Non-Linearities and Stress Testing.» 2006.
- Espinosa, Roque. «La crisis económica financiera ecuatoriana de finales de siglo y la dolarización.» 2000.

- Evelyn Tapia. *El Comercio*. 7 de Diciembre de 2015.  
<http://www.elcomercio.com/actualidad/morosidad-creditos-consumo-deudas-ecuador.html> (último acceso: 26 de Septiembre de 2016).
- FELABAN. «Metodología para la elaboración de indicadores de solidez financiera.»  
 Junio de 2013.
- Festic, M, A Kavkler, y S Repina. «The Macroeconomic Sources of Sistemic Risk in the Banking Sectors of five new EU Member States.» *Journal of Banking & Finance*, 2011: 310-322.
- Freire Sosa, Milton Eduardo, y Paola Andrea Menéndez Granizo. «Análisis de la vulnerabilidad de la banca privada ecuatoriana mediante pruebas de estrés macrofinancieras empleando un modelo de vectores autoregresivos con la cartera vencida como indicador de estabilidad durante el periodo 2003-2011.» Tesis de Grado, Quito, 2013.
- Freixas, X, y J. Rochet. *Microeconomics of Banking*. The MIT Press, 1998.
- Gaganis, Chrysovalantis, Fotios Pasiouras, Michael Doumpos, y Constantin Zopounidis. «Modelación de la estabilidad del sector bancario con enfoques de multicriterios.»  
 Papel de Trabajo, Creta, 2010.
- Gavin, Michael, y Ricardo Hausmann. «The Roots of Banking Crises.» *Inter-American Development Bank*, 1997: 1-20.
- Gómez, José Eduardo, Luisa Silva, Sergio Restrepo, y Mauricio Salazar. *Flujos de Capital, Fragilidad Financiera y Desarrollo Financiero en Colombia*. Borradores de Economía, Banco de la República de Colombia, 2010.
- González Casimiro, María Pilar. «Análisis de Series Temporales: Modelos ARIMA.»  
*Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Universidad del País Vasco*, 2009.
- Granados, A. «Estudio analítico de crisis financieras desde una perspectiva de riesgo sistémico y determinantes de la cartera vencida real del sector financiero colombiano.» Bogotá, 2012.
- Gujarati, Damodar N. *Econometría*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2004.
- Hardy, D.C, y C. Pazarbasioglu. *Leading Indicators of Banking Crisis was Asia Different?*  
 International Monetary Found, 1998.

- Jakubik, P. «Macroeconomic Environment and Credit Risk. .» *Czech Journal of Economics and Finance* , 2007: 60-78.
- Keeton, W.R. «¿Un rápido crecimiento de los créditos conduce a mayores pérdidas de cartera?» *Revista Económica, Kansas*, 1999.
- La Hora. «El riesgo país no mejora.» *Economía*, 7 de Diciembre de 2011.
- León, Mauricio. *Diagnóstico y perspectiva de la economía ecuatoriana 2016*. Análisis , Quito: Friedrich Ebert Stiftung, 2016.
- Louzis, Dimitrios, Angelos Vouldis, y Vasilios Metaxas. «Macroeconomic an bank-specific determinants of non performing loans in Greece. A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios.» *Journal of Banking and Finance, Greece*, 2012.
- Lovato Fortún, Gabriela Marcela. «Diagnóstico del sistema financiero ecuatoriano su responsabilidad social e inadecuada aplicación de procesos administrativos a través de expediciones y reformas legales.» Tesis de Grado, Quito, 2015.
- Mayorga, Mauricio, y Evelyn Muñoz. «La Técnica de Datos de Panel Una guía para su uso e interpretación.» *Documento de trabajo elaborado por el Banco Central de Costa Rica*, 2000.
- Mileris, Ricardas. «Macroeconomic Determinants of Loan Portfolio Credit Risk in Banks.» *Kaunas University or Technology, Panevezys Institute*, 2012: 496-504.
- Naceur, S.B, y M Omran. «The Effects of Bank Regulations, Competition and Financial Reforms on Banks.» *Performance. Emerging Markets Review*, 2011: 1-20.
- Novalés, Alfonso. «Modelos Vectoriales VAR.» 2014.
- Pacific Credit Rating. «Informe Sectorial Ecuador: Sector Bancario.» Informe Sectorial, Quito, 2015.
- Peyavali, Johannes. «Evaluación del impacto en la banca de determinates específicos de la morosidad en Namibia.» *Revista Investigativa, Windhoek*, 2015.
- Pilinkus, D. «Macroeconomic Indicators an their Impact on Stock Market Performance in the Short and Long Run.» *Technological and Economic Development of Economy*, 2010: 291-304.
- Rivas Valdivia, Juan Carlos. *Cartera vencida y estrés macrofinanciero: un estudio econométrico para Centroamérica y la República Dominicana en 2008-2009*. Estudio, México: Naciones Unidas, 2010.

