

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**El efecto de la implementación de los requerimientos de reservas mínimas de liquidez, del Banco Central del Ecuador, sobre los agregados financieros del sistema bancario**

Gina Kathyryne Torres Cumbicus

Tutor: Geovanny Cardoso Ruiz

Quito, 2019





## **CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN DE TESIS**

Yo, Gina Katheryne Torres Cumbicus, autora de la tesis intitulada “Efecto de la implementación de los requerimientos de reservas mínimas de liquidez, del Banco Central del Ecuador, sobre los agregados financieros del sistema bancario 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, 06 de marzo de 2019

**Firma**



## **Resumen**

El presente trabajo busca ser una herramienta que permita determinar los efectos de la implementación de los requerimientos de RML y particularmente del incremento de las reservas bancarias en el BCE, con la finalidad de ser un instrumento que permita tomar decisiones futuras sobre política monetaria.

Para el desarrollo de la presente investigación la metodología seleccionada fueron los modelos VAR, ya que estos poseen características adecuadas para evaluar la implementación de políticas tanto en el mediano como en el largo plazo y en el corto plazo. Por un lado, los modelos VAR permiten observar cómo el cambio de una variable afecta al comportamiento de las otras, y, por otro lado, esta metodología trata con igualdad a las variables sin que exista una disminución a priori entre las variables endógenas y exógenas. Así este enfoque de estudio puede ser perfectamente aplicado al análisis de política monetaria.

Los resultados permitieron determinar que existe un efecto sobre el crédito, los depósitos y en la actividad económica, no obstante, dichos efectos parecerían no ser de gran magnitud y se evidenciarían únicamente en el corto plazo, ya que variables como el crédito o los depósitos no estarían determinadas únicamente por el requerimiento de RML, sino que existen otros factores que pueden afectar el comportamiento de estas variables.



**Dedicatoria**

A mi madre, Lida Angelita.





### **Agradecimiento**

A quienes hicieron posible este viaje, mi padres, mis hermanas, y Víctor.

Ustedes son la fuerza motora de mis días.

.

A quienes han sido parte de mi vida en esta etapa académica, y un especial agradecimiento a mi tutor, Econ. Geovany Cardoso y al Econ. Alexander Andrade, muchas gracias por la guía en el desarrollo de este trabajo.



**Tabla de contenido**

Introducción .....	15
Capítulo Primero.....	19
Marco Teórico.....	19
1.1 Efectos de la Política Monetaria .....	19
1.1.1 Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria .....	20
1.1.2 Instrumentos de Política Monetaria .....	23
1.1.3 Gestión de la Política Monetaria mediante el uso de reservas bancarias.....	25
1.2 Análisis de Componentes Principales:.....	30
1.2.1 Obtención de los Componentes Principales.....	31
1.2.2 Generalización .....	32
1.2.3 Fases del Análisis de Componentes Principales .....	33
1.3 Modelos de Vectores Autoregresivos .....	34
1.3.1 Metodología Box-Jenkins .....	36
1.3.1.1 Identificación .....	37
1.3.1.2 Identificación del rezago p.....	37
1.3.1.3 Verificación .....	38
1.3.1.4 Predicción .....	38
1.3.2 Funciones principales de los VARs .....	38
1.3.2.1 Función Impulso Respuesta .....	39
1.3.2.2 Descomposición de la varianza.....	39
Capítulo Segundo.....	41
Política Monetaria en el Ecuador, Evolución de la Normativa de de Reservas Mínimas de Liquidez y de la Banca Ecuatoriana.....	41
2.1 La Política monetaria en el Ecuador .....	41
2.2 Evolución de los requerimientos de Reservas Mínimas de Liquidez .....	50
2.3 Evolución Coyuntural de la Banca privada y de la Actividad Económica .....	59
2.3.1 Activos, Pasivo y Patrimonio de la los Bancos Privados .....	59
2.3.1.1 Crédito y Depósitos de la Banca Privada.....	61
2.3.1.2 Análisis de la evolución de la Actividad Económica.....	63
Capítulo Tercero .....	65
Aplicación para el Caso Ecuatoriano .....	65
3.1 Análisis Empírico del Efecto de la implementación de la Normativa de RML ...	68
3.2 Construcción Índice de Vulnerabilidad Financiera.....	74

3.3 Aplicación del Modelo VAR .....	78
3.3.1 Análisis de serie de tiempo estacionariedad. ....	78
3.3.2 Pre estimación Modelo VAR .....	81
3.3.3 Estimación Modelo VAR.....	82
3.4 Validación del Modelo VAR .....	85
3.4.1 Estabilidad del Modelo VAR.....	85
3.4.2 Autocorrelación y Normalidad de los Residuos .....	85
3.5 Resultados: Funciones impulso – respuesta.....	87
Capítulo Cuarto .....	91
Conclusiones y Recomendaciones .....	91
4.1 Conclusiones .....	91
4.2 Recomendaciones .....	92
Bibliografía .....	95
Anexos.....	99
Anexo II: Resultados Pruebas de Validación Modelo VAR.....	99
• Modelo VAR Estimado.....	99
• Pruebas de Validación.....	102
<i>Test de Normalidad Jarque Bera</i> .....	102
<i>Prueba de Normalidad de los Residuos</i> .....	103

## Lista de Tablas

Tabla 1 Tipos de Política Monetaria e Instrumentos de Política Monetaria .....	25
Tabla 2 Captaciones Sujetas Requerimiento .....	50
Tabla 3 Composición de las Reservas de Liquidez .....	51
Tabla 4 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 007-2010 .....	52
Tabla 5 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 008-2010 .....	53
Tabla 6 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 020-2011 .....	53
Tabla 7 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 028-2012 .....	54
Tabla 8 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012 .....	54
Tabla 9 Captaciones Sujetas Requerimiento de Reservas de Liquidez-Regulación 052-2013 ..	56
Tabla 10 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012 .....	57
Tabla 11 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012 .....	58
Tabla 12 Variables utilizadas en el indicador de vulnerabilidad financiera.....	74
Tabla 13 Matriz de Correlaciones .....	75
Tabla 14 Matriz de Valores Propios y Varianza Explicada .....	76
Tabla 15 Matriz de Valores Propios y Varianza Explicada .....	77
Tabla 16 Resultados de la Prueba de Dickey Fuller Aumentada ( Primera Diferencia) .....	81
Tabla 17 Criterios de Selección del orden del VAR (en diferencias) .....	81
Tabla 18 Estimación Modelo VAR: Ecuación Cartera de Crédito.....	82
Tabla 19 Estimación Modelo VAR: Ecuación Depósitos .....	83
Tabla 20 Estimación Modelo VAR: Ecuación RESERVAS BANCARIAS.....	83
Tabla 21 Estimación Modelo VAR: Ecuación Ideac .....	84
Tabla 22 Estimación Modelo VAR: Ecuación Índice de Vulnerabilidad Financiera.....	84
Tabla 23 Estabilidad Modelo VAR.....	85
Tabla 24 Prueba de Normalidad Univariante .....	86
Tabla 25 Prueba de Normalidad Conjunta de los Residuos .....	86
Tabla 26 Prueba de Autocorrelación Serial del Modelo VAR.....	87

## Lista de Figuras

Figura 1 Mecanismos de Transmisión de Política Monetaria .....	20
Figura 2 Balance del Banco “A” .....	26
Figura 3 Balance del Banco “B” .....	26
Figura 4 Ejemplo de gráfico de Sedimentación .....	34
Figura 5 Evolución de las tasas de interés referenciales activas y pasivas .....	49
Figura 6 Evolución del activo, pasivo y patrimonio de la banca privada, diciembre de cada año .....	60
Figura 7 Tasa de variación anual activo, pasivo y patrimonio de la banca privada, diciembre de cada año.....	60
Figura 8 Evolución Obligaciones con el público y Cartera de crédito,.....	61
Figura 9 Tasa de variación anual de Obligaciones con el público y Cartera de crédito,.....	62
Figura 10 Evolución de la tasa de crecimiento del PIB .....	63
Figura 11 Depósitos de los bancos privados en el BCE.....	68
Figura 12 Depósitos de los bancos privados en el BCE vs Activos Improductivos.....	69
Figura 13 Tasas de variación anual Reservas Bancarias vs Cartera de crédito bruta.....	70
Figura 14 Tasas de variación anual (t/t-4), Cartera de crédito bruta, Captaciones y PIB. ....	71
Figura 15 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs Depósitos de los Bancos Privados.....	71
Figura 16 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs Indicador de Activos Improductivos/ Activos Totales e índice de liquidez. ....	72
Figura 17 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs ROA y ROE.....	73
Figura 18 Gráfico de los valores propios .....	76
Figura 19 Evolución del índice de Vulnerabilidad Periodo Enero 2008 – Diciembre 2016.....	77
Figura 20 Series utilizadas en el Modelo VAR (niveles).....	79
Figura 21 Series utilizadas en el Modelo VAR (Primera diferencia).....	80
Figura 22 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre Cartera y Depósitos .....	88
Figura 23 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre índice de vulnerabilidad financiera.....	89
Figura 24 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre Ideac .....	89
Figura 25 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias .....	90

## Introducción

La política monetaria no convencional es una herramienta que se pone en marcha cuando los instrumentos de política monetaria habituales (tipos de interés y tipo de cambio) dejan de surtir el efecto esperado. Esta política se utiliza para desbloquear o bloquear el crédito en las economías, generando o disminuyendo liquidez en los bancos con la intención de interferir en la oferta monetaria<sup>1</sup>.

Las recientes crisis financieras han dejado varias lecciones para las economías del mundo. Dentro de ellas se puede mencionar que la política monetaria convencional no es suficiente para mitigar las crisis como se evidencia a lo largo de la historia. De esta manera, han surgido nuevas alternativas para alcanzar un desarrollo sostenible del sistema financiero. Al mismo tiempo se ha empezado un amplio debate sobre la política monetaria no convencional.

Además, es importante mencionar que este tipo de políticas surgieron y se aplican en diferentes países a partir de la crisis financiera del año 2008, con el objetivo de generar incentivos a los mercados de crédito a través de una orientación monetaria a partir de un tipo de interés, gestión y recirculación de la liquidez, y del manejo de los balances de los bancos centrales.

En el Ecuador, la crisis de 2009, bajo un esquema de dolarización, implicó por su naturaleza una disminución de diferentes fuentes de liquidez. Al ser una economía dolarizada, el Banco Central del Ecuador (BCE) adoptó diferentes medidas de política monetaria no convencional. Entre las principales destacan el programa de excedentes de liquidez y la aplicación de la regulación de Reservas Mínimas de Liquidez<sup>2</sup> (RML). En el primer caso, desde 2009, en el marco de sus atribuciones, el BCE, para la gestión de la liquidez de la economía, canaliza recursos a través de entidades financieras públicas para su utilización con fines productivos, así como también ha dirigido parte de la liquidez disponible a otras inversiones establecidas en el Programa de Inversión de

---

<sup>1</sup>Tomado de <http://finance.blogs.ie.edu/archives/2013/12/politicas-monetarias-no-convencionales-quantitative-easing-o-relajacion-cuantitativa.php>.

<sup>2</sup>A partir del 2008 por medio del Banco Central del Ecuador se emitieron regulaciones que crearon y modificaron la composición de las reservas mínimas de liquidez, el 25 de marzo del 2009, mediante regulación 180-2009 del Banco Central del Ecuador se incluyó dentro del libro 1 de Política Monetaria y Crediticia el título décimo cuarto denominado Reservas Mínimas de Liquidez.

Excedentes de Liquidez (Inversión doméstica, emisión de valores del BCE, operaciones de mercado abierto, ventanilla de redescuento, adquisición de títulos y obligaciones emitidos por el ente rector de las finanzas públicas, y otras inversiones de excedentes de liquidez).

En el segundo caso, y el motivo de la presente investigación, el requerimiento de las Reservas Mínimas de Liquidez, fue implementado a partir del año 2009, a fin de establecer niveles de liquidez global que garanticen adecuados márgenes de seguridad financiera y atender los requerimientos de financiamiento para la consecución de los objetivos de desarrollo del país, amparado en el Art. 303 de la Constitución de la República del Ecuador que dispone que la formulación de las políticas monetaria, crediticia, cambiaria y financiera es facultad exclusiva de la Función Ejecutiva y que se instrumentará a través del BCE. A partir de dicho año, se emitieron nuevas regulaciones que han permitido la implementación de este instrumento<sup>3</sup>, cambiando a su vez, el manejo de las fuentes de liquidez de los bancos privados como actores en la economía.

Sin embargo, a pesar de la relevancia que ha tomado la política monetaria no convencional en el país, debido a la eliminación de la moneda propia en el año 2000, en los últimos años, no se ha encontrado trabajos académicos que evalúen la aplicación de esta política y cuáles han sido las principales implicaciones en el sistema bancario ecuatoriano. Por lo tanto, en este trabajo se busca conocer el efecto de la aplicación de la normativa de RML, y en particular de los depósitos de los bancos privados en el Banco Central del Ecuador en los diferentes agregados del sistema bancario. En específico, se pretende determinar si dichos requerimientos tienen un efecto sobre la cartera de crédito, y los depósitos, de los bancos privados y los indicadores financieros, desde el periodo de implementación de las regulaciones hasta diciembre de 2016.

En este contexto, dada la cantidad de indicadores, la disponibilidad de la información, se propone también la creación de un índice de vulnerabilidad financiera, basado en el trabajo realizado por parte de la Superintendencia SB(2015), que básicamente contempla la creación de un índice a partir de los diferentes indicadores financieros mediante la utilización del Análisis de Componentes Principales.

---

<sup>3</sup> A partir de la regulación han surgido nuevas regulaciones: 188-2009,007-2010,008-2010,020-2011, 027-2012,028-2012,032-2012-052-2013, 155-2015 M, 270-2016-M entre otras.



De esta forma, la presente investigación pretende dar respuesta a las siguientes interrogantes: i) ¿cuáles son los efectos de los choques de la política monetaria de la regulación de la RML, sobre los agregados financieros?, ii) ¿Dicha regulación ha tenido algún efecto sobre el crédito otorgado por el sistema bancario, y por ende en la actividad económica? Para ello, se pretende realizar un análisis empírico a través de la evolución de las diferentes variables financieras así como identificar un VAR y analizar los shocks mediante la función impulso respuesta.

Cabe destacar que, si bien la regulación de RML también se aplica a otras instituciones financieras como sociedades financieras, cooperativas de ahorro y crédito, mutualistas; se ha seleccionado el sistema bancario conformado por bancos privados por tres razones. Primero, es el subsistema más importante dentro del Sistema Financiero Nacional<sup>4</sup>. Segundo, la disponibilidad de los datos sobre el sector bancario está disponible en la Superintendencia de Bancos de forma mensual desde el año 2008, y tercero, el análisis empírico indica que los pasivos monetarios del sector bancario afectan significativamente al gasto nominal agregado de una economía sobre los objetivos finales de política económica.

---

<sup>4</sup> Según la Superintendencia de Bancos, el sistema de bancos privados, como parte integrante del sistema financiero nacional (público y privado) a diciembre de 2016 concentró el 78,16% de los activos; 78,04% de la cartera bruta; 81,80% de los pasivos; 84,61% de los depósitos del público; 55,65% del patrimonio y 35,33% de los resultados.



## **Capítulo Primero**

### **Marco Teórico**

#### **1.1 Efectos de la Política Monetaria**

Entre los objetivos que persiguen los bancos centrales, se encuentra de la estabilidad de la economía, para ello instrumentan diferentes tipos de políticas, entre ellas: la política monetaria, la cual busca afectar las condiciones monetarias y financieras con el objetivo de sostener el crecimiento del producto, aumentar el empleo, y lograr la estabilidad de precios.

Según Cuadrado Roura (1995) :

“[...] consiste en la acción consiente emprendida por las autoridades monetarias, o la inacción deliberada, para cambiar la cantidad, la disponibilidad del costo del dinero, con objeto de contribuir a lograr algunos objetivos básicos de la política económica. El más importante es, sin duda, la estabilidad de los precios, pero también puede cooperar en el logro de un crecimiento sostenido y obviamente a favor de un equilibrio externo”.

Desde el punto de vista de la teoría macroeconómico, la mayor contribución de la política monetaria es fomentar el crecimiento económico sostenido procurando la estabilidad de precios. Es importante mencionar que, los bancos centrales no tienen un control directo sobre los precios (se determinan como resultados de la interacción entre la oferta y demanda de diversos bienes y servicios). Sin embargo, a través de la política monetaria, los bancos centrales pueden influir sobre el proceso de determinación de precios y así cumplir su meta, a través de los diferentes canales de transmisión de política monetaria, como el crédito, tasas de interés, reservas bancarias, etc.

Si bien la definición de los objetivos de la política monetaria son aspectos cruciales para la adecuada instrumentación de esta, también es importante reconocer que la forma y los instrumentos que los bancos centrales operan en el mercado tiene un nivel de influencia directa no solo sobre el mercado de dinero y capitales sino también sobre la volatilidad de los precios de los activos.

Por otro lado, la política monetaria puede ser de dos tipos: i) expansiva y ii) contractiva. Una política monetaria expansiva se produce cuando existe un incremento de

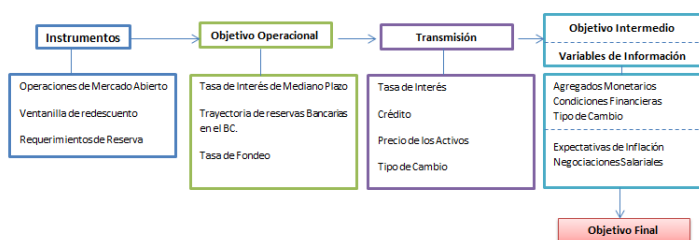
la oferta monetaria<sup>5</sup>, que a su vez genera un efecto expansivo en el nivel de producción y empleo. Por el contrario, cuando se instrumenta una política monetaria restrictiva, se genera una disminución de la oferta monetaria, produciendo, en este caso, un aumento de la tasa de interés, lo que reduce la inversión privada y por ende la actividad económica y el empleo

### 1.1.1 Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria

Según Sidaoui, Ramos, y Gaytán (2008) el mecanismo de transmisión de la política monetaria puede ser definido, en términos generales, como “la forma en la cual cambios inducidos por el banco central en las condiciones bajo las cuales satisface las necesidades de liquidez de la economía afectan, a través de diferentes canales, al resto de las variables económicas y, en particular, a la inflación”.

Por su parte Guzmán y Padilla (2009) mencionan que un mecanismo de transmisión de política monetaria hace referencia al proceso mediante el cual las acciones emprendidas por un banco central afectan la demanda agregada y la inflación, este proceso surge a partir del momento en que el banco central actúa en el mercado de dinero y sus acciones tienen efecto en el corto plazo. Este efecto lógicamente dependerá de la estructura financiera y el entorno macroeconómico de cada país. En la figura a continuación se muestra una secuencia de eventos que da lugar a un mecanismo de transmisión de política monetaria en economías convencionales, con un tipo de cambio propio:

**Figura 1 Mecanismos de Transmisión de Política Monetaria**



Fuente: Schwartz (1998)

Elaboración Propia.

<sup>5</sup> La oferta monetaria se define como la cantidad de dinero a disposición inmediata de los agentes para realizar transacciones; contablemente el dinero en sentido estricto es la suma de las especies monetarias en circulación, la moneda fraccionaria, y los depósitos en cuenta corriente

Como se puede observar en la Figura 1, el mecanismo de transmisión empieza con la definición de los instrumentos de política monetaria que el banco central utiliza<sup>6</sup> para alcanzar los objetivos operacionales, los objetivos intermedios y el objetivo final<sup>7</sup>. Todas las acciones que realizan los bancos centrales con la finalidad de alcanzar los objetivos operacionales afectan la base monetaria<sup>8</sup> en el mercado de dinero e influye sobre la demanda.