- Rodriguez Jaume, María José, y Morar Catala Rafael. *Estadística Informática: Casos y ejemplos con SPSS*. Alicante: Universidad Alicante, Servicio de Publicaciones, 2001.
- Romero, José Vicente. «Calidad de la cartera y ciclo económico: algunos hechos estilizados en Colombia.» *BBVA, Research*, 2015.
- Saba, Irum, Rehana Kouser, y Muhammad Azeem. «Determinates de la morosidad: Caso of Sector Bancario de Estados Unidos.» *Revista Económica*, 2012.
- Salas, Vicente, y Jesus Saurina. «Credit Risk in two Institutional Regimes: Spanish Commercial and Savings Banks.» *Journal of Financial Services Research*, 2002: 203-224.
- Saurina, Jesús. *Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorro españolas*. Investigaciones Económicas, 1998.
- Sims, C. «Macroeconomics and Reality ECTA.» 1980.
- Sinkey, J.F, y B.G Mary. «Loan-Loss Experience and Risk Taking Behavior at Large Comercial Banks.» *Journal of Financial Services Reserch*, 1991: 43-59.
- Superintendencia de Bancos. «Reporte de Estabilidad Financiera.» Quito, 2013.
- Universidad Autónoma de Madrid. *Curso de predicción Económica y Empresarial*. 2004. [https://www.uam.es/docencia/predysim/prediccion\\_unidad4/4\\_2\\_doc.pdf](https://www.uam.es/docencia/predysim/prediccion_unidad4/4_2_doc.pdf) (último acceso: 31 de 10 de 2017).
- Uriel, Ezequiel. *Análisis de series temporales*. Valencia, 2013.
- Vallcorba, Martín, y Javier Delgado. «Determinantes de la morosidad bancaria en una economía dolarizada, El caso Uruguayo.» Documento de Trabajo, Madrid, 2007.
- Vera, Leonardo, y Irene Costa. «Estimación y Proyección de la Calidad de la Cartera de Crédito utilizando variables macroeconómicas: Un estudio para Venezuela.» *Revista de Economía y Estadística, Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdova* (Revista de Economía y Estadísticas) 45, nº 2 (2007) (2007): 29-52.

## Anexos

**Anexo 1:** Correlogramas series de cartera comercial, tasa de morosidad e indicador de gastos de provisiones.

### Cartera Comercial

Date: 11/12/17 Time: 21:14  
Sample: 2007M01 2016M12  
Included observations: 120

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.979	0.979	117.99	0.000	
2	0.960	0.034	232.44	0.000	
3	0.941	-0.010	343.34	0.000	
4	0.922	-0.015	450.70	0.000	
5	0.902	-0.031	554.35	0.000	
6	0.881	-0.041	654.05	0.000	
7	0.860	-0.008	749.92	0.000	
8	0.840	0.002	842.10	0.000	
9	0.819	-0.026	930.49	0.000	
10	0.799	0.013	1015.3	0.000	
11	0.779	0.007	1096.9	0.000	
12	0.760	0.002	1175.1	0.000	
13	0.740	-0.036	1250.1	0.000	
14	0.719	-0.041	1321.4	0.000	
15	0.697	-0.030	1389.1	0.000	
16	0.675	-0.019	1453.3	0.000	
17	0.653	-0.024	1513.9	0.000	
18	0.627	-0.094	1570.4	0.000	
19	0.600	-0.049	1622.6	0.000	
20	0.574	-0.016	1670.8	0.000	
21	0.546	-0.054	1714.9	0.000	
22	0.519	0.008	1755.1	0.000	
23	0.491	-0.033	1791.4	0.000	
24	0.464	0.007	1824.2	0.000	
25	0.436	-0.040	1853.6	0.000	
26	0.411	0.026	1879.9	0.000	
27	0.384	-0.042	1903.1	0.000	
28	0.357	-0.038	1923.3	0.000	
29	0.329	-0.029	1940.8	0.000	
30	0.301	-0.037	1955.5	0.000	

### Tasa de morosidad Cartera Comercial

Date: 11/12/17 Time: 21:16  
Sample: 2007M01 2016M12  
Included observations: 120

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.950	0.950	111.04	0.000	
2	0.909	0.069	213.64	0.000	
3	0.885	0.155	311.62	0.000	
4	0.834	-0.258	399.43	0.000	
5	0.801	0.157	481.13	0.000	
6	0.793	0.202	561.94	0.000	
7	0.747	-0.309	634.24	0.000	
8	0.714	0.103	700.92	0.000	
9	0.696	-0.001	764.88	0.000	
10	0.659	0.011	822.65	0.000	
11	0.637	0.089	877.14	0.000	
12	0.635	0.047	931.81	0.000	
13	0.591	-0.278	979.63	0.000	
14	0.558	0.044	1022.6	0.000	
15	0.543	0.073	1063.6	0.000	
16	0.517	0.145	1101.2	0.000	
17	0.499	-0.045	1136.6	0.000	
18	0.496	-0.095	1171.8	0.000	
19	0.467	0.004	1203.5	0.000	
20	0.449	0.093	1233.0	0.000	
21	0.446	0.085	1262.4	0.000	
22	0.430	-0.026	1290.0	0.000	
23	0.427	0.053	1317.6	0.000	
24	0.435	-0.045	1346.5	0.000	
25	0.406	-0.179	1371.9	0.000	
26	0.380	0.007	1394.4	0.000	
27	0.359	-0.121	1414.7	0.000	
28	0.320	-0.086	1431.0	0.000	
29	0.288	-0.052	1444.3	0.000	
30	0.271	0.034	1456.3	0.000	

### Indicador de Gastos en Provisiones Cartera Comercial

Date: 11/12/17 Time: 21:20  
Sample: 2007M01 2016M12  
Included observations: 120

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.931	0.931	106.69	0.000	
2	0.861	-0.043	198.76	0.000	
3	0.806	0.071	280.05	0.000	
4	0.737	-0.136	348.62	0.000	
5	0.661	-0.084	404.16	0.000	
6	0.602	0.072	450.67	0.000	
7	0.551	0.021	490.02	0.000	
8	0.498	-0.019	522.46	0.000	
9	0.463	0.097	550.78	0.000	
10	0.413	-0.176	573.52	0.000	
11	0.361	-0.016	590.99	0.000	
12	0.316	-0.009	604.56	0.000	
13	0.277	0.011	615.03	0.000	
14	0.229	-0.041	622.29	0.000	
15	0.184	-0.033	627.02	0.000	
16	0.156	0.058	630.44	0.000	
17	0.131	0.028	632.89	0.000	
18	0.117	0.055	634.86	0.000	
19	0.099	-0.056	636.29	0.000	
20	0.069	-0.125	636.99	0.000	
21	0.055	0.108	637.44	0.000	
22	0.042	-0.039	637.70	0.000	
23	0.039	0.141	637.93	0.000	
24	0.031	-0.045	638.07	0.000	
25	0.030	-0.001	638.21	0.000	
26	0.030	-0.015	638.35	0.000	
27	0.034	0.018	638.53	0.000	
28	0.038	0.016	638.76	0.000	
29	0.042	0.050	639.05	0.000	
30	0.059	0.058	639.62	0.000	

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Autor

## Anexo 2: Prueba Raíz Unitaria (DFA)

### Cartera Comercial

Null Hypothesis: D(CARCOMBR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.726954	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.486551	
5% level	-2.886074	
10% level	-2.579931	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(CARCOMBR,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/12/17 Time: 21:36  
 Sample (adjusted): 2007M03 2016M12  
 Included observations: 118 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CARCOMBR(-1))	-0.520194	0.090833	-5.726954	0.0000
C	31613.65	12198.57	2.591587	0.0108
R-squared	0.220420	Mean dependent var		5680.543
Adjusted R-squared	0.213699	S.D. dependent var		138758.6
S.E. of regression	123042.3	Akaike info criterion		26.29525
Sum squared resid	1.76E+12	Schwarz criterion		26.34221
Log likelihood	-1549.420	Hannan-Quinn criter.		26.31431
F-statistic	32.79800	Durbin-Watson stat		1.974649
Prob(F-statistic)	0.000000			