De acuerdo a Agénor (2004), Mishkin (1996), Mishkin (2001) y Taylor (1995), la teoría económica identifica diferentes canales por medio de los cuales se transmite la política monetaria: i) canal de tasas de interés, ii) canal de precio de activos, iii) canal de tipo de cambio, iv) canal de crédito y v) expectativas de los agentes económicos.

#### ***1.1.1.1 Canal de Tasa de Interés:***

Este es uno de los mecanismos mayormente instrumentados por parte de los bancos centrales, y que al mismo tiempo se considera un objetivo final que resumen en conjunto todos los canales. Según Schwartz (1998), este canal propone que los bancos centrales, provoquen mediante variaciones de la cantidad dinero, cambios en la tasa de interés nominal, que debido a mecanismos de ajuste de rigidez en la economía se traduce en cambios en la tasa de interés real. Así, por ejemplo, una reducción en la tasa de interés puede traducirse en una caída de inversión y en una reducción del consumo, principalmente de bienes duraderos, que son uno de los factores que determinan la contracción de la demanda y de la producción y por ende del nivel de precios. Varios autores coinciden<sup>9</sup>, en que la efectividad del uso de este canal de transmisión no solo dependerá de la capacidad de los bancos centrales para afectar la tasa de interés real, sino también de la sensibilidad del consumo y la inversión frente a esta variable. Esta elasticidad de la demanda agregada determinará la velocidad e intensidad del efecto de la política monetaria sobre la economía. Además, el incremento de la tasa de interés no solo

---

<sup>6</sup> Más adelante se realizará una revisión de los instrumentos de política monetaria.

<sup>7</sup> Un objetivo intermedio se puede considerar un agregado monetario particular o el tipo de cambio. Esta implícitamente supuesto que existe una relación predecible entre el objetivo intermedio y el objetivo final: la inflación.

<sup>8</sup> También denominado dinero de alta potencia, en una economía con moneda nacional la base monetaria constituye un pasivo del banco central, y se define contablemente como la suma de la emisión monetaria y las reservas a bancarias.

<sup>9</sup> Ver Mishkin (1996)

determinará un efecto sustitución que desaliente la inversión y consumo, sino también que va a depender de la posición deudora o acreedora de los agentes de la economía.

#### ***1.1.1.2 Canal de Precios de Activos***

De acuerdo a Mies, Morandé, y Tapia (2003), el canal de activos, toma en cuenta la existencia de un conjunto de activos más amplio, que el primer mecanismo de transmisión, dado que la política monetaria no solo tiene impacto sobre las tasas de interés, sino sobre el precio de distintos activos. Así, por ejemplo, un cambio relativamente pequeño en la política monetaria puede tener un efecto importante sobre la actividad a través de un cambio significativo en el valor de un activo, con un alto porcentaje en el portafolio de riqueza de los agentes. En este sentido, el precio de un activo cambiará en menor o mayor proporción dependiendo de cuáles sean las expectativas respecto a los flujos futuros, y a cómo estos se vean afectados en el comportamiento de la política monetaria esperada.

#### ***1.1.1.3 Canal de Tipo de Cambio***

Cuando un escenario de política monetaria afecta las tasas de interés, generalmente se afecta el tipo de cambio. Un incremento en la tasa de interés, producto de una política monetaria contractiva, produce que los depósitos domésticos se vuelvan más atractivos que las colocaciones de otros países, lo cual, a su vez, provoca la demanda por moneda nacional y conduce a su apreciación. Para el caso de economías dolarizadas, como la ecuatoriana, existe el efecto de tipo de cambio a la inflación, es decir la fijación de precios en estas economías están directamente influenciados por el desarrollo de la economía de Estados Unidos. De igual forma, el grado de apertura de estos países que carecen de una moneda nacional, va a influir directamente en el volumen de las importaciones que puede conllevar a la depreciación del tipo de cambio generando una mayor tasa de inflación.

#### ***1.1.1.4 Canal de Crédito***

Es uno de los principales canales de transmisión de la política monetaria, debido a la importancia de la intermediación financiera. A través del canal de crédito se generaría un impacto en la demanda global y la producción. Este comportamiento se supone bajo ciertos supuestos fundamentales:

- No debe existir otra fuente alternativa de financiamiento que sea sustituta perfecta del financiamiento a través de los créditos otorgados por las entidades financieras. Es decir, cuando exista una reducción de oferta de créditos, el público no podrá acudir a otras fuentes de financiamiento.
- Los bancos no deben contar con otro activo que sea sustituto perfecto del crédito de las empresas.
- Se asume la existencia de un ajuste imperfecto en los precios que prevenga que las perturbaciones monetarias sean neutrales en el corto plazo -

Si no se cumplen ninguno de estos supuestos una política monetaria expansiva incrementa los depósitos bancarios, y con esto asciende la cantidad disponible para los préstamos bancarios, lo que a su vez genera un aumento en el consumo, inversión. De igual forma, una contracción monetaria teóricamente conlleva una disminución de las reservas bancarias.

### **1.1.2 Instrumentos de Política Monetaria**

Los instrumentos de política monetaria son herramientas con las cuales cuenta la autoridad monetaria para modificar las condiciones financieras. Como se había mencionado anteriormente, los bancos centrales no pueden controlar los precios, así que tratan de hacerlo afectando la tasa de interés, la cantidad de dinero y el crédito en la economía. Según Agénor (2004), existen dos tipos de instrumentos de política monetaria : i) directos y ii) indirectos.

#### ***1.1.2.1 Instrumentos Directos***

De manera general, los instrumentos directos son aquellos que responden a decisiones autónomas del banco central para adicionar o retirar liquidez de la economía, y son de cumplimiento obligatorio. Entre ellos se encuentran los controles de las tasas de interés, techos de los créditos, y préstamos directos. En la mayoría de los bancos centrales, el uso de este tipo de instrumentos ha sido abandonado, debido a que limitan la competencia y distorsionan los mercados financieros, además de desalentar la desintermediación en los mismos. No obstante, se destaca que el uso de los instrumentos directos puede ser más eficaz en mercados financieros poco desarrollados o donde el banco central enfrenta serias limitaciones para implementar un control indirecto.

### ***1.1.2.2 Instrumentos Indirectos***

Los instrumentos indirectos, por su parte, están basados en el mercado y operan esencialmente a través de las tasas de interés. Su principal objetivo es afectar todas las condiciones monetarias y crediticias a través de la oferta y demanda de liquidez. Entre los más importantes destacan: a) operaciones de mercado abierto, facilidades de refinanciamiento, y requerimientos de reserva.

Es importante resaltar que, los instrumentos indirectos no pueden ser administrativos omitidos, y su efecto estimula el comportamiento del sistema financiero, además de que permite una mayor transparencia y comunicación al interior de los mercados financieros.

Puesto que la presente investigación hace referencia al uso y efecto de uno de los instrumentos indirectos, como son los requerimientos de reserva, se hace necesario un tratado especial, la siguiente subsección es dedicada a revisar la literatura relacionada a requerimientos de reserva como instrumento de política monetaria.

A continuación, se presenta de forma resumida los diferentes instrumentos existentes y los tipos de política monetaria a que corresponden:



**Tabla 1 Tipos de Política Monetaria e Instrumentos de Política Monetaria**

POLITICA MONETARIA EXPANSIVA	· <b>Compra de Bonos:</b> Si el Banco Central realiza una compra de bonos a las instituciones financiera, está inyectando dinero a la economía. Está compra provoca que aumenten los activos de los bancos centrales, lo que a su vez provoca que incrementen los depósitos bancarios en el banco central, incrementando de esta forma la base monetaria y por lo tanto la oferta monetaria.
	· <b>Disminución del Tipo de Interés de referencia:</b> Provoca un aumento del crédito a los bancos comerciales, aumento de la base monetaria y de la oferta monetaria.
	· <b>Disminución del coeficiente legal de caja:</b> Generalmente, aumenta la capacidad de creación de dinero bancario, aumento del multiplicador monetario y aumento de la oferta monetaria.
POLITICA MONETARIA CONTRACTIVA	· <b>Venta de Bonos:</b> Se trata de una venta en el mercado abierto, el banco central retira dinero de la economía, los bancos centrales entregan títulos a las instituciones financieras a cambio de dinero, lo que se traduce en una disminución de la base monetaria y oferta monetaria.
	· <b>Aumento del tipo de interés de referencia:</b> disminuye la capacidad de creación de dinero bancario, disminuye el multiplicador monetario y disminuye la oferta monetaria.
	· <b>Aumento del requerimiento de encaje :</b> Disminuye la capacidad de creación del dinero bancario, disminuye el multiplicador monetario y disminuye la oferta monetaria,

**Fuente:** Herrarte (2006)

**Fuente:** Elaboración propia

### 1.1.3 Gestión de la Política Monetaria mediante el uso de reservas bancarias

En cualquier país, la oferta monetaria se determina básicamente por algunos factores, entre ellos los más importantes: política del banco central, el comportamiento de las economías domésticas y el sistema bancario debido a que generalmente la banca abarca la mayor proporción del sistema en países en vías de desarrollo Sachs y Larrain (1994). De acuerdo a Vera (2007), la oferta monetaria (M) está conformada por los depósitos en el sistema bancario (D), como el dinero en poder del público (C), de esta forma se tiene:

$$M = C + D \quad (1)$$

El objetivo principal del sistema bancario es contribuir al proceso de intermediación financiera. Para entender de forma clara las funciones del sistema bancario, se plantea un ejemplo sencillo, asumiendo los siguientes supuestos:

- a) Existen depositantes que depositan en el banco “A” una cantidad de USD 10.000 dólares, si la banca realizaría colocaciones mantendría sus depósitos en reservas en 100% es decir los mismos USD 10.000 dólares.
- b) Por el contrario, si el banco realiza la función de colocar crédito al sector productivo o a los hogares, van a otorgar cierta cantidad de los depósitos en

crédito, por lo cual van a obtener ganancias a través de los intereses y comisiones por el crédito concedido.

c) Se toma en cuenta que los bancos deben tener una parte de sus depósitos como reservas para hacer frente a posibles retiros por parte del público, no obstante, en la medida que los nuevos depósitos superen los retiros, un banco no necesitará tener todos sus depósitos en forma de reserva.

d) Si se asume que el banco “A” debe mantener como política del banco central un 10% en forma de reserva, el balance de este banco, de forma resumida se presenta de la siguiente forma:

**Figura 2 Balance del Banco “A”**

Activo	Pasivo
Reservas USD 1000	Depósitos : USD 10.000
Créditos USD 9.000	

e) Ahora bien, si se asume que el prestatario deposita los USD 9.000 dólares en un banco “B”, el proceso de creación del dinero continúa como se muestra en la Figura 3

**Figura 3 Balance del Banco “B”**

Activo	Pasivo
Reservas USD 900	Depósitos : USD 9.000
Créditos USD 8.100	

Si se asume que el coeficiente de reservas, para el ejemplo de 10% se denomina como  $rr$ , la cantidad de dinero creada en el proceso de intermediación se puede simplificar de la siguiente forma:

$$\text{Depósito Inicial} = USD 10.000$$

$$\text{Préstamo Banco A} = (1 - cr) * USD 10.000$$

$$\text{Préstamo Banco B} = (1 - cr)^2 * USD 10.000$$

$$\text{Préstamo Banco C} = (1 - cr)^3 * USD 10.000$$

Así, la oferta monetaria es  $[1 + (1 - cr)^2 + (1 - cr)^3 + \dots] [USD 10.000]$

Con este antecedente, se puede plantear una la ecuación que define a la base monetaria (BM):

$$\mathbf{BM = C + R} \quad (2)$$

Dónde:

C: Cantidad en billetes y monedas en circulación

R: Reservas bancarias que las instituciones financieras mantienen en el banco central.

Por definición el multiplicador monetario se define como

$$\mathbf{m = M/BM} \quad (3)$$

Dónde:

M: Definición del dinero estricta o amplia.

Reemplazando la ecuación (2) y (1) en (3), se tiene la siguiente expresión:

$$\mathbf{m = \frac{C+D}{C+R}} \quad (4)$$

Al dividir estos componentes para D, se tiene:

$$\mathbf{m = \frac{c+1}{c+r}} \quad (5)$$

Así, el coeficiente de reservas bancarias a depósitos  $r$  es:

$$\mathbf{r = \frac{R}{D}} \quad (6)$$

Mientras que el coeficiente de preferencia por efectivo  $c$ , es:

$$\mathbf{c = \frac{C}{D}} \quad (7)$$

En la ecuación (3), el incremento de la oferta de dinero implica la creación de dinero bancario a partir de los depósitos, es decir, las variaciones de la base monetaria producen un efecto multiplicador en la oferta monetaria. Además, se debe notar que, en las economías convencionales, la base monetaria es controlada directamente por el banco central.; por otro lado, la reducción de  $c$  permite que los bancos puedan canalizar con mayor facilidad los depósitos, ya que disminuye la preferencia de liquidez de los agentes

económicos, lo que a su vez implica que los bancos puedan crear más dinero, concediendo créditos. La reducción de  $c$  eleva a  $m$ , por lo tanto, eleva la base monetaria (BM).

De este hecho se deriva la interacción entre oferta monetaria y el desarrollo del sistema financiero, que es un actor principal dentro de la evolución de la actividad económica, ya que, si los intermediarios financieros otorgan créditos hacia sectores productivos, y el consumo de los hogares, esto se va a traducir en un aumento de la demanda agregada.

Además, cuanto menor es el coeficiente de reservas bancarias ( $r$ ), mayor cantidad de préstamos pueden ser canalizados por las instituciones financieras. Sin embargo, los requerimientos de reserva también se deben ver desde el punto de vista de mecanismo para proteger al sistema financiero, y a los depositantes ante alteraciones en la demanda efectiva, así como también se deben considerar la disminución de la probabilidad de “contagio bancario”. Por otro lado, Montoro (2011) plantea al menos tres argumentos por los que los requerimientos de reserva han sido útiles en los países de América Latina: i) un mayor requerimiento de reservas permitirá disminuir la capacidad de entrada de capitales que pueden llegar a incrementar los tipos de interés en la economía local, ii) los requerimientos de reserva pueden potenciar la efectividad de la política de tasas de interés, y iii) dichos requerimientos pueden emplearse en la consecución de los objetivos de estabilidad financiera, al ser considerados como instrumentos de estabilidad financiera y macro prudenciales.

En este contexto, cuando un banco central realiza el control del dinero circulante, el principal elemento hace referencia a la restricción de la oferta monetaria mediante la fijación de un límite a la oferta de fondos prestables, una posible política de reducción en el requerimiento de reservas implica menor control ante shocks monetarios. La existencia de reservas puede hacer más estable el multiplicador monetario, permitiendo controlar el crecimiento del dinero.

No obstante, en la literatura también se encuentra algunas de las razones por las que en muchos países se ha venido reduciendo el uso de las reservas bancarias como instrumento de política monetaria. Así por ejemplo, Sellon and Weiner (1998) manifiestan que si bien tradicionalmente los requerimientos de encaje han sido vistos como un instrumento clave de la política monetaria, desde los años noventa estos han caído en desuso por varias razones. En primer lugar, al dejar de ser el objetivo de la

política de muchos países, el crecimiento de los agregados monetarios, los requerimientos de encaje han sido menos usados como instrumentos de la política monetaria. En segundo lugar, dichos requerimientos son considerados como un impuesto distorsionador de la intermediación financiera, puesto que las instituciones captadoras de depósitos deben mantener una fracción de estos en reservas que no tienen ningún tipo de rendimiento y que no pueden ser utilizadas en actividades rentables. Finalmente, las innovaciones del mercado financiero han erosionado el papel de las reservas, en la medida en que los bancos evaden dichos requerimientos mediante la creación de nuevos tipos de depósitos que no están sujetos a encaje

Por su parte, (León 2014) manifiesta que la elevación del requerimiento de reservas podría incentivar al menor uso del sistema financiero, así como también para aquellas instituciones que no cuenten con suficientes recursos para cumplir los requerimientos de reservas, un incremento de estos restringiría aún más los recursos para el otorgamiento de crédito, provocando a su vez un incremento en la tasa de interés.

En esta misma línea, Tovar, García-Escribano, y Vera (2012), analizan la efectividad de los requerimientos de encaje y otros instrumentos macro prudenciales en varios países de América Latina. En su trabajo, argumentan que, si bien los requerimientos de encaje ofrecen beneficios, como coadyuvar en la prociclicidad del crédito, también pueden producir ciertos costos. Como aspectos negativos de la aplicación de los requerimientos de reserva resalta que los mismos son “difíciles de calibrar” y pueden inducir a la desintermediación financiera, direccionando los riesgos de los segmentos regulados hacia los segmentos no regulados. No obstante, los autores concluyen que en un análisis de efectividad de los requerimientos de reservas es indispensable cuantificar el impacto en la demanda doméstica agregada y la profundización financiera.

## 1.2 Análisis de Componentes Principales:

El análisis de componentes principales (ACP), fue desarrollado por Pearson a finales del siglo XIX, sin embargo, su aplicación tomó relevancia a partir del apareamiento de las computadoras y el desarrollo informático. De acuerdo a Pérez (2004), el (ACP) es:

“[...] una técnica multivariante que persigue reducir la dimensión de una tabla de datos excesivamente grande por el elevado número de variables que contiene  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , y quedarse con unas cuentas variables  $C_1, C_2, \dots, C_n$ , combinación de las iniciales (componentes principales) perfectamente calculables y que sinteticen la mayor parte de información contenida en sus datos”.

En este contexto, el ACP permite la simplificación o reducción de la dimensión y que se aplica cuando se dispone de un conjunto elevado de variables con datos cuantitativos persiguiendo obtener un menor número de variables, combinación lineal de las primitivas, que se denominan componentes principales o factores, cuya posterior interpretación permitirá un análisis más simple del problema estudiado Pérez (2004).

En principio se tiene tantas componentes como variables

$$C_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \quad (8)$$

$$C_n = a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n \quad (9)$$

Sin embargo, solo se tiene  $p$  componentes (componentes principales) que explican un porcentaje alto de variabilidad de las variables iniciales. En el ACP las variables tienen que ser cuantitativas, y las componentes deben ser suficientes para resumir la mayor parte de la información contenida en variables originales Pérez (2004).