### Indicador de Gastos Provisiones Cartera Comercial

Null Hypothesis: D(IGPCOM) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.886512	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.584707	
5% level	-1.943563	
10% level	-1.614927	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(IGPCOM,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/12/17 Time: 21:44  
 Sample (adjusted): 2007M03 2016M12  
 Included observations: 118 after adjustments

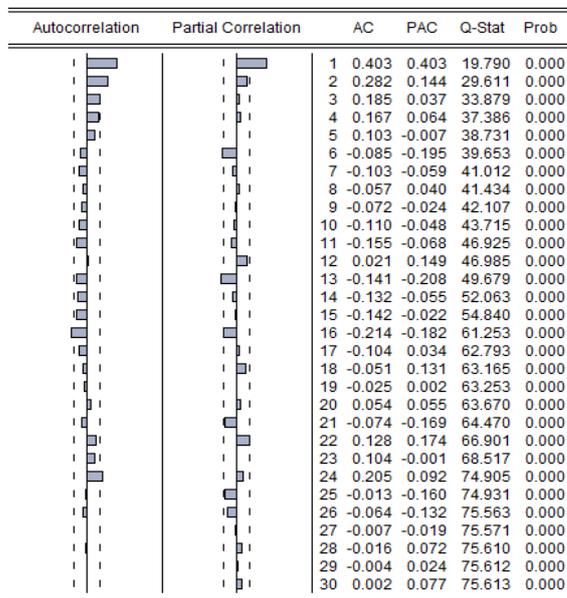
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IGPCOM(-1))	-0.952873	0.096381	-9.886512	0.0000
R-squared	0.454916	Mean dependent var		-5.17E-05
Adjusted R-squared	0.454916	S.D. dependent var		0.002440
S.E. of regression	0.001801	Akaike info criterion		-9.792240
Sum squared resid	0.000380	Schwarz criterion		-9.768759
Log likelihood	578.7421	Hannan-Quinn criter.		-9.782706
Durbin-Watson stat	1.907529			

Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

### Anexo 3: Correlograma de las series estacionarias Cartera Comercial e indicador de Gasto provisiones de cartera comercial

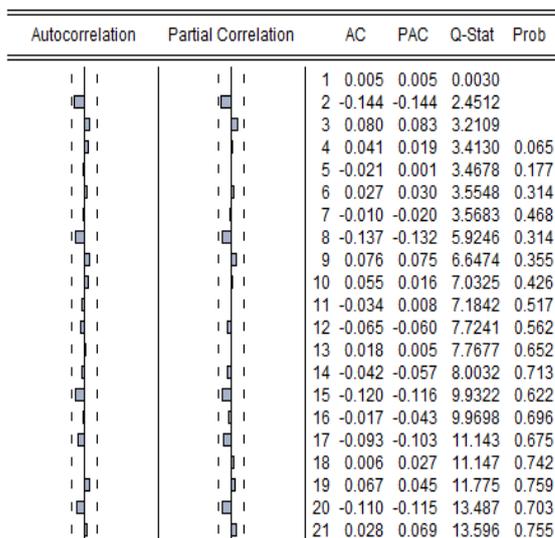
#### Cartera Comercial Bruta

Date: 11/12/17 Time: 21:53  
 Sample: 2007M01 2016M12  
 Included observations: 119



#### Indicador de Gasto Provisiones Cartera Comercial

Date: 12/07/17 Time: 09:21  
 Sample: 2007M07 2016M12  
 Included observations: 114  
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)



Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración Eviews

**Anexo 4: Correlograma de Q- Estadístico series cartera comercial bruta e indicador de gasto en provisiones.**

**Cartera Comercial Bruta**

Date: 11/13/17 Time: 23:16  
 Sample: 2007M03 2016M12  
 Included observations: 118  
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.102	-0.102	1.2625	
		2 0.078	0.068	2.0029	
		3 0.057	0.073	2.4095	
		4 0.126	0.136	4.3873	0.036
		5 0.090	0.112	5.3998	0.067
		6 -0.109	-0.115	6.8996	0.075
		7 -0.063	-0.129	7.4070	0.116
		8 -0.066	-0.114	7.9673	0.158
		9 0.119	0.113	9.8161	0.133
		10 -0.076	0.009	10.576	0.158
		11 -0.143	-0.115	13.274	0.103
		12 0.058	0.043	13.719	0.133
		13 -0.115	-0.128	15.508	0.115
		14 -0.054	-0.116	15.901	0.145
		15 -0.030	0.024	16.021	0.190
		16 -0.187	-0.155	20.870	0.076
		17 -0.085	-0.125	21.879	0.081
		18 -0.017	-0.005	21.917	0.110
		19 -0.032	-0.005	22.060	0.141
		20 0.038	0.116	22.270	0.175
		21 -0.096	-0.085	23.618	0.168
		22 0.095	0.051	24.945	0.162
		23 -0.013	-0.031	24.970	0.203
		24 0.237	0.158	33.462	0.041
		25 -0.035	0.054	33.652	0.053
		26 -0.110	-0.167	35.499	0.046
		27 0.047	-0.124	35.849	0.057
		28 -0.006	-0.061	35.855	0.074
		29 0.008	-0.060	35.866	0.094
		30 -0.036	0.067	36.079	0.114

**Indicador de gasto en provisiones**

Date: 11/13/17 Time: 23:17  
 Sample: 2007M03 2016M12  
 Included observations: 118  
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.007	-0.007	0.0061	
		2 -0.063	-0.063	0.4852	
		3 0.052	0.052	0.8209	0.365
		4 0.088	0.085	1.7851	0.410
		5 -0.143	-0.137	4.3405	0.227
		6 -0.045	-0.040	4.5993	0.331
		7 -0.008	-0.033	4.6076	0.466
		8 -0.101	-0.103	5.9190	0.432
		9 0.096	0.127	7.1146	0.417
		10 0.046	0.026	7.3874	0.495
		11 -0.081	-0.074	8.2456	0.510
		12 -0.028	-0.023	8.3481	0.595
		13 0.025	-0.039	8.4336	0.674
		14 -0.015	0.003	8.4632	0.748
		15 -0.138	-0.110	11.078	0.604
		16 -0.048	-0.073	11.399	0.654
		17 -0.082	-0.092	12.347	0.653
		18 0.025	0.017	12.432	0.714
		19 0.086	0.089	13.492	0.703
		20 -0.123	-0.141	15.668	0.616
		21 0.012	0.012	15.688	0.678
		22 -0.041	-0.118	15.935	0.721
		23 0.077	0.045	16.813	0.722
		24 -0.072	-0.019	17.592	0.730
		25 -0.009	-0.036	17.605	0.779
		26 0.015	0.022	17.638	0.820
		27 -0.000	-0.047	17.638	0.857
		28 -0.008	-0.046	17.648	0.888
		29 -0.080	-0.082	18.666	0.882
		30 -0.027	-0.068	18.785	0.905

Fuente: Superintendencia de Bancos  
 Elaboración: Autor

**Anexo 5:** Pruebas de la estructura ARIMA de la serie cartera comercial bruta e indicador de gasto en provisiones.

**Cartera Comercial Bruta**

Inverse Roots of AR/MA Polynomial(s)  
 Specification: D(CARCOMBR,1) C AR(1) MA(12)  
 MA(21)  
 Date: 11/13/17 Time: 23:23  
 Sample: 2007M01 2016M12  
 Included observations: 118

AR Root(s)	Modulus	Cycle
0.622286	0.622286	

No root lies outside the unit circle.  
 ARMA model is stationary.

MA Root(s)	Modulus	Cycle
0.928065 ± 0.277413i	0.968639	21.63175
-0.223786 ± 0.942434i	0.968639	3.483046
-0.704279 ± 0.665021i	0.968639	2.634618
-0.941788 ± 0.162203i	0.955654	2.114812
0.330422 ± 0.896714i	0.955654	5.159657
0.611365 ± 0.734511i	0.955654	7.167329
0.765238 ± 0.541698i	0.937564	10.20003
0.086506 ± 0.933564i	0.937564	4.249995
-0.851743 ± 0.391866i	0.937564	2.318183
0.929439	0.929439	
-0.464719 ± 0.804917i	0.929439	3.000000

No root lies outside the unit circle.  
 ARMA model is invertible.

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

**Indicador de gastos en provisiones**

Inverse Roots of AR/MA Polynomial(s)  
 Specification: D(IGPCOM,1) AR(1) MA(1)  
 Date: 11/13/17 Time: 23:25  
 Sample: 2007M01 2016M12  
 Included observations: 118

AR Root(s)	Modulus	Cycle
-0.884427	0.884427	

No root lies outside the unit circle.  
 ARMA model is stationary.

MA Root(s)	Modulus	Cycle
-0.972599	0.972599	

No root lies outside the unit circle.  
 ARMA model is invertible.

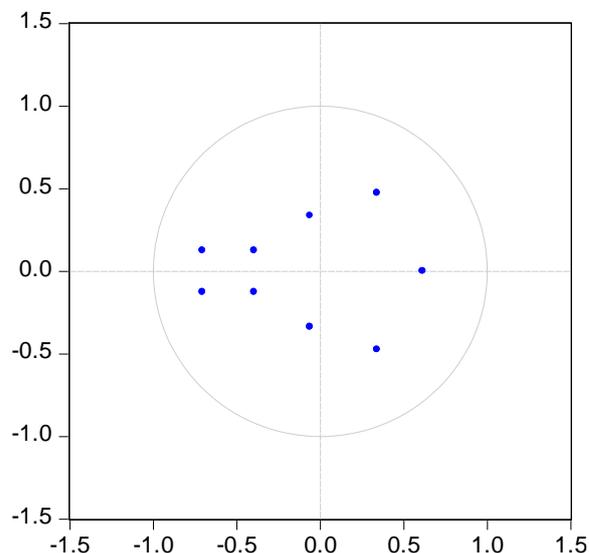
## Anexo 6: Condiciones de estabilidad de modelos VAR

### Modelo VAR cartera comercial improductiva

Roots of Characteristic Polynomial  
 Endogenous variables: D(CARCOMIMP,1) CRECAR...  
 Exogenous variables: C  
 Lag specification: 1 1  
 Date: 11/14/17 Time: 23:53

Root	Modulus
-0.704333 - 0.125188i	0.715372
-0.704333 + 0.125188i	0.715372
0.613629	0.613629
0.340866 - 0.473905i	0.583759
0.340866 + 0.473905i	0.583759
-0.395033 - 0.125621i	0.414526
-0.395033 + 0.125621i	0.414526
-0.060658 - 0.336564i	0.341987
-0.060658 + 0.336564i	0.341987

No root lies outside the unit circle.  
 VAR satisfies the stability condition.

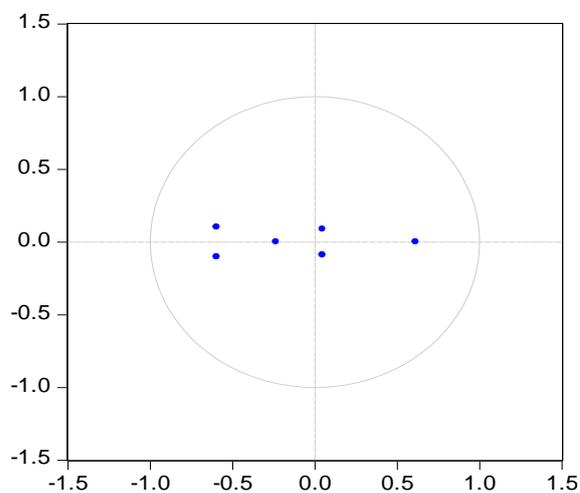


### Modelo VAR tasa de morosidad de cartera comercial

Roots of Characteristic Polynomial  
 Endogenous variables: D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) ...  
 Exogenous variables: C  
 Lag specification: 1 1  
 Date: 11/15/17 Time: 00:00

Root	Modulus
0.612331	0.612331
-0.595798 - 0.101904i	0.604449
-0.595798 + 0.101904i	0.604449
-0.234830	0.234830
0.046022 - 0.088889i	0.100096
0.046022 + 0.088889i	0.100096

No root lies outside the unit circle.  
 VAR satisfies the stability condition.