Cada variable original podrá expresarse en función de las componentes principales, de modo que la varianza de cada variable original se explica completamente por las componentes cuya combinación lineal la determinan.

$$X_1 = r_{11}C_1 + r_{12}C_2 + \dots + r_{1p}C_p \quad (10)$$

$$X_n = r_{n1}C_1 + r_{n2}C_2 + \dots + r_{np}C_p \quad (11)$$

$$r_{ij} = \sqrt{\lambda_i a_{ij}} \quad (12)$$

Donde  $r_{ij}$  es el coeficiente de correlación entre la componente  $C_i$  y la variable  $X_j$ , y se calcula multiplicando por el peso  $a_{ij}$  de la variable en esa componente por la raíz cuadrada de su valor propio  $\lambda_i$  ( cada componente principal  $C_i$  se asocia con el valor propio  $i$ -ésimo (en magnitud) de la matriz  $(a_{ij})$ )

### 1.2.1 Obtención de los Componentes Principales

Según, Peña (2004) y Pérez (2004), este componente se define como el vector  $z_1$  que tiene varianza máxima y es combinación lineal de las variables originales:

$$z_1 = Xa_1 \quad (13)$$

Donde:

$$z_1 = \text{primer vector (primera componente)}$$

$$X = \text{matriz de datos de dimensión } n \times p \text{ inicial}$$

$$a_1 = \text{vector de coeficientes escalar de la combinación lineal del vector } z_1$$

Al ser, cada una de las  $p$  variables de la matriz  $X$  estandarizadas, las variables originales son de media cero, por lo que  $z_1$  también tiene media cero y su varianza es:

$$\frac{1}{n} z_1' z_1 = \frac{1}{n} a_1' X' X a_1 = a_1' S a_1 \quad (14)$$

donde

$$z_1' = \text{transpuesta de } z_1$$

$$X' = \text{transpuesta de } X$$

$$a_1' = \text{transpuesta de } a_1$$

$$S = \text{matriz de correlaciones sesgada de las observaciones}$$

Ahora bien, es necesario maximizar la varianza. Para que la maximización de la ecuación anterior (20) tenga solución única, es indispensable agregar la restricción:  $a_1' a_1 = 1$ . Esta restricción se introduce al aplicar el multiplicador de Lagrange:

$$M = a_1' S a_1 - \gamma (a_1' a_1 - 1) \quad (15)$$

Donde  $\gamma$  es un escalar que se debe determinar derivando con respecto a los componentes de  $a_1$  e igualando a cero tenemos:

$$\frac{\partial M}{\partial a_1} = 2Sa_1 - 2\gamma a_1 = 0 \quad (16)$$

De la que se obtiene la siguiente solución:

$$Sa_1 = \gamma a_1 \quad (17)$$

Esto significa que  $a_1$  es un vector propio de la matriz  $S$  y  $\gamma$  su correspondiente valor propio. Ahora para saber qué valor propio de  $S$  es solución de (23), se multiplica por la izquierda por  $a_1'$  a la ecuación (2)3:

$$a_1' Sa_1 = \gamma a_1' a_1 = \gamma \quad (18)$$

Comparando con (20), se puede concluir que  $\gamma$  es la varianza de  $z_1$  entonces  $\gamma$  será el mayor valor propio de la matriz  $S$ . El vector asociado  $a_1$ , define los coeficientes de cada variable en el primer componente principal.

### 1.2.2 Generalización

Una vez descrito la obtención de la primera componente, se puede demostrar que se puede encontrar un espacio de dimensión  $r$  que represente de mejor manera a las variables originales viene dado por los vectores propios asociados a los  $r$  mayores valores propios de  $S$ . Estos vectores llevan el nombre de direcciones principales de los datos y las nuevas variables se denominan componentes principales. Tanto  $X$  como  $S$  tienen rango  $p$  de modo que existen tantas componentes principales como variables originales. Dichos componentes principales responden a los valores propios,  $\gamma_1, \dots, \gamma_p$ , de la matriz de varianzas covarianzas de las variables  $S$ , a través de:

$$|S - \gamma I| = 0, \quad (19)$$

Donde

$$I = \text{Matriz identidad}$$

Para la que sus vectores asociados son:

$$(S - \gamma_i I)a_i = 0 \quad (20)$$



La matriz  $S$  es simétrica y definida positiva, por lo que los  $\gamma_i$  son reales y estrictamente positivos.

Si se denomina  $Z$  a la matriz cuyas columnas son los valores de los  $p$  componentes en los  $n$  individuos, las nuevas variables se asocian con las originales mediante:

$$Z = XA \quad (21)$$

Donde  $A'A = I$ . Las columnas de  $A$  son los vectores propios normalizados.

Según Peña, obtener los componentes principales, es equivalente a aplicar una transformación ortogonal  $A$  a las variables  $X$  (que contiene los ejes originales) de modo que se tiene nuevas variables  $Z$  incorrelacionadas entre sí.

### 1.2.3 Fases del Análisis de Componentes Principales

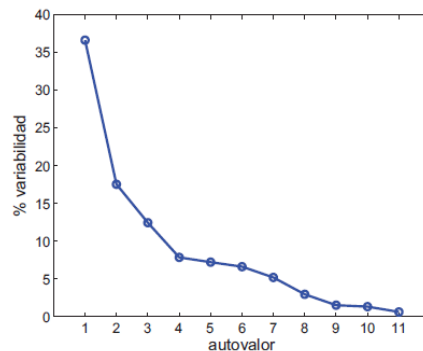
Las fases del análisis de componentes principales, de acuerdo a Carmona (2014) son:

1. **Análisis de la matriz de correlaciones:** Antes de aplicar el ACP debe comprobarse si es necesario, es decir, si la correlación entre las variables analizadas es lo suficientemente grande como para justificar la factorización de la matriz de coeficientes. Por otro lado, si existen correlaciones elevadas entre las variables, quiere decir que también existe información redundante, por lo tanto, menos factores pueden resumir la variabilidad total.
2. **Selección de los factores:** La elección de factores se puede realizar de acuerdo a cualquiera de los siguientes criterios según sea la necesidad del investigadores Grané (2013):
  - a) *Porcentaje explicado:* Es el método. El primer factor que recoja la mayor proporción posible de variabilidad original. El segundo incluye la variabilidad restante no explicada por el primero y así sucesivamente. Los factores que recojan la mayor variabilidad serán los que se constituyan en los componentes principales.
  - b) *Criterio de Kaiser:* Se excluyen aquellas componentes cuyos valores propios sean menores que 1.
  - c) *Screen test de Cattell :* Es un método muy visual. Se consideran las  $q < p$  primeras componentes hasta que los descensos de pendiente son poco

significativos. Estos diagramas suelen indicar con claridad donde terminan los autovalores “grandes” y donde empiezan los pequeños

3. **Análisis de la matriz factorial:** Los componentes principales obtenidos en la fase anterior se presentan en forma de matriz, en la cual las filas son las variables introducidas en el modelo y las columnas los componentes principales.

**Figura 4 Ejemplo de gráfico de Sedimentación**



Fuente y Elaboración: Grané (2013)

4. **Interpretación de los factores:** Las características para que un factor sea fácil de interpretar son las siguientes
  - a. Los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1.
  - b. Una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor
  - c. No debe existir factores con coeficientes similares.
  
5. **Cálculo de las puntuaciones factoriales:** Son las puntuaciones de cada componente principal, las cuales permitirán su representación gráfica. La expresión que se utiliza para su cálculo es la siguiente:

### 1.3 Modelos de Vectores Autoregresivos

El modelo de vectores autorregresivos fueron introducidos por C. A. Sims (1980) con su documento seminal *Macroeconomics and Reality*. Este modelo es una generalización de los modelos autorregresivos univariantes cuyo objetivo es estudiar la estructura dinámica de un sistema a partir de su historia común. De acuerdo con (Brooks

2008), una ventaja atribuida a estos modelos radica en que los pronósticos generados por los VAR son mejores que los generados por los modelos estructurales tradicionales.

Además, (Sims 1980) propone el uso de los modelos VAR porque tienen un enfoque más creíble y coherente para la descripción, análisis estructural o predicción de los datos de una economía que las ecuaciones estructurales. El VAR es un sistema de ecuaciones simultáneas que permite mantener una interrelación dinámica de las variables económicas con una representación estadística para el pronóstico, análisis estructural y medición de impacto de la política económica (Bank of England, 1999).

Entre las ventajas de este modelo se encuentra que todas las variables son endógenas, a menos que se indique lo contrario, y permiten evaluar el comportamiento de las variables cuando cambia una de ellas Pereira and Roca (2011). Asimismo, Novales (2014), menciona que al no imponer ninguna restricción sobre la versión estructural del modelo, no se incurre en los errores de especificación que dichas restricciones pudieran causar al ejercicio empírico.

De acuerdo a Lütkepohl (2005), un modelo VAR de orden  $p$  (VAR( $p$ )) se puede representar por

$$Y_t = v + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad t = 0, t \neq 1, \neq 2, \dots \quad (22)$$

Donde:

$y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$ , es un vector de orden  $K \times 1$

$A_i$  es una matriz de coeficientes de orden  $K \times K$

$v = (v_1, \dots, v_k)$  es el vector de intercep de orden  $K \times 1$

$y_{t-p}$  es el vector de rezagos de orden  $K \times 1$

$u_t = (u_{1t}, \dots, u_{kt})$  ruido blanco de orden  $K$ -dimensional,

Con la finalidad de entender forma más clara los efectos contemporáneos de las variables, a continuación se expone el ejemplo planteado por Novales (2014), con solo dos variables y un retardo VAR(1):

$$Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11}y_{t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + u_{1t} \quad (23)$$

$$Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21}y_{t-1} + \beta_{22}y_{1t-1} + u_{2t} \quad (24)$$

O en forma matricial se expresa:

$$\begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1t-1} \\ Y_{2t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (25)$$

Donde los términos satisfacen:

$$E(u_{1t}) = E(u_{2t}) = 0 \quad \forall t$$

$$E(u_{1t}u_{1s}) = E(u_{2t}u_{2s}) = E(u_{1t}u_{1s}) = 0, \quad \forall t \neq s$$

$$\text{Var} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} = \Sigma, \quad \forall t$$

Como se puede observar en la ecuación (11), un shock inesperado en  $y_{2t}$ , en la forma de un valor no nulo de la innovación  $u_{2t}$ , además de afectar a  $y_{2t}$ , influye sobre el periodo  $y_1$  en periodos futuros, debido a la presencia del retardo  $y_{2t-1}$  como variable explicativa en la ecuación de  $Y_{1t}$ .

Los coeficientes del modelo presentan dificultades en su interpretación para encontrar los determinantes de las variables exógenas. Por esta razón se han implementado algunas herramientas para el análisis estructural. Una de estas es la función de impulso respuesta: la cual indica el efecto en una variable dado un shock en otra Carrillo Maldonado (2015).

Para la obtención de un VAR, Box y Jenkins (1976) proponen una forma sistemática para la construcción de modelos autorregresivos. La misma consta de las siguientes etapas: identificación, verificación, predicción.

### 1.3.1 Metodología Box-Jenkins

Antes de los tres pasos propuestos por Box y Jenkins, se debe verificar la estacionariedad de las series. De acuerdo con Brooks (2008), se debe comprobarla ausencia de raíz unitaria por tres razones: 1) el comportamiento y las propiedades de las series pueden causarse por este factor, 2) el uso de datos no estacionarios puede provocar regresiones espurias, y 3) los supuestos de la teoría asintótica no son válidos para series no estacionarias.

Existen varias pruebas para determinar si una serie es estacionaria. En este caso se utiliza el test de Dickey-Fuller;

### 1.3.1.1 Identificación

Para la identificación del modelo se debe estimar el rezago óptimo. Estas estimaciones se presentan a continuación.

### 1.3.1.2 Identificación del rezago p

Gran parte de los criterios de selección del orden del modelo contemplan un indicador de ajuste del modelo. En el caso de un modelo univariante, dicho indicador es el logaritmo del estimador de la varianza del error, mientras que en el de un multivariante (como) es el logaritmo del determinante del estimador de la matriz de covarianza para un modelo de orden p. Considerando por un lado que, el objetivo es maximizar la cantidad de información que pueda recoger el modelo y por otro, que existe una relación inversa entre el valor del indicador de ajuste (y por ende del criterio de información) y la cantidad de información que recoge el modelo asociado; la identificación del rezago óptimo p pasa por la selección del número de rezagos que minimicen el valor del criterio de información.

Dentro de los principales criterios se encuentran: criterio de información de Akaike (AIC), criterio de información de Hanan-Quinn (HQ) y criterio de bayesiano de información de Schwarz (SC). Cabe mencionar que, la literatura no es concluyente en cuanto a la superioridad de un criterio sobre otro; sin embargo, se aclara que AIC asintóticamente sobrestima el orden, mientras los otros dos criterios lo estiman consistentemente bajo ciertas condiciones. El número de rezagos seleccionado por SC es menor o igual que el de HQ y éste a su vez menor o igual que el de AIC Lütkepohl and Krätzig (2004). Adicionalmente, SC y HQ son bastante consistentes pero ineficientes, mientras AIC no es consistente, pero generalmente es más eficiente Brooks (2008).

Según Novales (2014), los criterios de información más conocidos se definen como:

$$HQ = -2\frac{l}{T} + 2\frac{n}{T} \quad (26)$$

$$SC = -2\frac{l}{T} + n\frac{\ln(T)}{T} \quad (27)$$

$$HQ = -2\frac{l}{T} + 2\frac{k\ln(\ln(T))}{T} \quad (28)$$

Donde  $l = -\frac{Tk}{2} (1 + \ln(2\pi - \frac{T}{2} |\Sigma|))$ ,  $d$  es el número de variables exógenas,  $p$  el orden del VAR,  $k$  el número de variables, y  $n$  es el número de parámetros estimados por el VAR, dado por  $n = k(d + pk)$

### 1.3.1.3 Verificación

La validez del modelo pasa por cumplimiento de los supuestos teóricos sobre el cuál éste está basado. En particular, es necesario que los residuos del modelo cumplan con dos requisitos: independencia y normalidad. Para verificar el cumplimiento del primer supuesto, se utiliza la prueba de Portmanteau; esta determina la significancia conjunta de las autocorrelaciones de los residuos del modelo. Por otro lado, la normalidad es abordada con el test de Jarque-Bera, el mismo que prueba conjuntamente que la asimetría y curtosis sean estadísticamente iguales a 0 y 3; respectivamente (Lütkepohl y Krätzig, 2004).

### 1.3.1.4 Predicción

Si el objetivo del modelo es pronosticar, entonces resulta imprescindible garantizar que las predicciones obtenidas a partir del mismo sean adecuadas y confiables. Para ello, la suma de errores al cuadrado (SEC) es utilizada como estadígrafo:

$$SEC = \sum_{k=1}^K u_t(k)' u_t(k) \quad (29)$$

Donde  $e_t(k) = y_{t+i} - \hat{y}_{t+i}$ , la diferencia entre el valor real y el valor ajustado de la variable  $y_k$  periodos después del tiempo  $t$ .

### 1.3.2 Funciones principales de los VARs

Entre las principales funciones de los modelos VAR se tiene a: i) función de impulso-respuesta y el análisis de descomposición de la varianza. Estos dos análisis permiten el estudio de 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.

### 1.3.2.1 Función Impulso Respuesta

De acuerdo a (Novales 2014), la impulso respuesta genera una gran cantidad de números, pues calcula el impacto que, en cada instante futuro tendría, sobre cada variable, un impulso en una determinada innovación, y ello puede repetirse para las innovaciones en cada una de las ecuaciones. Estas funciones solo pueden obtenerse bajo ciertas restricciones de identificación, generalmente la estrategia utilizada es la descomposición de Cholesky. De este modo, la identificación de shocks se puede realizar mediante la introducción de restricciones estructurales, es decir se deducen de la teoría económica. Por otro lado, se debe destacar que, estas funciones suelen representarse en varios gráficos, en los que se representa las respuestas de una determinada variable a través del tiempo, en cada una de las innovaciones.

Las respuestas a innovaciones estructurales utilizan la siguiente representación.

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix} + \frac{1}{1-\alpha_{11}\alpha_{21}} \sum_{s=0}^{\infty} \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & \alpha_{11} \\ \alpha_{21} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_{1t-1} \\ v_{2t-s} \end{pmatrix} \quad (30)$$

En la presente investigación se hará uso de esta función de los modelos VAR, a fin de poder determinar el shock de los requerimientos de RML sobre las variables de crédito y liquidez.

### 1.3.2.2 Descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza radica en obtener distintos componentes que permitan aislar el porcentaje de variabilidad de cada variable que es explicado por la perturbación de cada ecuación, pudiéndose interpretar como la dependencia relativa que tiene cada variable sobre el resto. Esta descomposición se obtiene con relativa facilidad en el caso en que los componentes del vector de perturbaciones sean ortogonales.

En el caso de la función impulso respuesta muestra el efecto de un cambio(shock) en las variables endógenas sobre las demás variables del modelo VAR, la descomposición de la varianza proporciona información acerca de la importancia relativa de cada innovación aleatoria de las variables en el modelo VAR. En otras palabras, el análisis de

la descomposición de la varianza permite confirmar la exogenidad de las variables que se han introducido en el modelo.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Para mayor detalle ver Novales (2014).



## **Capítulo Segundo**

### **Política Monetaria en el Ecuador, Evolución de la Normativa de de Reservas Mínimas de Liquidez y de la Banca Ecuatoriana**

#### **2.1 La Política monetaria en el Ecuador**

De acuerdo al Banco Central del Ecuador BCE (2010a), en los años 90, el cambio de los instrumentos de política monetaria fue de la mano de los cambios de los instrumentos de la política cambiaria, dando mayor importancia a los instrumentos de mercado como era el caso de las mesas de dinero y de cambio y las subastas de los bonos de estabilización monetaria (BEMs). De esta forma en el año de 1992 se reforma el sistema cambiario y se pasa a un sistema de “mini-devaluaciones” a uno de flotaciones controladas o de “flotación sucia”. En este último sistema de flotación se encontraban algunas modalidades como son: las bandas amplias y duras, las bandas pequeñas y suaves, entre otras. Así la política monetaria durante el periodo 1992-1994 estuvo caracterizada principalmente por drástica reducción de las tasas de interés, la tasa activa referencial, pasó por ejemplo de 61,3% en agosto de 1992<sup>11</sup> a 48,9 en diciembre de 1994 (BCE, 2010a).

Cabe señalar que hasta mediados de 1994<sup>12</sup>, en que se expidió la Ley General de Instituciones Financieras, cuyo marco jurídico no contemplaba disposiciones claras sobre los balances de las instituciones financieras, la determinación de grupos financieros, y las operaciones que podían realizar. Este vacío legal, sumado al control de tasas de interés constituyó un incentivo para el desarrollo de entidades “off-shore”, a través de las cuales, se canalizaron una gran parte de créditos vinculados. Además, esta Ley eliminó la figura de la intervención de los organismos de control como la Superintendencia de Bancos, priorizando la autorregulación de estas.

Posteriormente, en el año de 1999 el BCE adoptó un sistema de flotación limpia, cuyo objetivo era disminuir la tendencia alcista del dólar y reducir las expectativas inflacionarias gracias a un tipo de cambio estable, bajo ese escenario, las medidas y políticas adoptadas por el BCE, a través de la mesa de dinero local, estaban orientadas a

---

<sup>11</sup> En esta fecha el BCE, empezó a realizar y definir el cálculo de las tasas máximas referenciales.

<sup>12</sup> Esta ley sustituyó a la Ley de Bancos.

establecer tasas de interés en el mercado interbancario con el objetivo de establecer una estabilidad cambiaria.

Así ante los profundos problemas económicos y la inestabilidad política<sup>13</sup>, en enero de 2000, el Gobierno Nacional anunció la decisión de adoptar un esquema de dolarización en la economía, convirtiendo al dólar en la moneda de curso legal, y se prohíbe la emisión monetaria al BCE, con excepción de la moneda fraccionaria. Es importante mencionar que el tipo de cambio de cambio con el que se adoptó dicho esquema fue de 25.000 sucres por dólar (Onur and Togayl, 2014).

Bajo este nuevo cambio monetario, el BCE realizó algunos cambios normativos, entre ellos, el encaje bancario, pasando de una tasa máxima de 11% para sucres y dólares hasta alcanzar el 4% en enero de 2000, evidentemente la eliminación del prestamista de última instancia obligó a las entidades a precautelar la liquidez ,y a la creación de un Fondo de Liquidez, el mismo que se creó en el año 2000, que posteriormente en el año 2008 con la aprobación de la Ley de Creación de la Red de Seguridad Financiera, se estableció la creación de un Fondo de Liquidez y la creación de un Fondo de Garantía de Depósitos. Estos dos fondos reemplazaron al fondo vigente a dicha fecha (BCE,2010b).