Fuente: Superintendencia de Bancos

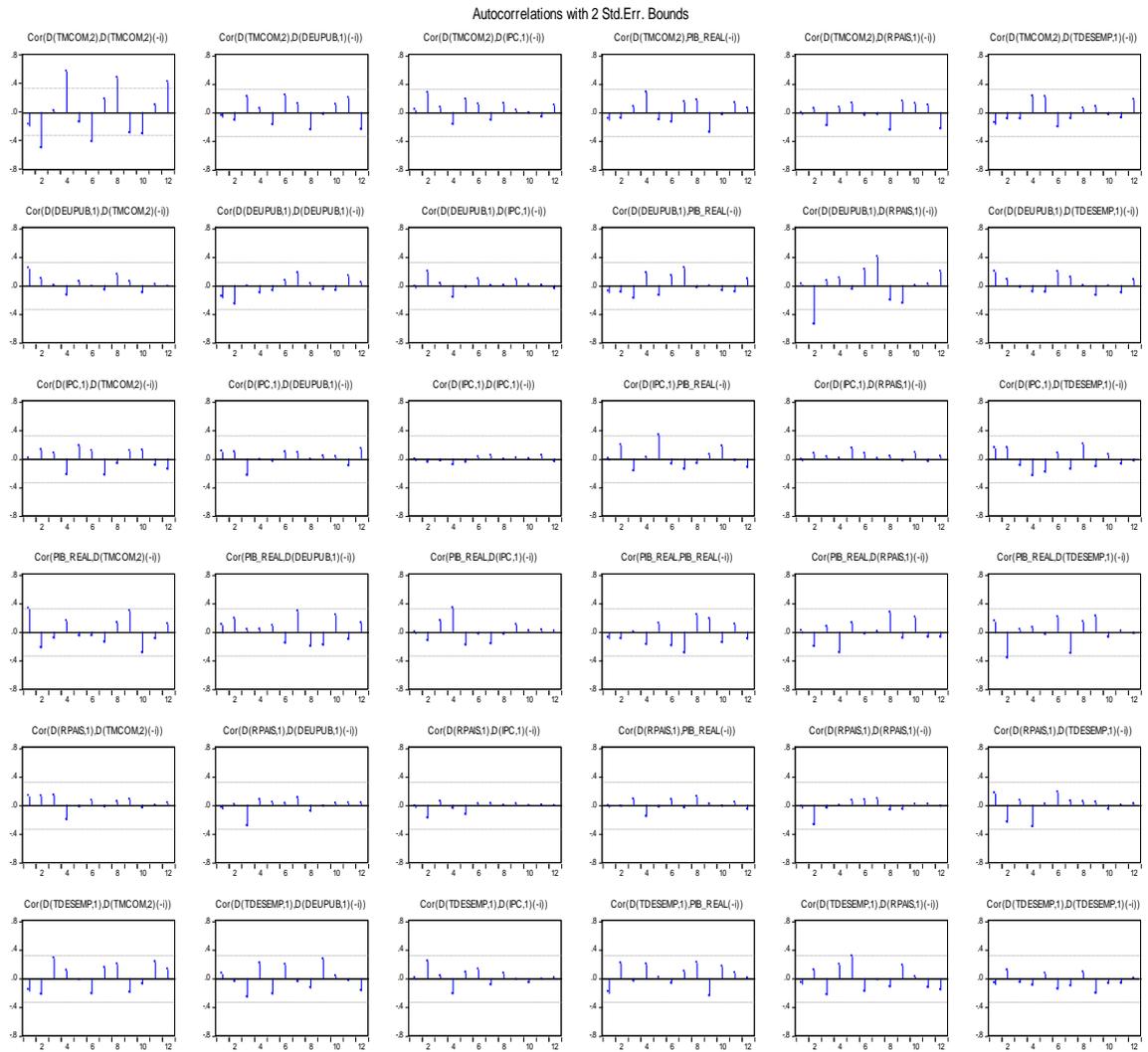
Elaboración: Autor

# Anexo 7: Correlograma de los residuos de los modelos VAR

## Modelo VAR Cartera Comercial Improductiva



# Modelo VAR Tasa de Morosidad Cartera Comercial



Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

## Anexo 8: Prueba de autocorrelación (Multiplicador de Lagrange)

### Modelo VAR Cartera Comercial Improductiva

VAR Residual Serial Correlation LM Tests  
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h  
Date: 11/15/17 Time: 10:04  
Sample: 2007Q1 2016Q4  
Included observations: 37