En este contexto, se puede afirmar que la naturaleza y dinámica del dinero en la economía ecuatoriana presentan características particulares desde la adopción del dólar de los Estados Unidos de América como moneda de curso legal desde 2000. Por ello, para su análisis muchos conceptos y elementos teóricos convencionales requieren evaluarse e interpretarse de forma particular en el marco de esta realidad (Martinez, 2015).

En efecto, el marco de la política monetaria en la economía ecuatoriana dolarizada, la dinámica operativa del BCE difiere de la operación habitual de la banca central en economía con moneda propia. Con la adopción de la dolarización como régimen monetario, el BCE, como ya se mencionó, perdió la capacidad de emisión primaria, operación característica y fundamental de los bancos centrales en economías

---

<sup>13</sup> Durante la década de los 90, el Ecuador soportó una serie de shocks externos e internos como el conflicto bélico del Perú, el fuerte estiaje al finalizar el año 1995, el mismo que restó la capacidad de la producción hidroeléctrica, con lo cual el país tuvo que incurrir a un mayor endeudamiento. Además, la inestabilidad política durante los años 1996 y 1997, coadyuvado con el Fenómeno del Niño, desembocaron en una de las mayores crisis económicas de la historia del Ecuador.

con moneda propia. Consecuencia de este nuevo esquema monetario, el BCE dejó de ser prestamista de última instancia (Carrasco, 2015).

La dinámica de un banco central convencional se respalda en sus activos, particularmente en sus reservas internacionales, las que son afectadas por los resultados de la balanza de pagos, es decir, por los flujos externos Carrasco (2015). El nivel de reservas a su vez constituye el principal respaldo del pasivo fundamental que constituye la emisión de moneda local, principal instrumento para el control de la cantidad de dinero en la economía que, de acuerdo la teoría monetaria, incide directamente en el nivel de precios, *inflation target*<sup>14</sup>

Los bajos niveles de inflación inherentes al uso de la moneda estadounidense libera a la política monetaria en el Ecuador de su objetivo fundamental de manejo dirigido hacia el control de la inflación (principal objetivo de la política monetaria en la banca central convencional), con lo que esta puede configurarse adecuadamente para atender objetivos de la economía real (Martinez, 2015)

Como menciona Martinez (2015), desde la visión teórica convencional, una economía pequeña y abierta dolarizada estaría integrada completamente en su dinámica monetaria a la de los Estados Unidos de América, casi como si se tratase de algún territorio de ese país. Pero la realidad de la dolarización en el Ecuador demuestra que la dinámica monetaria es más compleja que la de una economía con moneda propia, y de ninguna manera está integrada a la de la economía emisora de la moneda.

Para comprender esta dinámica es importante considerar que al igual que en toda economía, su Sistema Financiero Nacional (SFN) participa de forma importante en la expansión de la liquidez local a través del proceso crédito-depósitos-crédito, conocido en la literatura académica como proceso de “creación secundaria de dinero”. Esto implica que a partir de un nivel inicial de dinero primario proveniente del exterior (el BCE no puede realizar emisión primaria) se genera localmente dinero que opera de internamente,

---

<sup>14</sup> Cabe conocer que el sistema clásico de “*inflation target*” es distinto al actual, de autoría del economista británico John Maynard Keynes y es aplicable únicamente dentro de un sistema monetario y financiero internacional específico, caracterizado por la existencia de un banco central mundial garante de los niveles de superávits y déficits externos de cada una de las economías. Para conocer acerca del pensamiento monetario de J. M. Keynes, ver sus obras *A treatise on Money* (1930) y *Proposal for an international Clearing Union* (1941).

es decir, está registrado en los depósitos totales en el SFN, y sus flujos se realizan principalmente a través de cheques y medios electrónicos (Martínez, 2015)

Por tanto, una visión generalizada del funcionamiento de la liquidez en dolarización estaría respaldada en el argumento de que la cantidad de dinero en la economía se explicaría en su totalidad por los flujos netos de divisas que ingresan o salen desde y hacia el exterior.

La orientación y el objetivo de la operación de un banco central emisor como fue explicado, es el control de la inflación (*inflation target*), lo que es complementado con los demás instrumentos convencionales de la política monetaria (encaje, operaciones de redescuento, operaciones de reporto, fijación de tasas de interés, operaciones de mercado abierto). La utilización de estos instrumentos, desde una perspectiva ortodoxa, es casi exclusivamente el control de la cantidad de dinero y eventualmente, de la liquidez del sistema financiero.

No obstante, la operatividad y dinámica del BCE parte del pasivo, es decir administra y gestiona sus pasivos a través de los instrumentos de política monetaria, excepto emisión primaria, de tal manera que incide sobre la recirculación de la liquidez de la economía ecuatoriana Martínez (2015). Es importante indicar que esta gestión de la liquidez se encuentra articulada con los objetivos de desarrollo económico y social, distinto al *inflation target* convencional. Asimismo, el diseño e implementación de la política monetaria, en el marco de la normativa vigente (Código Orgánico Monetario y Financiero), a través del BCE configura su capacidad como agente monetario y financiero de manera fundamental ya que los retos planteados van más allá que solamente la emisión monetaria

Cabe señalar que, la Constitución de la República del año 2008, en su artículo 302, establece que las políticas monetaria, cambiaria, crediticia y financiera tendrán como objetivos: i) suministrar medios de pago necesarios para que el sistema económico opere con eficiencia; ii) establecer niveles de liquidez global que garanticen adecuados márgenes de seguridad financiera; iii) orientar los excedentes de liquidez hacia la inversión requerida para el desarrollo del país; y, iv) promover niveles y relaciones entre las tasas de interés pasivas y activas que estimulen el ahorro nacional y el financiamiento de las actividades productivas, con el propósito de mantener la estabilidad de precios y los equilibrios monetarios en la balanza de pagos, de acuerdo al objetivo de estabilidad

económica definido en la Constitución. Asimismo, de conformidad con el inciso primero del artículo 303, en concordancia con lo dispuesto en los artículos 26 y 27 del Código Orgánico Monetario y Financiero (COMF), la formulación de las políticas monetaria, crediticia, cambiaria y financiera es facultad exclusiva de la Función Ejecutiva y se instrumentará a través del Banco Central, considerando que es una persona jurídica de derecho público, que tiene como finalidad instrumentar las políticas que en esa materia se formulen, utilizando para el efecto los instrumentos determinados en dicho Código y la ley.

Además, y en conformidad con la ley, el BCE podrá invertir los excedentes de liquidez de la economía en las entidades del sector financiero público, por medio de instrumentos financieros reembolsables de inversión doméstica, misma que puede ser vista como una variable clave para el desarrollo del país, puesto que se relaciona positivamente con el logro de objetivos sociales y económicos. Además, tanto la inversión pública como privada están enfocadas para la dinamización de los sectores productivos.

Sobre la base anteriormente descrita, actualmente la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (JPRMF), cuyo origen radica en la emisión del nuevo Código Orgánico Monetario y Financiero<sup>15</sup>, define las políticas de liquidez para garantizar la eficacia de la política monetaria. De igual forma la JPRMF es la encargada de definir las políticas de liquidez para garantizar la eficacia de la política monetaria, para lo tanto es la encargada de regular y establecer los instrumentos de política monetaria a utilizarse. Bajo el esquema de dolarización actualmente los instrumentos de política monetaria son: 1) reservas de liquidez, 2) proporción de la liquidez doméstica, y la composición de la liquidez total, 3) tasas de interés, 4) operaciones de mercado abierto y ventanilla de redescuento.

1. ***Reservas de liquidez y proporción de liquidez doméstica:*** En un banco central convencional, el encaje o reservas legales forman parte de mecanismos para controlar la cantidad de dinero de la economía. Para el caso del BCE, las entidades

---

<sup>15</sup> En septiembre del año 2014, se emitió el nuevo Código Orgánico Monetario y Financiero, que crea a la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (JPRMF), cuya función principal es la de formular, y dirigir las políticas monetarias, crediticia, cambiaria y financiera, incluyendo a la política de seguros y valores. Para mayor información se puede revisar dicho código en [http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/codigo\\_organico\\_monetario\\_financiero\\_2014.pdf](http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/codigo_organico_monetario_financiero_2014.pdf).

financieras constituyen y mantienen reservas mínimas de liquidez respecto de sus captaciones, asimismo se establece un encaje del 2% o del 5% (para el caso de entidades financieras cuyos activos superen los USD 1,000 millones) respecto de los depósitos y captaciones y el coeficiente de liquidez doméstica que establece una proporción mínima de liquidez local (60% de su liquidez total). Esta liquidez podría ser recirculada principalmente a la inversión productiva.

En particular, las entidades del SFN, y las entidades no financieras que otorgan crédito por sobre los límites que expida la JPRMF, están obligadas a mantener las reservas de liquidez en el BCE respecto de sus activos y/o pasivos, de acuerdo a las regulaciones que se expidan para el efecto, las que podrán ser establecidas por segmento de crédito, tipo de entidad, sector y actividad, entre otros. Adicionalmente el BCE podrá, de forma transitoria remunerar el exceso de reservas y esta remuneración no podrá exceder al equivalente de la variación del índice de precios al consumidor del año anterior.

2. ***Inversión de Excedentes de Liquidez:*** El BCE, puede invertir los excedentes de liquidez de la economía en las entidades del sector público, del sector privado, o entidades del segmento 1 del sistema financiero popular y solidario, por medio de instrumentos reembolsables de inversión doméstica<sup>16</sup>, previa rendición de garantías con títulos emitidos por el rector de las finanzas públicas, títulos del BCE.

El BCE puede mantener inversiones con entidades financieras públicas o privadas de acuerdo a los cupos asignados para cada línea de financiamiento dentro del Programa de Inversión de Excedentes de Liquidez, la cual constituye la colocación de recursos administrados por el BCE, principalmente en actividades productivas a través de la banca pública.

La inversión doméstica opera bajo una dinámica de crédito ya que se genera a través de la creación de un activo a favor del BCE que, a la vez, es un pasivo (deuda) para la entidad que recibe dichos recursos. De la misma manera que en un banco comercial, las inversiones del BCE en inversión doméstica deben guardar consistencia con la estructura de pasivos y con los demás componentes de la cartera de activos, principalmente con las RI, en virtud de que el BCE debe estar

---

<sup>16</sup> La JPRMF, aprobará el plan de inversión doméstica, que es el instrumento que viabiliza la inversión de los excedentes de liquidez

en capacidad de disponer de forma inmediata de recursos líquidos para cubrir los depósitos de requerimiento inmediato y la eventual demanda de liquidez por parte de sus depositantes.

De esta manera, la inversión doméstica y su capacidad de ampliación están relacionadas con la administración de las reservas internacionales por el lado de los activos y con la composición del portafolio de captaciones del BCE por el lado de los pasivos, entre los que se considera la gestión del encaje y de las reservas mínimas de liquidez, (Martinez, 2015).

3. ***Emisión de valores del Banco Central del Ecuador:*** La JPRMF, autorizará al BCE, dentro de los límites de sostenibilidad de la balanza de pagos, la emisión de valores denominados Títulos del Banco Central (TBC), que serán de renovación automática y respaldada en su totalidad con los activos del BCE.

Estos valores se negociarán en el mercado primario solamente con el ente rector de las finanzas públicas, servirán para el pago de tributos y cualquier otra obligación para con el Estado, a su valor nominal, y no serán considerados deuda pública. Dicho de otra manera, estos valores son un mecanismo de pago, reemplazando una parte del circulante que se necesitaría para el pago de obligaciones

4. ***Operaciones de Mercado Abierto:*** Las operaciones de mercado abierto (OMA) constituyen un instrumento convencional de la política monetaria, también orientadas al control de la liquidez de la economía usualmente con objetivo inflacionario. En el caso de la economía ecuatoriana dolarizada, constituyen en un mecanismo de recirculación de la liquidez. Estas operaciones podrían desarrollarse a partir de los títulos valores que disponga el BCE, como con los de su propia emisión y podrían incluir títulos valores extranjeros que por su condición y características puedan complementar el portafolio de activos e inversiones.

Es importante mencionar que el Banco Central del Ecuador podrá efectuar operaciones de mercado abierto con las entidades del sistema financiero nacional, a través de las operaciones de reporto con títulos valores emitidos por el ente rector de

las finanzas públicas y con títulos emitidos por el BCE, de conformidad con las resoluciones que emita la Junta.

5. ***Ventanilla de Redescuento:*** La ventanilla de redescuento es un instrumento convencional de la política monetaria tradicional que permite a las entidades financieras el acceso a nuevos recursos con bajos costos financieros para ampliar sus actividades de colocación. Bajo esta dinámica, el BCE podría utilizar a la ventanilla de redescuento como un instrumento eficiente de recirculación de liquidez, pero orientado al direccionamiento del crédito hacia actividades productivas en el marco de los objetivos de desarrollo económico y social.

De acuerdo al Código Orgánico Monetario y Financiero, el BCE podrá efectuar operaciones de redescuento que podrán tener el carácter de revolventes, de cartera de créditos y de títulos de largo plazo emitidos por el ente rector de las finanzas públicas o TBC, con entidades del sistema financiero nacional aportantes del Fondo de Liquidez previamente calificadas en cuanto a su perfil de riesgo y requisitos mínimos de solvencia. El BCE, de conformidad con las regulaciones que dicte la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, podrá otorgar adicionalmente créditos a través de la ventanilla de redescuento para cubrir deficiencias de la reserva de liquidez. Cuando se aplique este mecanismo, las entidades, dentro del plazo que determine la Junta, que no podrá ser superior a treinta días, entregarán la cartera de créditos y/o los títulos a redescantar. Los recursos que la entidad mantenga en el Fondo de Liquidez<sup>17</sup> se constituirán en garantía de última instancia sobre las operaciones de redescuento.

Con la definición de condiciones para el acceso a estos recursos, principalmente relativos al destino de los créditos que otorgan las entidades del Sistema Financiero Nacional, con la ventanilla de redescuento se generaría fondeo barato para las entidades financieras que incentivarían el financiamiento de actividades productivas.

---

<sup>17</sup> Las deficiencias de liquidez de las entidades de los sectores financieros privado y popular y solidario podrán ser cubiertas por el Fondo de Liquidez, que actuará en calidad de prestamista de última instancia y otorgará préstamos de liquidez a las entidades financieras que cumplan con las siguientes condiciones:

i) Que mantengan su patrimonio técnico dentro de los niveles mínimos exigidos por el artículo 190; y, ii). Que hayan administrado su liquidez de conformidad con las regulaciones dictadas para el efecto.

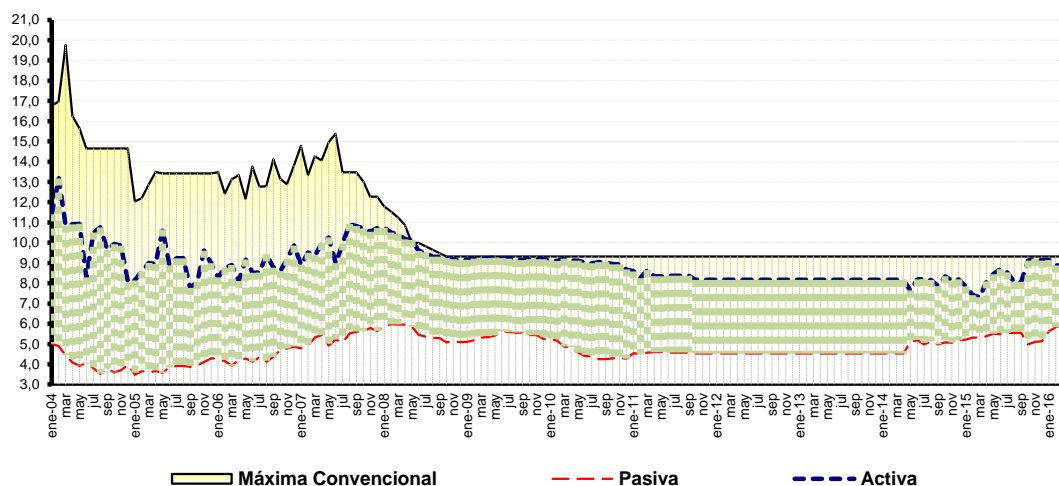


6. **Tasas de interés:** Adicionalmente, a los instrumentos descritos de política monetaria se agrega una política de fijación de tasas de interés efectivas activas máximas sobre la base de una segmentación del crédito en la que se distinguen los diferentes destinos de los recursos.

Esta política de tasas de interés se orienta a la generación de incentivos y desincentivos a través de las distintas rentabilidades que pueden tener los segmentos de crédito a efectos de impulsar el crédito productivo. La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera podrá fijar las tasas máximas de interés para las operaciones activas y pasivas del sistema financiero nacional y las demás tasas de interés requeridas por la ley

En este punto, se debe mencionar que a partir de la adopción del nuevo esquema de la dolarización y de la política de tasas máximas activas en los diferentes segmentos de crédito, se observó una reducción sostenida de las tasas de interés activas (ver Figura 5)

**Figura 5 Evolución de las tasas de interés referenciales activas y pasivas**



Fuente: BCE  
Elaboración BCE

## 2.2 Evolución de los requerimientos de Reservas Mínimas de Liquidez

En la regulación 180-2009 de marzo 2009 del Directorio del Banco Central del Ecuador, se incorporó el Título Décimo Cuarto<sup>18</sup>, Capítulo I se incorporó el Requerimiento de Reservas Mínimo de Liquidez (RRML), en donde se manifiesta que las instituciones financieras deben mantener Reservas Mínimas de Liquidez promedio, durante el periodo bisemanal, luego de que el BCE establezca el RRML. El objetivo principal de esta medida fue establecer niveles de liquidez global que garanticen adecuados márgenes de seguridad financiera y que permitan atender los requerimientos de financiamiento para la consecución de los objetivos de desarrollo del país y fortalecer la inversión productiva nacional

Adicionalmente, el BCE sería el encargado de calcular dicho requerimiento para cada una de las instituciones financieras, el promedio bisemanal sería calculado por parte del BCE a partir de los saldos diarios de las captaciones, para el caso de los bancos privados éstas serían:

**Tabla 2 Captaciones Sujetas Requerimiento de Reservas de Liquidez-Regulación**

Cuenta	Tipo de captación	Requerimiento Bancos
210105	Depósitos monet que generan intereses	25%
210110	Depósitos monet que no generan intereses	25%
210115	Depósitos monetarios de IFIS	25%
210130	Cheques certificados	25%
210135	Depósitos de ahorro	25%
210140	Otros depósitos	25%
210145	Fondos de tarjetahabientes	25%
210205	Operaciones de Reporto	25%
210305	De 1 a 30 días	25%
210310	De 31 a 90 días	10%
210315	De 91 a 180 días	5%
210320	De 181 días a 360 días	1%
210325	De más de 361 días	1%
2301	Cheques de Gerencia	25%
270115	Bonos emitidos por IFIS	1%
2702	Obligaciones	1%
2703	Otros títulos valores	1%

Fuente: BCE

Elaboración propia

Por otro lado, en el Capítulo II, se hace referencia a la constitución de las mencionadas reservas de liquidez con los diferentes activos:

<sup>18</sup> Disponible en [http://www.bce.ec/documents/pdf/reserva\\_m\\_liquidez/codRegulacionRML.pdf](http://www.bce.ec/documents/pdf/reserva_m_liquidez/codRegulacionRML.pdf).

**Tabla 3 Composición de las Reservas de Liquidez**

Tramo	Tipo de captación	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Mínimo 2%
	Aportes al Fondo de Liquidez	Mínimo 3%
	Títulos del BCE o Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 1%
	Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos o valores de renta fija en el mercado nacional calificados	Hasta completar el Requerimiento de Liquidez
Reservar en el Exterior	Depósitos o valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el Requerimiento de Liquidez

Fuente: BCE

Elaboración propia

Las reservas locales debían constituir por lo menos el 45% de las reservas totales, esta proporción mínima de las reservas locales sobre las reservas totales se denominan Coeficiente de Liquidez Doméstica (CDL). Por otra parte, en esta regulación se mencionaba que para el cálculo del CDL no se debían computar los aportes al Fondo de Liquidez.

A partir de esta regulación se emitieron nuevas modificaciones las regulaciones, entre las que se encuentran las regulaciones: 180-2009, 007-2010, 08-2010, 0-20-2011, 028-2012, 032-2012, -053-2013. Posteriormente se han emitido por parte de Junta Monetaria de Política y Regulación Monetaria y Financiera las Resoluciones No. 155-2015-M y la Resolución No. 270-2016-M.

Cada una de estas regulaciones incorpora nuevos cambios, sin embargo, para el presente trabajo de investigación se realiza un resumen de cada una de las regulaciones hasta el año 2016 (por ser el periodo de estudio) a fin de evidenciar los posibles cambios que afectaron o no la composición de la liquidez del sistema bancario.

### **Regulación 007-2010**

En la primera regulación 007-2010, no se realiza cambios respecto al porcentaje sobre las captaciones sujetas a encaje (ver Tabla 2) , sin embargo si cambia el porcentaje de los activos para cumplir dichos requerimientos: se agregan en las reservas locales: valores de renta fija del sector no financiero, depósitos a la vista en instituciones financieras locales, certificados de depósitos de las instituciones financieras con plazos no superiores a 90 días, valores originados en el proceso de titularizaciones financieras del sistema financiero, mientras que para las reservas del exterior se clasifican en dos tipos de activos, resultando depósitos a la vista en el mercado internacional calificados y valores de renta fija en el mercado de renta fija calificados. La nueva Tabla de la composición para cumplir los RRML se muestra a continuación

**Tabla 4 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 007-2010**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Mínimo 2%
	Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
	Títulos del BCE o Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 1%
	Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados	Mínimo 1%
	Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
Reservar en el Exterior	Certificados de depósito en instituciones financieras con plazo no mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
	Valores originados en titularizaciones nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados	Hasta completar el requerimiento
	Valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el requerimiento

Fuente: BCE

Elaboración propia

Además, se crea el concepto de liquidez total considerando a las siguientes cuentas contables

- **Fondos Disponibles**

- 1101 Caja
- 1102 Depósitos para encaje
- 1103 depósitos en bancos e instituciones financieras
- 1104 Efectos de cobro inmediato
- 1105 Remesas en tránsito

- **Inversiones**

- 1301 Para negociar al sector privado
- 1302 Disponibles para la venta en las entidades del sector privado.
- 1303 Disponibles para la venta en las entidades del sector privado.
- 1304 Disponibles para la venta en las entidades del sector público
- 1305 Mantenido hasta el vencimiento de entidades del sector privado
- 1306 Mantenido hasta el vencimiento en las entidades del sector público
- 1307 De disponibilidad restringida

- Fondo de Liquidez

Finalmente, el CDL se mantiene en 45%<sup>19</sup>.

### **Regulación 008-2010**

En la segunda regulación del año 2010, se realizan ciertas modificaciones, a efectos de lograr una mejor aplicación de dicha normativa. Se sustituye los activos para dar cumplimiento al RRML, y de forma particular los Certificados de depósitos de instituciones financieras nacionales con plazo no mayor a 90 días, por el título:

<sup>19</sup> Para más detalles de la regulación, ver en

[https://www.bce.fin.ec/documents/pdf/reserva\\_m\\_liquidez/regulacionmodificatoriano0082010.pdf](https://www.bce.fin.ec/documents/pdf/reserva_m_liquidez/regulacionmodificatoriano0082010.pdf).

Certificados de depósito de instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días. Por otro lado, dentro de esta regulación se consideran a las inversiones aportadas en el Fidecomiso de Garantía, siempre y cuando la institución financiera no mantenga ningún crédito extraordinario con el Fondo de Liquidez. La nueva Tabla de RML quedó de la siguiente manera:

**Tabla 5 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 008-2010**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Mínimo 2%
	Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
	Títulos del BCE o Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 1%
	Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados	Mínimo 1%
	Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Certificados de depósito en instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
Reservar en el Exterior	Valores originados en titularizaciones nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados	Hasta completar el requerimiento
	Valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el requerimiento

Fuente: BCE  
Elaboración propia

### **Regulación 020-2011**

En esta regulación no se incorporan cambios significativos, se agrega la palabra “o públicos” en el rubro valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados, así también se incorpora el rubro valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales públicos, quedando la tabla de composición de RML de la siguiente forma:

**Tabla 6 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 020-2011**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Mínimo 2%
	Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
	Títulos del BCE o Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 1%
	Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados	Mínimo 1%
	Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Certificados de depósito en instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
Reservar en el Exterior	Valores originados en titularizaciones nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados	Hasta completar el requerimiento
	Valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el requerimiento

Fuente: BCE  
Elaboración propia  
**Regulación 028-2012**

Entre los cambios más importantes de esta regulación, se debe destacar en primer lugar, el incremento de liquidez doméstica de 45% al 60%, vigente a partir del mes de agosto de 2012.

Por otro lado, se incluyen dos cuentas dentro de la definición de liquidez total, la cuenta 1201, que corresponde a Fondos Interbancarios vendidos y la 1202 que corresponde a Operaciones de Reporto con instituciones financieras respectivamente. El nuevo cuadro modificado de la composición de las RML queda en los siguientes términos:

**Tabla 7 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 028-2012**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Mínimo 2%
	Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
	Depósitos en el BCE O Títulos del BCE o Títulos de Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 3%
	Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados, adquiridos en el mercado primario	Mínimo 1%
	Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
Reservar en el Exterior	Certificados de depósito en instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
	Valores originados en titularizaciones nacionales	Hasta completar el requerimiento
	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados	Hasta completar el requerimiento
	Valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el requerimiento

Fuente: BCE

Elaboración propia

**Regulación 032-2012**

En esta nueva regulación se cambia nuevamente el cuadro de composición de RML, como se muestra a continuación:

**Tabla 8 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	a) Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Requerimiento Legal Vigente
	b) Depósitos en el BCE O Títulos del BCE o Títulos de Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 3%
	c) Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados, adquiridos en el mercado primario	Mínimo 2%
	d) Valores de renta fija de emisores y originadores nacionales del sector no financiero privado	Mínimo 1%
	e) Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	f) Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
	g) Certificados de depósito en instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
	h) Valores originados en titularizaciones nacionales	Hasta completar el requerimiento
	i) Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
	Reservar en el Exterior	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados
Valores de renta fija en el mercado internacional calificados		Hasta completar el requerimiento

Fuente: BCE

Elaboración propia

Nota: El cálculo del literal a) es independiente del literal b).

Además, se realiza una nueva definición de liquidez total:

- **Fondos Disponibles**

- 1101 Caja
- 1102 Depósitos para encaje
- 1103 Depósitos en bancos e instituciones financieras
- 1104 Efectos de cobro inmediato
- 1105 Remesas en tránsito

- **Operaciones Interbancarias**

- 1201 Fondos interbancarios vendidos.
- 1202 Operaciones de reporto con instituciones financieras.

- **Inversiones**

- 1301 A valor razonable con cambio en el estado de resultados de entidades del sector privado.
- 1302 A valor razonable con cambios en el estado de resultados del Estado o entidades del sector público.
- 1303 Disponibles para la venta en las entidades del sector privado.
- 1304 Disponibles para la venta en las entidades del Estado o sector público
- 1305 Mantenedas hasta el vencimiento de entidades del sector privado
- 1306 Mantenedas hasta el vencimiento en las entidades del sector público
- 1307 De disponibilidad restringida

- **Otros**

- 190286 Fondo de Liquidez

### ***Regulación 052-2013***

En esta nueva regulación se realiza un cambio a las captaciones sujetas a requerimiento de reservas mínimas, estas captaciones son:

**Tabla 9 Captaciones Sujetas Requerimiento de Reservas de Liquidez-Regulación 052-2013**

Cuenta	Tipo de captación	Requerimiento Bancos
210105	Depósitos monetarios que generan intereses	25%
210110	Depósitos monet que no generan intereses	25%
210115	Depósitos monetarios de IFIS	25%
210130	Cheques certificados	25%
210135	Depósitos de ahorro	25%
210140	Otros depósitos	25%
210145	Fondos de tarjetahabientes	25%
210205	Operaciones de Reporto	25%
210305	De 1 a 30 días	25%
210310	De 31 a 90 días	10%
210315	De 91 a 180 días	5%
210320	De 181 días a 360 días	1%
210325	De más de 361 días	1%
2301	Cheques de Gerencia	25%
270115	Bonos emitidos por IFIS	1%
2702205	Obligaciones emitidas por instituciones financieras privadas	25%
2702210	Obligaciones emitidas por instituciones financieras públicas	1%
2703	Otros títulos valores	1%

Fuente: BCE

Elaboración propia

Por su parte, la tabla de composición de activos para cubrir el requerimiento de reservas no cambia en esta regulación y se mantiene la anterior (Ver Tabla 8), el cambio que se menciona en el artículo 2, hace referencia a que no computarán en el cálculo de la liquidez las titularizaciones diferentes a cartera hipotecaria en las cuales el adquirente sea el mismo originador.

### **Regulación 0155-2015 M**

En esta regulación, se sustituye el literal c) del Cuadro de la composición de las Reservas Mínimas de Liquidez, “valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados adquiridos en el mercado primario” por “c) Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales públicos adquiridos en el mercado primario, en el Ecuador o en mercados internacionales.

*Otras obligaciones o colocaciones directas efectuadas en mercados internacionales en entidades del sector público no financiero ecuatoriano, emitidas u originadas a partir del 1 de diciembre de 2015.*

*Valores u otras obligaciones internacionales adquiridas entre entidades del sistema financiero nacional, cuando se trate de emisores nacionales públicos no financieros”.*



De esta forma, la regulación se cambia nuevamente el cuadro de composición de RML, como se muestra a continuación:

**Tabla 10 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012**

Tramo	Activos	Porcentajes sobre captaciones sujetas a reservas mínimas de liquidez
		Bancos
Reservas Locales	a) Depósito en cuenta corriente en BCE	Requerimiento legal vigente
	b) Depósitos en Banco Central, títulos del Banco Central, títulos de entidades financieras públicas. 1)	Mínimo 3%
	c) Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales públicos adquiridos en el mercado primario, en el Ecuador o en mercados internacionales.	
	b) Otras obligaciones o colocaciones directas efectuadas en mercados internacionales en entidades del sector público no financiero ecuatoriano, emitidas u originadas a partir del 1 de diciembre de 2015	
	c) Valores u otras obligaciones internacionales adquiridas entre entidades del sistema financiero nacional, cuando se trate de emisores nacionales públicos no financieros	Mínimo 2%
	d) Valores de renta fija de emisores originadores nacionales del sector no financiero privado. 2)	Mínimo 1%
	e) Caja de la propia entidad financiera	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez
	f) Depósitos a la vista en entidades financieras nacionales.	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez
	g) Certificados de depósitos de entidades financieras nacionales cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez
	h) Valores originados en procesos de titularización del sistema financiero.	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez
i) Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento legal vigente	
Reservas en el exterior	j) Depósitos a la vista en el mercado internacional calificados.	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez
	k) Valores de renta fija en el mercado internacional certificados	Hasta completar requerimiento mínimo de reservas de liquidez

Fuente: BCE

Elaboración propia

Nota: El cálculo del literal a) es independiente del literal b).

**Resolución No. 302-2016-F, 24-11-2016**

Mediante esta Resolución se dispone a modificar el requerimiento de encaje para las entidades que superen los USD 1.000 millones de activos, siendo este de 5%. Esta resolución se estableció en vista de que el BCE estableció que existe altos niveles de excedentes de liquidez de los bancos privados depositados en dicha entidad, habiéndose concentrado estos excedentes en los bancos más grandes del sistema. De esta forma y de acuerdo con la Codificación de Regulaciones de Resoluciones Monetarias, Financieras,

de Valores, y Seguros, la tabla de los requerimientos de las Reservas Mínimas de Liquidez es la siguiente:

**Tabla 11 Composición de las Reservas de Liquidez – Regulación 032-2012**

Tramo	Activos	Requerimiento Bancos
Reservas Locales	a) Depósitos en Cuenta corriente del BCE	Requerimiento Legal Vigente
	b) Depósitos en el BCE o Títulos del BCE o Títulos de Instituciones Financieras Públicas	Mínimo 3%
	c) Valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales privados, adquiridos en el mercado primario, en el Ecuador o en mercados internacionales. Otras Obligaciones o colocaciones directas efectuadas en mercados internacionales en entidades del sector público no financiero ecuatoriano a partir del 1 de diciembre de 2015. Valores u otras obligaciones internacionales adquiridas entre entidades del sistema financiero nacional, cuando se trate de emisores nacionales públicos no financieros.	Mínimo 2%
	d) Valores de renta fija de emisores y originadores nacionales del sector no financiero privado *	Mínimo 1%
	e) Caja de la propia institución financieras	Hasta completar el requerimiento
	f) Depósitos a la vista en instituciones financieras nacionales	Hasta completar el requerimiento
	g) Certificados de depósito en instituciones financieras cuyo plazo remanente no sea mayor a 90 días	Hasta completar el requerimiento
	h) Valores originados en procesos de titularización del sistema financiero	Hasta completar el requerimiento
	i) Aportes al Fondo de Liquidez	Requerimiento Legal Vigente
Reservar en el Exterior	Depósitos a la vista en mercados internacionales calificados	Hasta completar el requerimiento
	Valores de renta fija en el mercado internacional calificados	Hasta completar el requerimiento

1) el cálculo del literal a es independiente del literal b

Nota:

\* Cuando los títulos que computan para el literal d) correspondan a la primera emisión de nuevos emisores en forma desmaterializada, se ponderarán con un 10% adicional al monto reportado.

Fuente: BCE  
Elaboración propia

Como se puede observar, del análisis de la evolución de las diferentes regulaciones de los requerimientos mínimos de liquidez, la JPRMF es la encargada de determinar dichos requerimientos en función de los pasivos de las instituciones financieras.

Las reservas mínimas de liquidez constituyen las cuentas más líquidas de las instituciones bancarias, así por ejemplo en la cuenta corriente del BCE, los bancos deben mantener un 2% y 5% (para el caso en que los activos superen los USD 1.000 millones), en depósitos del BCE o títulos valores del BCE del 3%, y lo que permite concluir que al menos el 5% de las reservas mínimas se encuentran en cuentas corrientes del BCE.

Por otro lado, los bancos tienen la obligación de mantener el 2% de sus reservas en valores de renta fija del sector no financiero de emisores nacionales públicos adquiridos en el mercado primario, es decir aquellos cuyo emisor sea el Estado, con lo cual se crea una nueva fuente de financiamiento para las entidades emisoras.

El 1% de las reservas, se deben colocar en emisores nacionales del sector no financiero privado, lo cual permite un mayor dinamismo del mercado de valores en el país.

Adicionalmente, se considera también los aportes al fondo de liquidez, hasta completar el 10%, en el año 2015 este requerimiento fue de: 8%.

Para completar el requerimiento de reservas, los bancos pueden hacer uso de la caja de la propia institución, depósitos a la vista en otras instituciones financieras, certificados de depósito cuyo plazo remanente no sea superior a 90 días, valores originados en procesos de titularización, y finalmente los depósitos a la vista en el exterior, así como también valores de renta fija en el mercado internacional calificados.

## **2.3 Evolución Coyuntural de la Banca privada y de la Actividad Económica**

### **2.3.1 Activos, Pasivo y Patrimonio de la los Bancos Privados**

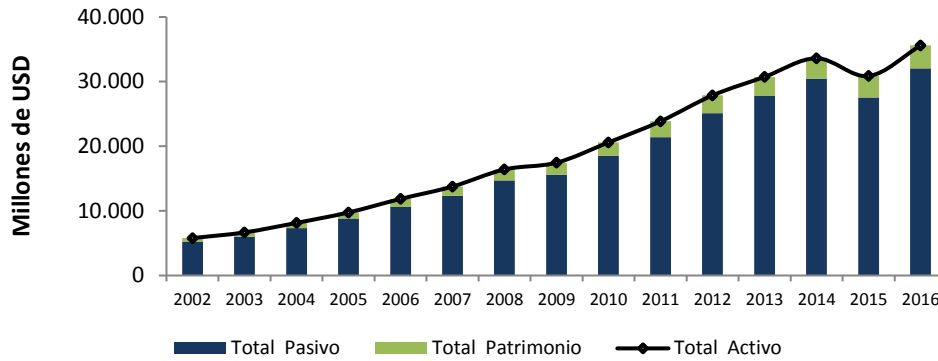
A diciembre de 2016, la banca privada mantuvo una importante participación en el sistema financiero nacional<sup>20</sup>. En efecto, representa el 78,16% en activos, 78,04% de la cartera bruta, de los pasivos, el 81,80%; 84,61% de los depósitos del público y 55,65% del patrimonio y 35,33% de los resultados.

Exceptuando los años 2015, luego de la dolarización el sistema bancario ha venido mostrando una evolución positiva, situación que se puede apreciar en sus cuentas de activos, pasivos y patrimonios. En el caso de los activos, estos pasaron de USD 5.789 millones en el año 2002 a USD 35.599 millones al cierre del año 2016; los pasivos pasaron de USD 5.235 millones a USD 32.075 entre 2002 y 2016; y finalmente el patrimonio pasó de USD 554 millones a USD 3.524 millones.

---

<sup>20</sup> El Sistema Financiero Nacional controlado por la Superintendencia de Bancos, está conformado por: bancos privados, mutualistas, sociedades financieras y banca pública. Disponible en: [http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos\\_financieros/Estudios%20Tecnicos/2015/AT5\\_2015.pdf](http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios%20Tecnicos/2015/AT5_2015.pdf)

**Figura 6 Evolución del activo, pasivo y patrimonio de la banca privada, diciembre de cada año**

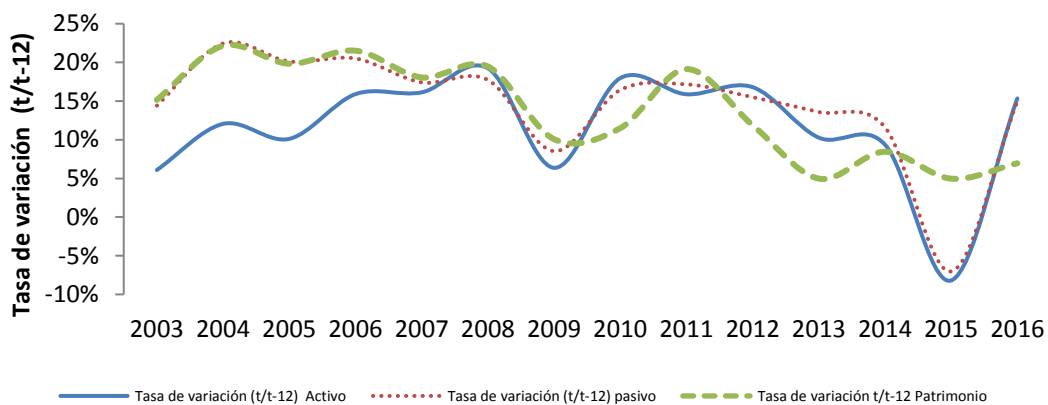


Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración propia

Desde el año 2002 hasta el año 2015, la tasa promedio de crecimiento anual de los activos fue de 11%, mientras que la tasa de crecimiento promedio anual de los pasivos y el patrimonio fue de 14%. En la Figura 7, se puede observar que en el año 2008 y 2009 la desaceleración en el ritmo de crecimiento de los activos, pasivos y por ende del patrimonio, producto de crisis financiera internacional, cuyo impacto se evidenció en el entorno económico, así como también en sector financiero<sup>21</sup>.