Lags	LM-Stat	Prob
1	88.49949	0.2663
2	106.1556	0.0619
3	70.34628	0.7950
4	90.80044	0.2139
5	106.2182	0.0316
6	75.33435	0.6566
7	81.03569	0.4780
8	103.7519	0.0451
9	75.72077	0.6448
10	56.92893	0.9806

Probs from chi-square with 81 df.

### Modelo VAR Tasa de Morosidad Cartera Comercial

VAR Residual Serial Correlation LM Tests  
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h  
Date: 11/15/17 Time: 10:08  
Sample: 2007Q1 2016Q4  
Included observations: 37

Lags	LM-Stat	Prob
1	46.67986	0.1095
2	68.01047	0.0010
3	36.87190	0.4284
4	39.97009	0.2982
5	31.11263	0.7001
6	31.28998	0.6921
7	28.76254	0.7989
8	46.50538	0.1128
9	49.07015	0.0719
10	23.32034	0.9492

Probs from chi-square with 36 df.

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor

## Anexo 9: Cointegración de los modelos VAR

### Cointegración del modelo VAR Cartera Comercial Improductiva

Date: 11/15/17 Time: 14:58  
 Sample (adjusted): 2008Q1 2016Q4  
 Included observations: 36 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: D(CARCOMIMP,1) CRECART D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) D(LSF,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

#### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.900987	366.3342	197.3709	0.0000
At most 1 *	0.826948	283.0841	159.5297	0.0000
At most 2 *	0.801826	219.9342	125.6154	0.0000
At most 3 *	0.784272	161.6642	95.75366	0.0000
At most 4 *	0.687329	106.4498	69.81889	0.0000
At most 5 *	0.531075	64.59602	47.85613	0.0006
At most 6 *	0.444754	37.33274	29.79707	0.0056
At most 7 *	0.237789	16.15237	15.49471	0.0398
At most 8 *	0.162341	6.377209	3.841466	0.0116

Trace test indicates 9 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

#### Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.900987	83.25005	58.43354	0.0000
At most 1 *	0.826948	63.14986	52.36261	0.0028
At most 2 *	0.801826	58.27001	46.23142	0.0017
At most 3 *	0.784272	55.21447	40.07757	0.0005
At most 4 *	0.687329	41.85375	33.87687	0.0045
At most 5 *	0.531075	27.26328	27.58434	0.0549
At most 6 *	0.444754	21.18037	21.13162	0.0492
At most 7 *	0.237789	9.775166	14.26460	0.2271
At most 8 *	0.162341	6.377209	3.841466	0.0116

Max-eigenvalue test indicates 5 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

### Cointegración del modelo VAR tasa de morosidad cartera comercial

Date: 11/15/17 Time: 15:07  
 Sample (adjusted): 2008Q1 2016Q4  
 Included observations: 36 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: D(TMCOM,2) D(DEUPUB,1) D(IPC,1) PIB\_REAL D(RPAIS,1) D(TDESEMP,1)  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

#### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.838518	208.1221	95.75366	0.0000
At most 1 *	0.714295	142.4811	69.81889	0.0000
At most 2 *	0.689590	97.38038	47.85613	0.0000
At most 3 *	0.604141	55.26532	29.79707	0.0000
At most 4 *	0.361521	21.90426	15.49471	0.0047
At most 5 *	0.147674	5.752287	3.841466	0.0165

Trace test indicates 6 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

#### Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.838518	65.64107	40.07757	0.0000
At most 1 *	0.714295	45.10068	33.87687	0.0016
At most 2 *	0.689590	42.11506	27.58434	0.0004
At most 3 *	0.604141	33.36106	21.13162	0.0006
At most 4 *	0.361521	16.15197	14.26460	0.0249
At most 5 *	0.147674	5.752287	3.841466	0.0165

Max-eigenvalue test indicates 6 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Autor