**Figura 7 Tasa de variación anual activo, pasivo y patrimonio de la banca privada, diciembre de cada año**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

<sup>21</sup> Si bien la crisis financiera tuvo origen en los mercados internacionales, el Ecuador no estuvo exento del impacto. Entre los principales efectos de la crisis internacional se puede destacar: a) la disminución de los precios del petróleo, b) reducción de remesas que ingresan al país, reducción de las exportaciones, presupuesto del Estado etc.

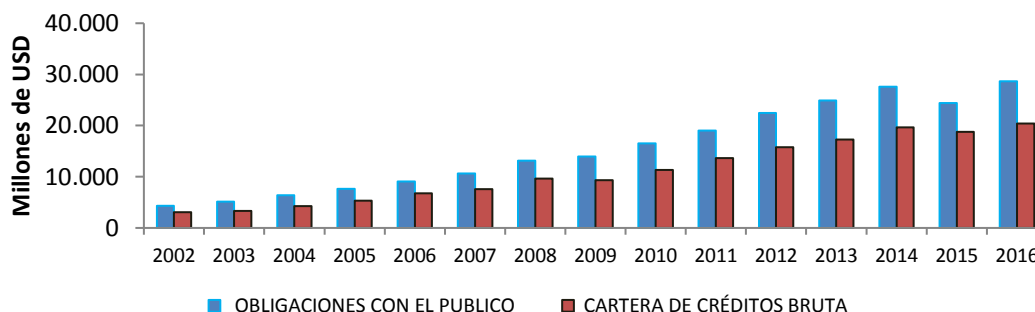
Para el año, 2015, se observa una clara tendencia de contracción tanto de los activos como de los pasivos, mientras que el patrimonio mantiene ritmos de crecimiento similares a los observados en el año 2013. Este comportamiento se puede atribuir entre otras causas, a la reducción del precio del petróleo, apreciación del dólar, disminución del gasto público en el año 2015, y desaceleración económica de los principales socios comerciales del país, cuyo impacto incidió directamente en la contracción de los depósitos.

Es adecuado mencionar que la desaceleración de la economía causada por efectos externos como la repentina valoración, de la moneda americana a nivel internacional exagera este decrecimiento, en un contexto de dolarización. Por esta razón, una apreciación de dólar respecto de las monedas de los principales socios comerciales de Ecuador deteriora las condiciones de las exportaciones nacionales, disminuyendo así la afluencia de dólares a la economía. Sin embargo, este resultado da paso a que el sector productor de la economía intensifique y promueva las exportaciones de los sectores más frágiles, los cuales fueron afectados por los efectos externos.

### 2.3.1.1 Crédito y Depósitos de la Banca Privada

La esencia de la actividad financiera es captar depósitos y colocar créditos, así como la prestación de servicios financieros. Constituyen las captaciones de los bancos privados tanto los depósitos transferibles como los depósitos incluidos en la definición del cuasidinero, como son los depósitos de ahorro, plazo y restringidos, operaciones de reporto y otros depósitos.

**Figura 8 Evolución Obligaciones con el público y Cartera de crédito, diciembre de cada año**

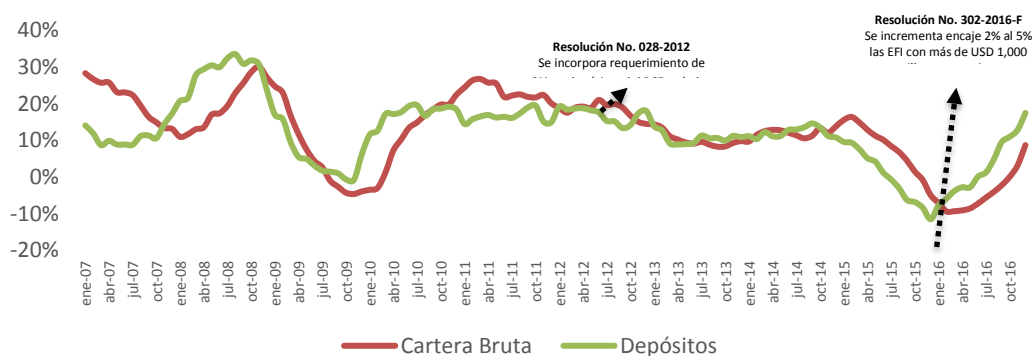


Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)  
Elaboración Propia

Durante el periodo post-dolarización, el crecimiento económico y la progresiva recuperación de la confianza en las entidades financieras, se vio reflejada en un fuerte crecimiento de las captaciones y del crédito de los bancos privados alcanzando un crecimiento promedio anual superior al 10%. Posteriormente, para el año 2009, el comportamiento de las captaciones estuvo marcado por la desaceleración en los depósitos a la vista, debido a la crisis y los problemas de liquidez generados tanto en las empresas como en el Estado.

Para el año 2015, la evolución de los depósitos y crédito estuvo determinado por la evolución de la actividad económica en general, que se vio afectada por la caída del precio del petróleo, y diferentes shocks exógenos que disminuyeron la cantidad de ingreso de divisas al país y por ende la liquidez de la economía. En efecto de acuerdo a Asobanca (2018) durante las épocas de crisis, las familias y las empresas suelen ser más cautelosas en sus gastos e inversiones. Así, durante la primera etapa los agentes económicos que sienten el shock retiran efectivo para poder solventar cualquier gasto o emergencia, lo cual hace disminuir los depósitos. Sin embargo, en la segunda fase sucede lo contrario, los hogares y las empresas comienzan a cuidar sus más sus gastos privilegiando el ahorro, y por ende un crecimiento de los depósitos en los bancos. Con esa nueva liquidez adicional, los bancos que durante la época de recesión en el año 2015 tuvieron que cortar las diferentes líneas de crédito debido a la voluntad o la elección de la prudencia de la colocación de crédito sacrificando rentabilidad, empezaron nuevamente a dinamizar el crédito durante el año 2016.

**Figura 9 Tasa de variación anual de Obligaciones con el público y Cartera de crédito,**



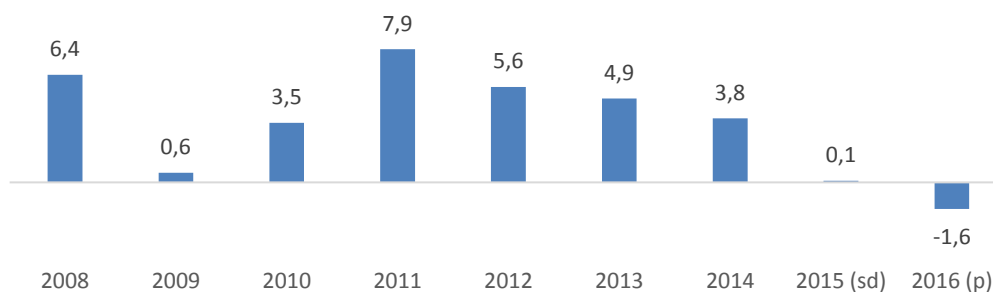
Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

### 2.3.1.2 Análisis de la evolución de la Actividad Económica

De acuerdo al BCE (2010b), a partir del año 2000 la economía ecuatoriana logró consolidar en gran medida, por condiciones externas favorables, como precio del petróleo, las remesas en divisas por parte de los emigrantes y como fue en su momento, la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, OCP (año 2004). Posteriormente, en el periodo 2008-2014, el crecimiento de la economía ecuatoriana se ubicó en 4,7%. Este periodo se caracterizó por altos niveles de inversión pública, así como altos ingresos provenientes del precio del petróleo.

**Figura 10 Evolución de la tasa de crecimiento del PIB (Porcentajes)**



Fuente : BCE

Elaboración Propia

La economía ecuatoriana cerró el año 2015 con un crecimiento del PIB del 0,1%. La desaceleración observada ya a partir de 2014 se agudizó durante 2015, en un contexto internacional de caída de los precios internacionales del petróleo y de apreciación del dólar con respecto a los socios comerciales del país. El consumo del Gobierno y de los hogares sostuvo la demanda agregada, no obstante, la inversión se redujo como reflejo del ajuste fiscal necesario para contrarrestar los efectos de la disminución de los ingresos petroleros. Para el año 2016, el PIB registró una contracción de 1,6%, situación que se profundizó a raíz los efectos del terremoto de 7,8 grados en la escala de Richter que afectó a la costa norte del país el 16 de abril de 2016.





### Capítulo Tercero

#### Aplicación para el Caso Ecuatoriano

Los modelos VAR han sido ampliamente utilizados en política monetaria, ya que estos modelos pueden partir de las funciones de reacción o reglas de política monetaria de los bancos centrales, lo que se permite realizar comparaciones de los distintos esquemas en el ámbito de la aplicación de la política monetaria. De acuerdo a Christiano, Eichenbaum, and Evans (1998) una de las formas de evaluar los efectos de la política monetaria es a través del impacto de choques exógenos de política en sistemas de vectores autorregresivos (VAR).

En este contexto, es importante mencionar que si bien los modelos VAR, en lo que respecta a política monetaria, han servido para analizar la respuesta de variables macroeconómicas ante impulsos de política monetaria con la ayuda de la teoría económica disponible, más no para obtener un consejo de mejor política posible Vaca (2012).

Por otro lado, si bien la mayor parte de la literatura revisadas realiza la identificación de los choques de política monetaria como choques a la tasa de interés interbancaria (ver por ejemplo Vigoya and Zambrano (2013) sobre la actividad económica y en países que tienen como meta objetivo una meta de inflación como Quintero Otero (2015) y Vargas et al. (2010), también existen trabajos que evalúan el efecto de los shocks de la tasa de encaje en diferentes variables macroeconómicas.

En el estudio de Alper et al. (2014), demuestran que ante una intervención en política monetaria en el sistema financiero se produce un efecto a través del “canal de liquidez”, ya que se produce un cambio en la posición de liquidez de las entidades financieras. El canal identificado funciona a través de una disminución en la liquidez bancaria y el suministro de préstamos debido a un aumento en los requisitos de reserva; en particular, los autores mencionan que los requerimientos de reservas generan un efecto sobre los activos líquidos, y la magnitud de este depende de los colchones de liquidez (*liquidity buffers*) que cada banco mantiene a la fecha de implementación de la normativa. Así mismo, determinan que esta afectación en los activos líquidos tiene un impacto en el otorgamiento de crédito, concluyendo que los requerimientos de reserva constituyen un

instrumento de política monetaria para ajustar las condiciones del crédito en la economía y facilitar el *trade off* entre estabilidad de precios y estabilidad financiera.

Por otro lado, el trabajo de Portugues and Licha (2015), utiliza un modelo VAR para explorar las relaciones entre requerimientos de reserva y variables macroeconómicas, como el crédito, producto interno bruto (PIB), oferta monetaria y spread bancario, para Brasil y Colombia. Los resultados sugieren que el aumento en la tasa de los requerimientos de reserva puede influir en las variables macroeconómicas utilizadas en el modelo VAR. La reducción del crédito en Brasil ante un cambio en los requerimientos de reserva no es tan “notable” como en el caso de Colombia. El choque inesperado de tasas reduce el volumen de crédito y la producción entre el primer y quinto mes. La inflación tiene el mayor impacto en el tercer mes mientras que a oferta de dinero se reduce entre el primer y el cuarto mes, como ocurre con el volumen de crédito.

En América Latina, existen algunos trabajos importantes que han utilizado los VAR estructurales para evaluar el rol de la política monetaria. Entre los más importantes destaca el trabajo de Pérez-Forero and Vega (2014), estudia los efectos de choques en la tasa de encaje a través de vectores autorregresivos con restricciones derivados de los choques en la tasa de interés y en los requerimientos de encaje en soles y dólares para la economía peruana. El trabajo, concluye mencionando que choques positivos a la tasa de interés muestran un efecto negativo en el crédito y positivo en el diferencial entre las tasas de préstamos y depósitos, Asimismo, determina que choques a las tasas de encaje producen un efecto negativo en el crédito en ambas monedas tanto en dólares como en soles, y un efecto leve en la actividad económica agregada y sobre el nivel de precios.

En esta misma línea Pagliacci (2011) usa un VAR estructural con restricciones de signo para evaluar los choques económicos estructurales, para contrastar la presencia de la existencia de un canal de crédito en Venezuela, los autores utilizan datos mensuales en el periodo 2004-2009; la selección de las variables utilizadas en el modelo fueron seleccionadas empíricamente, y finalmente los resultados del trabajo evidenciaron que, los choques de la política monetaria no ejercen ninguna influencia sobre la actividad económica; sin embargo, se demuestra que los choques contractivos en la oferta de crédito, aumentan la tasa de interés y reducen la cantidad de crédito.

En este contexto, y dado el objetivo del presente trabajo de analizar los posibles efectos de la implementación de la normativa de RML y en particular del incremento de las reservas bancarias, se utilizará el modelo VAR no solo con el objetivo de analizar el efecto de sobre las variables sobre las cuales se basaron los diferentes trabajos revisados, como son el crédito, los depósitos y la actividad económica sino también se adapta el modelo con el objetivo de conocer el efecto de las reservas bancarias en otros indicadores financieros.

Si bien en la literatura revisada, no se ha encontrado un trabajo que analice el efecto sobre unos indicadores financieros específicos, se considera necesario también poder analizar el efecto a nivel de los indicadores relevantes para el sistema bancario. Esto último contrasta, con la afirmación de Lara y López (2016), acerca de que si bien en la mayoría de los casos los modelos de política se realizan en función de la teoría económica, en ocasiones es necesario realizar modelos sobre la base de las relaciones empíricas, ya que muchas veces la estructura económica es distinta para cada país y los efectos en las diferentes variables puede diferir totalmente.

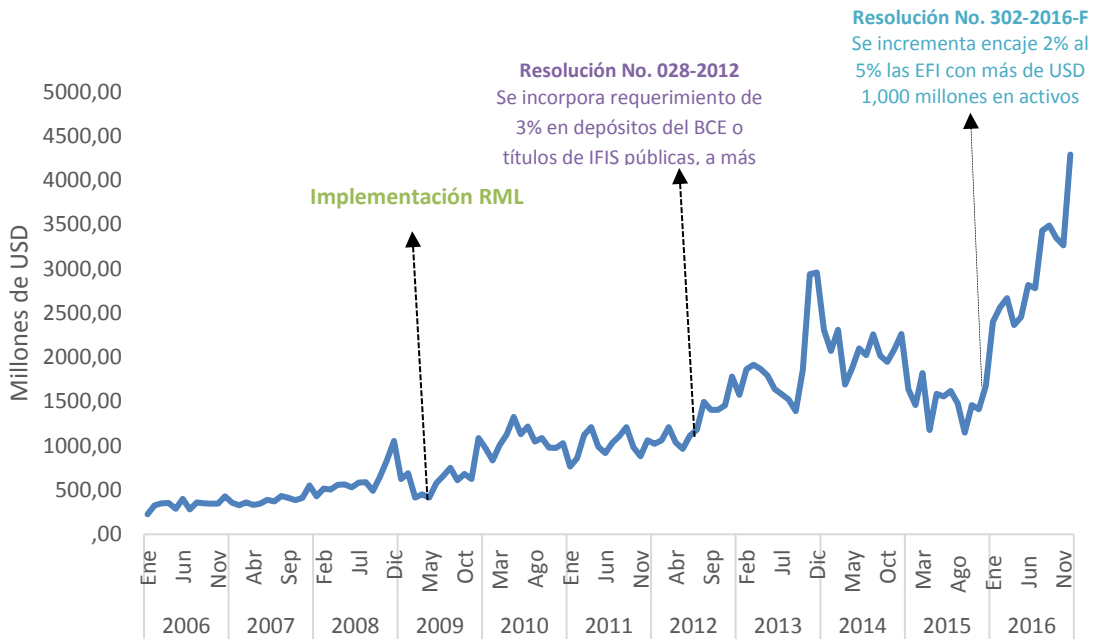
En este contexto, dada la cantidad de indicadores, la disponibilidad de la información, se propone también la creación de un índice de vulnerabilidad financiera, basado en el trabajo realizado por parte de la Superintendencia SB (2015), que básicamente contempla la creación de un índice a partir de los diferentes indicadores financieros mediante la utilización del Análisis de Componentes Principales, para simplificar el número de variables y evitar la pérdida de grados de libertad en la realización del modelo VAR.

De esta forma, se ha considerado oportuno tratar los aspectos metodológicos en tres partes. La primera hace referencia al análisis del efecto de la implementación de la normativa de RML, con el objetivo de indagar las relaciones empíricas de las variables seleccionadas en base a la literatura descrita. Posteriormente, antes de realizar el modelo VAR es necesario realizar la construcción del índice de vulnerabilidad financiera, mismo que forma parte de las variables a introducir en el modelo. Finalmente, se expone la aplicación del Modelo VAR.

### 3.1 Análisis Empírico del Efecto de la implementación de la Normativa de RML

Como se indicó en el Capítulo Tercero, a partir de la implementación de RRML, los niveles de las reservas bancarias (depósitos en el BCE) han ido cambiando en función de los diferentes cambios normativos, siendo los más importantes los implementados en la Resolución No.028-2012 y No 302-2016-F.

**Figura 11 Depósitos de los bancos privados en el BCE**



Fuente: BCE  
Elaboración propia

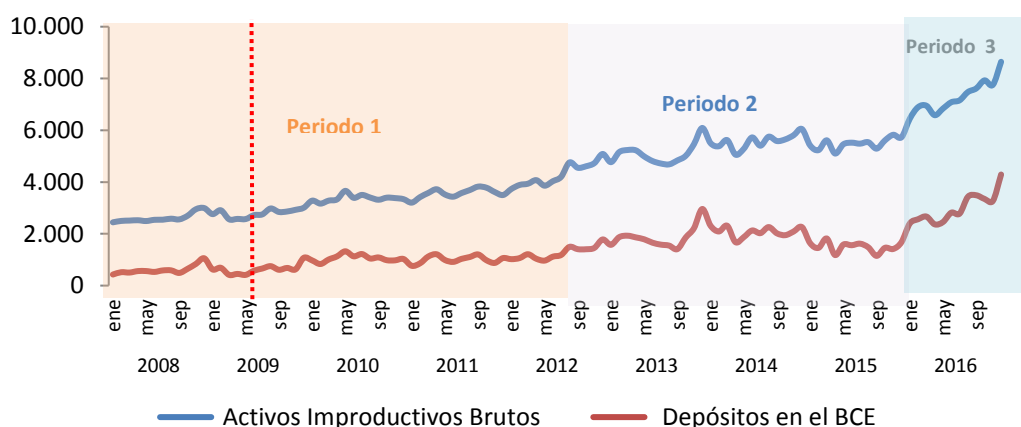
En este contexto, esta sección presenta un análisis de los diferentes indicadores de los bancos privados, diferenciando tres periodos, de tal forma que permita tener una síntesis de las implicaciones en términos de las principales variables financieras y de los principales indicadores. Estos periodos son:

- **Primer Periodo:** comprendido entre enero 2006 y agosto 2012, en donde el requerimiento de encaje mantuvo en 2%. Es importante mencionar que en el año 2009 se implementó la normativa RML, sin embargo, no se incrementó en el requerimiento de los niveles de reservas bancarias en el BCE y solamente se incrementaron los requerimientos para el portafolio de inversiones.

- **Segundo Periodo:** comprendido entre agosto de 2012 y diciembre de 2015; en el primer mes de este periodo se implementó el literal b) de la normativa de RML que exige un 3% adicional en los depósitos del BCE o Títulos del BCE.
- **Tercer Periodo:** Comprende entre enero y diciembre de 2016; es decir este lapso comprende el periodo de implementación y vigencia del incremento en el requerimiento de encaje legal de 2% a 5% para los bancos privados que superan los USD en 1,000 millones en activos.

Como se puede ver en la Figura 12, en cada uno de los periodos analizados, y tras la aplicación de la normativa del RML, los niveles de los activos improductivos<sup>22</sup> se han incrementado, ya que al aumentarse el volumen de depósitos en el BCE por parte de los bancos privados, a priori se estaría reduciendo la cantidad de fondos disponibles que pueden ser destinados al crédito (Asobanca, 2017). A julio de 2012, los activos improductivos alcanzaron los USD 3,141 millones, mientras que una vez aplicada la regulación estos se ubicaron en USD 3,679 millones, es decir el incremento entre el periodo 1 y periodo 2 fue de alrededor de USD 539 millones. Por su parte si se analiza el cambio entre el periodo 2 y 3, se puede observar que los activos improductivos pasaron de USD 4,953 millones en diciembre de 2015 a USD 5,713 millones en enero de 2016, creciendo de manera importante hasta fines del año 2016.

**Figura 12 Depósitos de los bancos privados en el BCE vs Activos Improductivos**



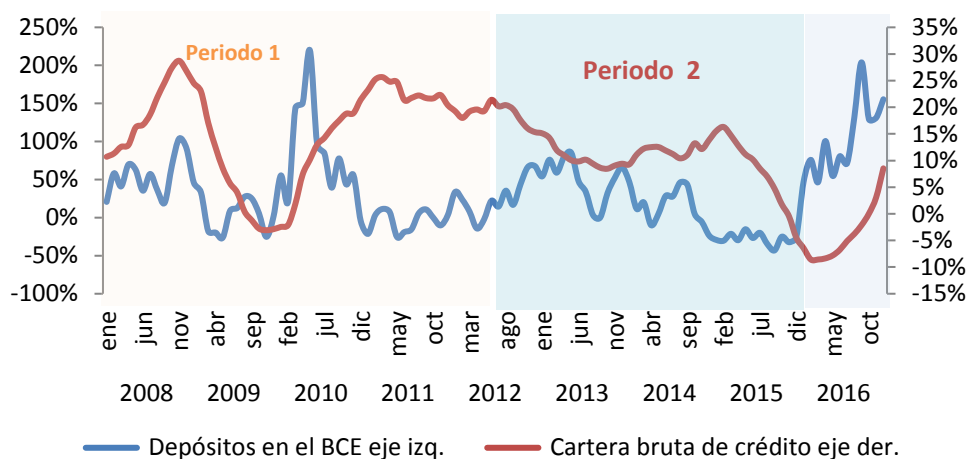
Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

<sup>22</sup> Son los activos que no contribuyen a la generación de ingresos del negocio tales como los valores en fondos disponibles que no generan interés, la cartera improductiva, las cuentas por cobrar, los bienes adjudicados por pago, el activo fijo y la cartera improductiva en fideicomiso, sin deducir las provisiones

Ahora bien, si se observa el comportamiento de las tasas de crecimiento de la cartera de crédito y de las reservas bancarias (Figura 13) se puede observar que, durante el primer periodo, hasta inicios del año 2010, estas dos variables mantuvieron un mismo comportamiento. No obstante, a partir de esta fecha, se registró un comportamiento contrario, es decir mientras las reservas bancarias crecieron en menos niveles, el nivel de la cartera de crédito creció a mayor ritmo. Esta relación opuesta, se mantuvo en el periodo 2, generando a priori la hipótesis de que existe una relación contraria y opuesta entre las reservas bancarias y el crédito.

**Figura 13 Tasas de variación anual Reservas Bancarias vs Cartera de crédito bruta**

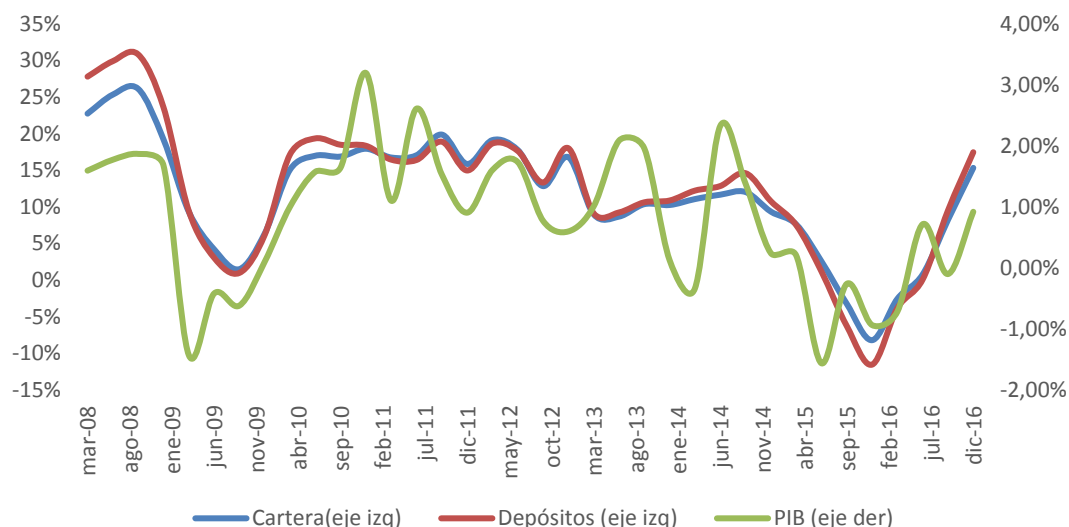


Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

Sin embargo, en el periodo 3, se produce un comportamiento atípico, ya que se incrementan los niveles de reservas pero también se evidencia una fuerte recuperación de crédito, lo cual por otro lado, también nos permite generar otra hipótesis, en relación a que la variable de crédito, no solo estaría asociada al nivel de reservas, sino también otros factores económicos, como por ejemplo, la actividad económica o la participación del Gobierno en la generación de liquidez en la economía (Figura 14).

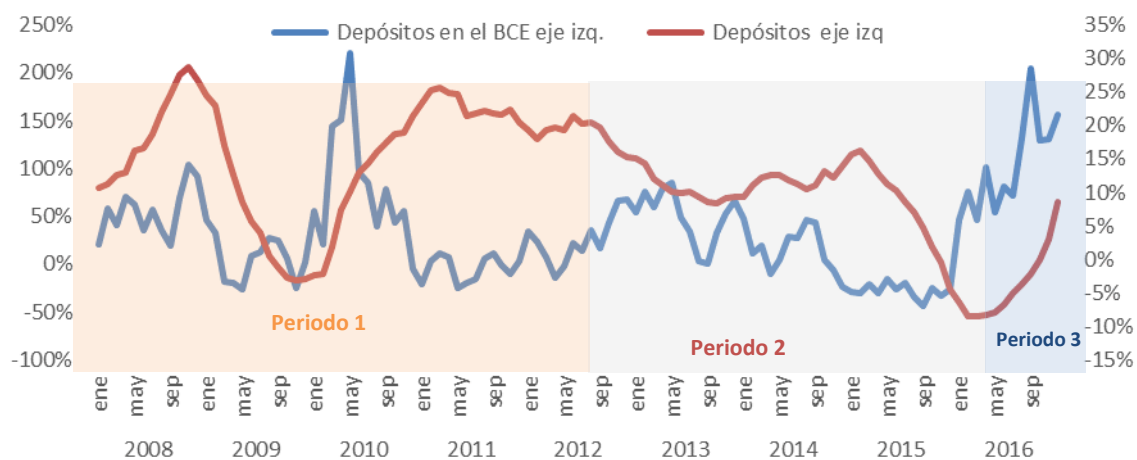
**Figura 14 Tasas de variación anual (t/t-4), Cartera de crédito bruta, Captaciones y PIB.**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016) BCE(2017)  
Elaboración Propia

De acuerdo a Asobanca (2017), en el año 2016 se produjo un incremento de la liquidez, debido a que el Gobierno inyectó una gran cantidad de recursos a la economía, poniéndose al día con los proveedores con los cuales el Estado, y que además esta liquidez proveniente tanto de deuda interna como externa ingresó al sistema bancario en forma de depósito, por lo que en el periodo 3, el incremento de los depósitos y de las reservas bancarias tendría relación con ese fenómeno macroeconómico (ver Figura 15).

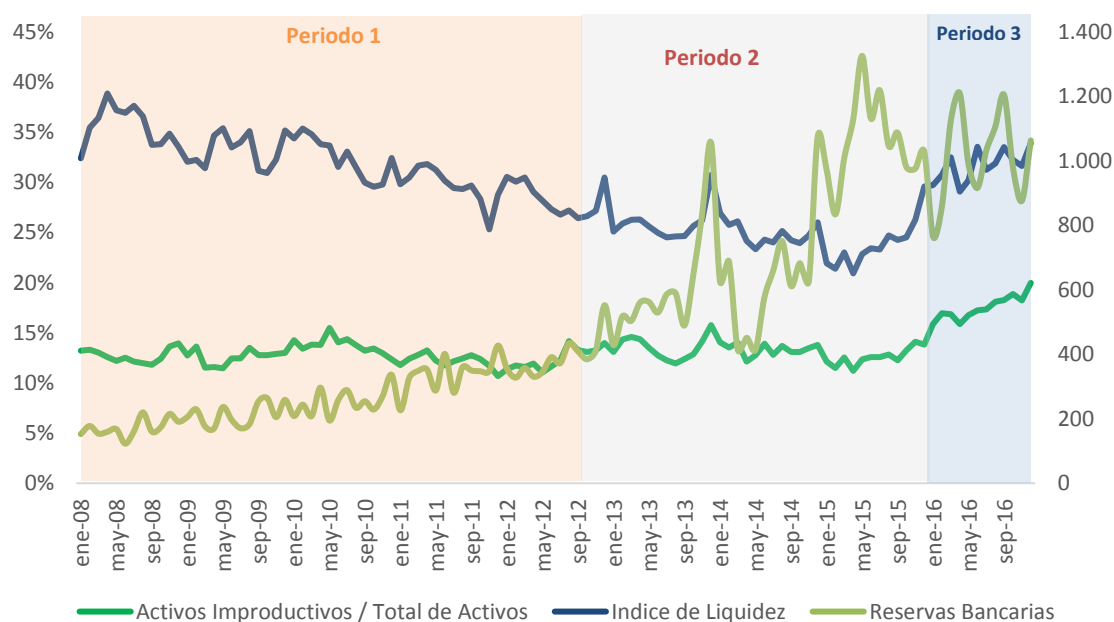
**Figura 15 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs Depósitos de los Bancos Privados**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)  
Elaboración Propia

Por su parte, si se analiza los indicadores de activos improductivos/ total de activos<sup>23</sup> versus la evolución de reservas bancarias, se puede observar que no existe una relación clara en el periodo 1 y periodo 2, ya que como se mostró anteriormente durante esta etapa crecieron tanto las reservas bancarias como la cartera de crédito. Lo contrario ocurre en el periodo 3, donde se verifica un crecimiento importante de las reservas bancarias, que afectó directamente tanto el indicador de activos improductivos/total de activos, así como el indicador de liquidez<sup>24</sup>. En el primer caso el indicador pasó de 13,82% en diciembre de 2015 a 19,97% en diciembre de 2016, mientras que para el indicador de liquidez este pasó de 30% a 34% en similar periodo de análisis. Se resalta que estos niveles son relativamente altos, si se considera que durante el primer periodo estos indicadores se ubicaron en 13% y 32%, respectivamente.

**Figura 16 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs Indicador de Activos Improductivos/ Activos Totales e índice de liquidez.**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

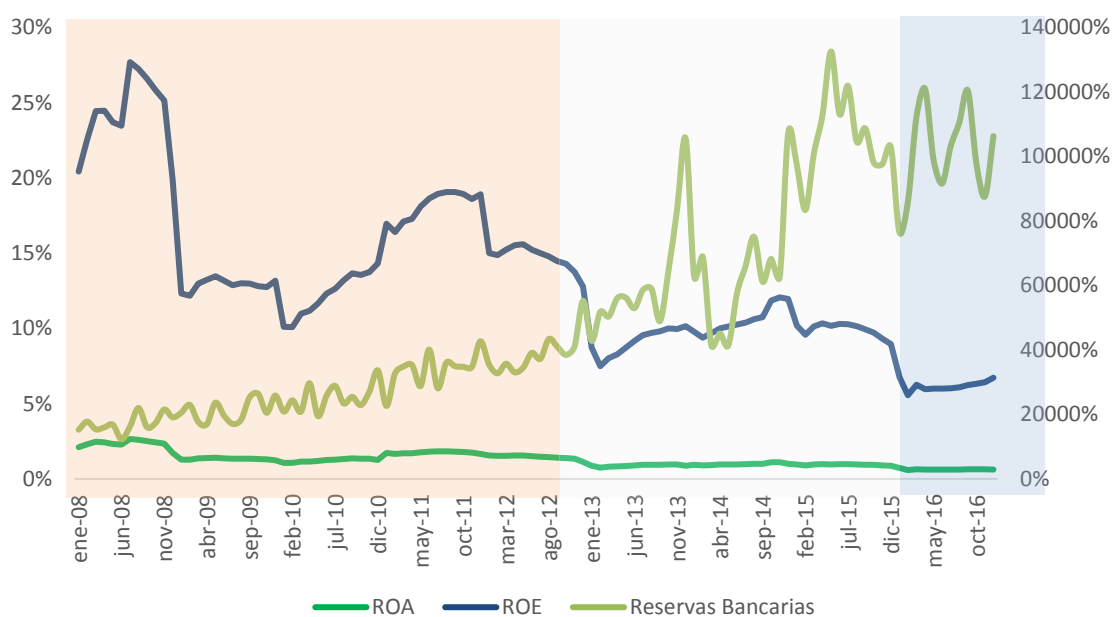
<sup>23</sup> Es un indicador de información lo cual quiere decir que no tiene un valor prudencial, se interpreta en relación con su tendencia o en conjunto con otros ratios. Mientras más bajo mejor

<sup>24</sup> Refleja la Liquidez que posee cada entidad, con el uso de dos cuentas fundamentales que son la cantidad de fondos disponibles sobre los depósitos a corto plazo. En la cual se mide la capacidad de responder a obligaciones inmediatas.



Respecto a los indicadores de rentabilidad sobre activo (ROA)<sup>25</sup> o rentabilidad sobre patrimonio (ROE)<sup>26</sup>, se puede evidenciar que estos indicadores han ido reduciéndose de forma paulatina entre los años 2008 y 2016. En Efecto, el ROA se ubicó al cierre del año 2008 en 1,7% para ubicarse en 1,1% a fines de 2012, y en 0,88% y 0,62% en diciembre de 2015 y diciembre de 2016, respectivamente. Con relación al indicador ROE este se ubicó en 19,9% en diciembre de 2008, 12,8%, en diciembre de 2012, y 9% y 6,7% para los años 2015 y 2016, en su orden. De acuerdo a Comercio (2013), la reducción en los índices de rentabilidad, no solamente estaría asociado a los cambios normativos implementados por parte de la Junta Bancaria y JPRMF relacionados con las RML, sino también estaría relacionado con el esquema de fijación de las tasas de interés vigente en el país, la gratuidad de algunos servicios financieros, y las aplicación de nuevos impuestos.

**Figura 17 Tasas de variación anual Reservas Bancarias en el BCE vs ROA y ROE**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016)

Elaboración Propia

<sup>25</sup> Mide el nivel de retorno generado por el activo. Es una medida de eficacia en el manejo de los recursos de la entidad. Mientras menor sea el indicador, la entidad muestra que no podrá generar los suficientes ingresos que permitan fortalecer el patrimonio.

<sup>26</sup> Mide el nivel de retorno generado por el patrimonio invertido por los accionistas de la entidad financiera.

En resumen, de este análisis realizado se puede evidenciar que, si bien existe cambios de niveles en algunas variables financieras y en algunos indicadores, dichos cambios podrían no solamente responder a la implementación de normativa de regulación de RML, sino que también podrían estar asociados a diversos factores como la desaceleración económica, la oferta y demanda de crédito, otras regulaciones para el sistema financiero no relacionadas con la normativa RML, entre otros.

### 3.2 Construcción Índice de Vulnerabilidad Financiera

Como ya se mencionó, el indicador fue construido a partir de la metodología y del estudio propuesto por la Superintendencia de Bancos en el año 2015 Estudio de Vulnerabilidad Financiera SB (2015). Para la construcción del indicador se utilizaron las siguientes variables:

**Tabla 12 Variables utilizadas en el indicador de vulnerabilidad financiera**

Indicador	Fórmula	Definición
Rendimiento Operativo sobre Activo – ROA	$ROA = \frac{\text{Ingresos-Gastos} * 12}{\text{Número de mes}} \div \text{Activo Total Promedio}$	Mide la rentabilidad de los activos. Mayores valores de esta ratio representan una mejor condición de la empresa
Rendimiento sobre Patrimonio – ROE	$ROE = \frac{\text{Ingresos-Gastos} * 12}{\text{Número de mes}} \div \text{Patrimonio Promedio}$	Mide la rentabilidad del Patrimonio. Mayores valores de este ratio, representan una mejor condición de la empresa.
Liquidez	$\text{Relación} = \frac{\text{Fondos Disponibles}}{\text{Total Depósitos a Corto Plazo}}$	Esta relación permite conocer la capacidad de respuesta de las instituciones financieras, frente a los requerimientos de efectivo de sus depositantes, en el corto plazo

Morosidad	Relación = $\frac{\text{Cartera Improductiva}}{\text{Cartera Total}}$	Miden el porcentaje de la cartera improductiva frente al total cartera. Los ratios de morosidad se calculan para el total de la cartera bruta y por la línea de negocio
Cartera/PIB	Relación = $\frac{\text{Cartera Total}}{\text{PIB}}$	Indicador convencional de profundización financiera que mide el tamaño relativo del crédito del sistema financiero con respecto al tamaño de la economía
Depósitos/PIB	Relación = $\frac{\text{Depósitos Totales}}{\text{PIB}}$	Indicador convencional de profundización financiera que mide el tamaño relativo de los depósitos del sistema financiero con respecto al tamaño de la economía

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Propia

Para obtener el índice de vulnerabilidad financiera se aplicó el análisis de componentes principales a los indicadores presentados en la tabla previa, tomando como referencia las series mensuales de las siete variables en el período comprendido entre enero 2008 y diciembre 2016, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 13 Matriz de Correlaciones**

	ROA	ROE	Liquidez	Morosidad	Solvencia	Cartera_PIB	Dep_PIB
ROA	1						
ROE	0.9924	1					
Liquidez	0.5111	0.4661	1				
Morosidad	-0.5864	-0.6160	-0.0759	1			
Solvencia	-0.0849	-0.1184	0.4928	0.6448	1		
Cartera_PIB	-0.6893	-0.6275	-0.7073	0.4807	0.0227	1	
Dep_PIB	-0.7309	-0.6664	-0.6239	0.4220	-0.0032	0.9572	1

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Propia

La matriz de correlaciones (Tabla 13) evidencia que los indicadores depósitos totales/PIB y cartera total/PIB) tienen una relación bastante alta y directa 0.95726; de igual forma los indicadores ROE y ROA presentan una correlación de 0.9924. Por lo tanto, las variables que se excluirán para realizar el análisis de componentes principales son: (Cartera Total/PIB) y (ROE), por ser redundantes, de tal manera que se trabajará con las variables restantes.

La matriz de valores propios y varianza explicada expresa que el 61,78% de la varianza está justificada por el primer componente, mientras que si se toma hasta el quinto componente se explicaría la varianza en un 100%.

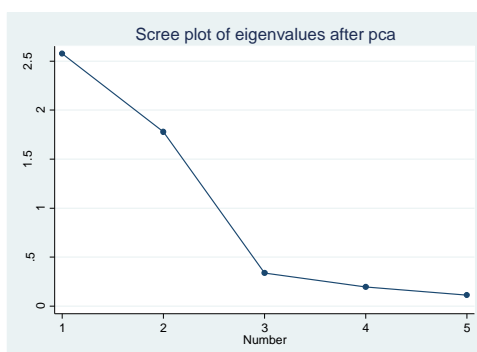
**Tabla 14 Matriz de Valores Propios y Varianza Explicada**

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2,5762	0,796895	0,5152	0,5152
Comp2	1,7793	1,4401	0,3559	0,8711
Comp3	0,339198	0,145023	0,0678	0,9389
Comp4	0,194174	0,0829732	0,0388	0,9778
Comp5	0,111201	.	0,0222	1

Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

En la Figura a continuación se puede observar los valores propios, los cuales al ser divididos por el número de componentes analizados (en este caso 5) dan como resultado la varianza explicada. Se observa que la trayectoria empieza en 2.57 para el primer componente y termina con 0.111 para el componente 5.

**Figura 18 Gráfico de los valores propios**



Fuente: Superintendencia de Bancos  
Elaboración: Propia

Finalmente, la Matriz de Ponderadores, permite obtener los resultados que generará el índice de vulnerabilidad, para lo cual se toman los valores del componente 1 para cada una de las variables analizadas.

**Tabla 15 Matriz de Valores Propios y Varianza Explicada**

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Unexplained
ROA	-0,5512	-0,0178	0,7599	-0,3058	0,1579	0
Liquidez	-0,4284	0,4944	-0,2688	0,3825	0,5945	0
Morosidad	0,4312	0,4847	-0,0204	-0,682	0,3371	0
Solvencia	0,0803	0,7124	0,3005	0,2662	-0,57	0
Cartera_PIB	0,566	-0,1133	0,5095	0,4735	0,4278	0

Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración: Propia

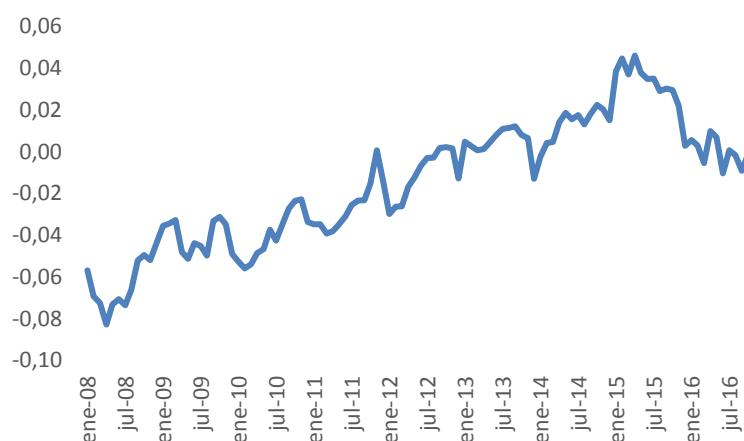
En tal sentido la fórmula planteada para el cálculo del índice de vulnerabilidad es:

*índice de Vulnerabilidad*

$$= \sum_{i=1}^n -0.5512 * ROA - 0.4284 * Liquidez + 0.4312 * Morosidad + 0.0803 * solvencia + 0.5660 * Cartera/PIB$$

Así el índice de vulnerabilidad financiera fue calculado para el periodo enero 2008-diciembre 2016, como se muestra en la figura a continuación:

**Figura 19 Evolución del índice de Vulnerabilidad Periodo Enero 2008 – Diciembre 2016**



Fuente: Superintendencia de Bancos

Elaboración Propia

### 3.3 Aplicación del Modelo VAR

Con la finalidad de cumplir con el objetivo planteado en la parte inicial de este trabajo, el modelo VAR a estimarse considera las siguientes variables, cartera de crédito bruta de los bancos privados (Cartera), total de depósitos de los bancos privados (Depósitos), índice de Actividad Económica IDEAC(Ideac), índice de vulnerabilidad financiera(ind\_finan) y las reservas bancarias (RML). Si bien los trabajos revisados al inicio del Capítulo Cuarto, realizan el modelo VAR con el PIB, las estimaciones de esta variable se realizan de forma trimestral, razón por la cual se utiliza del IDEAC<sup>27</sup> como proxy de esta variable.

Es importante mencionar que la presente investigación hace referencia al requerimiento de los depósitos que los bancos privados mantienen en la cuenta corriente del BCE como variable proxy de las RML, es decir al 5% o 2% del total de los depósitos que, de acuerdo con la normativa vigente, los bancos privados deben mantener. Los demás rubros no corresponden a información pública.

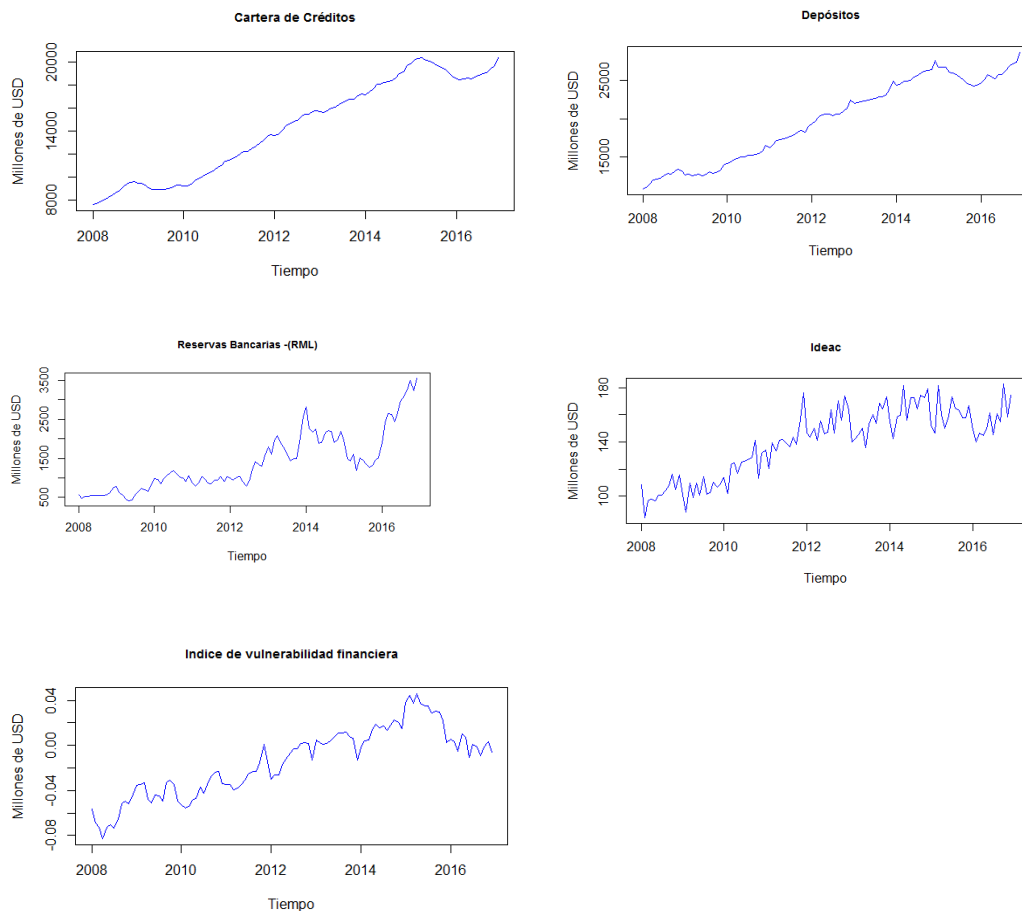
#### 3.3.1 Análisis de serie de tiempo estacionariedad.

Con el objetivo de analizar la estacionariedad de las series, se aplicaron el método gráfico, por un lado, así como las pruebas de raíz unitaria. Según Londoño (2005), la evolución gráfica de la serie puede permitir identificar cambios de estructura, comportamientos estacionales o medias y tendencias de tipo determinística, lo que permitirá aplicar con mayor precisión, los test clásicos de raíces unitarias. La calibración y estimación del modelo VAR se realizó en el paquete estadístico R, siguiendo el trabajo de Pfaff and Taunus (2007).

---

<sup>27</sup> El IDEAC es un indicador económico de periodicidad mensual, estructurado con variables físicas de producción que señalan la tendencia de la actividad económica coyuntural. Está elaborado como un indicador de quantum de la producción y tiene una estructura matemática similar a un índice tipo Laspeyres, es decir se fija el sistema de ponderaciones a un período base BCE (2015).

**Figura 20 Series utilizadas en el Modelo VAR (niveles)**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE

Elaboración Propia

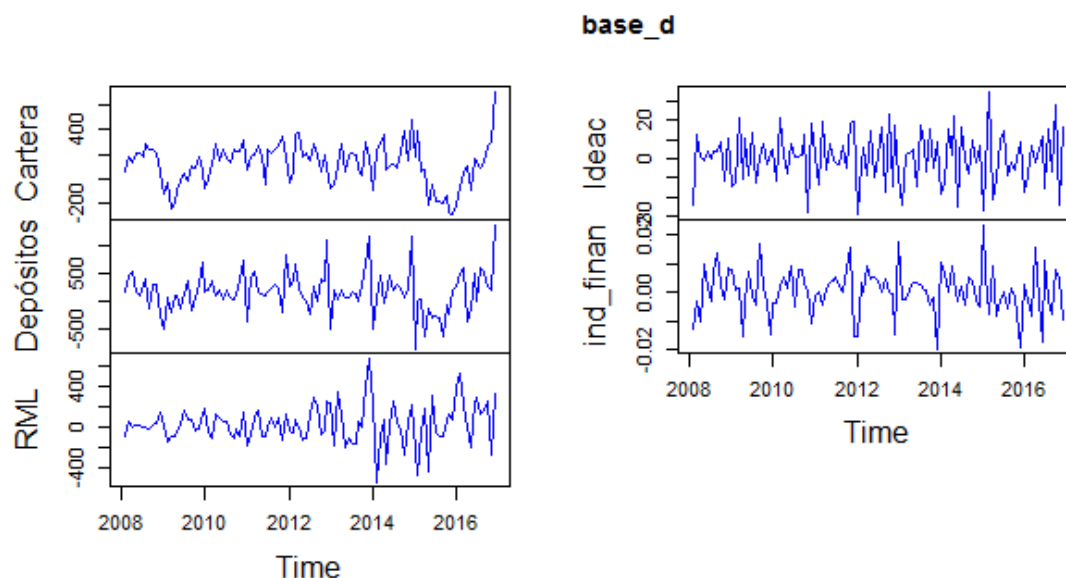
Nota: como aproximación a las RML se ha utilizado el valor de las Reservas Bancarias en el BCE

Como se observa en la

Figura 20, las series muestran una tendencia creciente en todas las series, por lo que a priori se tratarían de series no estacionarias. Además según Johansen, citado por Londoño (2005) la mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios. Sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria

Se hace necesario, verificar entonces, si tanto en diferencias (Figura 21) las series son estacionarias.

**Figura 21 Series utilizadas en el Modelo VAR (Primera diferencia)**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador 2016, BCE  
Elaboración Propia

Dado que las variables utilizadas, no son estacionarias en nivel se realizó el test de Dikey Fuller para las series en primera diferencia para determinar si estas presentan raíz unitaria.

*i) Planteamiento de la Hipótesis:*

Ho: La serie tiene raíz unitaria, la serie no es estacionaria.

H1: La serie no tiene raíces unitarias, la serie es estacionaria.

*ii) Estadístico para la prueba*

$\tau^* = \tau = \text{ADF}$  y los valores críticos de Mackinnon.

*iii) Regla de Decisión*

Comparar los valores absolutos del ADF con los valores críticos de Mackinnon.

- Si  $|\tau^*| \leq \text{Valor Crítico del ADF}$  No se rechaza la hipótesis Nula H0, es decir la serie es no estacionaria o posee raíces unitarias.
- Si  $|\tau^*| \geq \text{Valor Crítico del ADF}$  Se rechaza la hipótesis Nula H0, es decir la serie es estacionaria o no posee raíces unitarias.



De lo observado en Tabla 16, se aprecia que todas las series consideradas en el análisis son integradas de grado uno, es decir, que se tienen que diferenciar para garantizar la estacionariedad y se pueda aplicar un modelo de series de tiempo multivariado.

**Tabla 16 Resultados de la Prueba de Dickey Fuller Aumentada ( Primera Diferencia)**

Modelos	Variables	Estadístico	Valor Crítico de Mackinnon			Conclusión(*)
			1%	5%	10%	
N	RML	-7.74	-2.58	-1.95	-1.62	Se Rechaza Ho
c	RML	-7.97	-3.46	-2.88	-2.57	Se Rechaza Ho
T	RML	-8.09	-3.99	-3.43	-3.13	Se Rechaza Ho
N	ind_finan	-8.79	-2.58	-1.95	-1.62	Se Rechaza Ho
c	ind_finan	-8.86	-3.46	-2.88	-2.57	Se Rechaza Ho
T	ind_finan	-9.05	-3.99	-3.43	-3.13	Se Rechaza Ho
N	Cartera	-2.12	-2.58	-1.95	-1.62	Se Rechaza Ho
c	Cartera	-3.03	-3.46	-2.88	-2.57	Se Rechaza Ho
T	Cartera	-2.91	-3.99	-3.43	-3.13	No se rechaza Ho
N	Depósitos	-3.04	-2.58	-1.95	-1.62	Se Rechaza Ho
c	Depósitos	-4.05	-3.46	-2.88	-2.57	Se Rechaza Ho
T	Depósitos	-3.97	-3.99	-3.43	-3.13	Se Rechaza Ho
N	Ideac	-11.66	-2.58	-1.95	-1.62	Se Rechaza Ho
c	Ideac	-11.77	-3.46	-2.88	-2.57	Se Rechaza Ho
T	Ideac	-11.73	-3.99	-3.43	-3.13	Se Rechaza Ho

N: Modelos sin tendencia y sin constante  
 C: Modelos con constante  
 T: Modelo con Tendencia

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
 Elaboración Propia

### 3.3.2 Pre estimación Modelo VAR

Posteriormente, se procede a determinar el número de rezagos óptimo a través de los criterios de información presentados en la siguiente tabla:

**Tabla 17 Criterios de Selección del orden del VAR (en diferencias)**

\$selection			
AIC(n)	HQ(n)	SC(n)	FPE(n)
2	1	1	2
\$criteria			
AIC(n)	2,56E+01	2,54E+01	2,56E+01
HQ(n)	2,61E+01	2,61E+01	2,66E+01
SC(n)	2,68E+01	2,71E+01	2,81E+01
FPE(n)	1,33E+11	1,04E+11	1,39E+11

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
 Elaboración Propia

En la Tabla 17, se observa a los criterios de información de Akaike(AIC), Schwatz(SC), Hanna-Quinn (HQ), y el error de predicción (FPE), para la selección del rezago óptimo. Los criterios AIC y FPE sugieren la inclusión de dos rezagos, mientras que los criterios HQ y SC sugieren la inclusión de 1 rezago.

Con el objeto de estimar el modelo lo más parsimonioso posible, el VAR será estimado con 1 rezago.

Se incluyeron además variables determinísticas como la constante, tendencia, y variables dummy que recogen los cambios más importantes de regulaciones que provocaron un incremento en lo referente al nivel de depósitos de los bancos privados en el BCE ( agosto 2012 y diciembre 2015).

### 3.3.3 Estimación Modelo VAR

Para el caso de la ecuación de la variable de cartera de crédito, cinco coeficientes son significativos, estos son: la cartera rezagada en un periodo, los depósitos, las reservas bancarias, el índice de vulnerabilidad financiera, y la variable dummy del mes de diciembre de 2015.

**Tabla 18 Estimación Modelo VAR: Ecuación Cartera de Crédito**

<b>Cartera = Cartera.11 + Depósitos.11 + Reservas Bancarias.11 + Ideac.11 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy_1 + dummy_2</b>					
	<b>Estimate</b>	<b>Std, Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	<b>Signif</b>
Cartera_11	0,41189	0,11255	3,66	0,000411	***
Depósitos_11	0,15512	0,06586	2,355	0,020518	*
Reservas Bancarias_11	-0,1608	0,07335	-2,192	0,030765	*
Ideac_11	-0,82881	0,98544	-0,841	0,402387	
Índice de Vulnerabilidad Financiera_11	5992,63354	2626,24712	2,282	0,024685	*
const	33,5783	31,5328	1,065	0,289579	
trend	0,65066	0,82291	0,791	0,431053	
dummy_1	-47,15924	49,84581	-0,946	0,346447	
dummy_2	412,58946	136,54036	3,022	0,003214	**

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 127.5 on 97 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.4973, Adjusted R-squared: 0.4558

F-statistic: 11.99 on 8 and 97 DF, p-value: 9.193e-12

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE

Elaboración Propia

Por su parte, para el caso de la ecuación de los depósitos, es significativo el coeficiente del Ideac, así como la variable dummy del año 2015.

**Tabla 19 Estimación Modelo VAR: Ecuación Depósitos**

<b>Depósitos = Cartera.I1 + Depósitos.I1 + Reservas Bancarias.I1 + Ideac.I1 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1 + const + trend + dummy_1 + dummy_2</b>					
	<b>Estimate</b>	<b>Std, Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	<b>Signif</b>
Cartera.I1	-0,04577	0,30575	-0,15	0,88132	
Depósitos.I1	0,21952	0,17891	1.227	0,22281	
Reservas Bancarias.I1	-0,09069	0,19928	-0,455	0,65004	
Ideac.I1	-475.865	267.708	-1.778	0,07861	.
Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1	867.008.134	713.453.888	1.215	0,22723	
const	14.062.228	8.566.291	1.642	0,10392	
trend	0,02787	223.553	0,012	0,99008	
dummy_1	-2.941.906	13.541.258	-0,217	0,82847	
dummy_2	103.022.174	37.092.950	2.777	0,00658	**

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 346.2 on 97 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.1566, Adjusted R-squared: 0.08705

F-statistic: 2.251 on 8 and 97 DF, p-value: 0.02989

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE

Elaboración Propia

En cambio, para la ecuación de las Reservas Bancarias, los coeficientes significativos son los de las variables de Cartera, Depósitos, y la variable dummy del mes de diciembre de 2015.

**Tabla 20 Estimación Modelo VAR: Ecuación RESERVAS BANCARIAS**

<b>RESERVAS BANCARIAS = Cartera.I1 + Depósitos.I1 + RESERVAS BANCARIAS.I1 + Ideac.I1 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1 + const + trend + dummy_1 + dummy_2</b>					
	<b>Estimate</b>	<b>Std, Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	<b>Signif</b>
Cartera,I1	-0,3271	0,1484	-2,204	0,02991	*
Depósitos,I1	0,2417	0,08686	3	0,00648	**
Reservas Bancarias,I1	0,009253	0,09674	0,096	0,924	
Ideac,I1	0	1	0	0,81027	
Índice de Vulnerabilidad Financiera,I1	-1.906	3.464	-1	0,58337	
const	-2	42	0	0,96654	
trend	0,6763	1	0,623	0,53462	
dummy_1	-17	66	-0,265	0,79147	
dummy_2	332	180	2	0,06866	,

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 168.1 on 97 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.2692, Adjusted R-squared: 0.209

F-statistic: 4.467 on 8 and 97 DF, p-value: 0.0001224

Finalmente, para la ecuación de las Ideac e índice vulnerabilidad financiera, los resultados se muestran en las tablas descritas a continuación:

**Tabla 21 Estimación Modelo VAR: Ecuación Ideac**

<b>Ideac = Cartera.I1 + Depósitos.I1 + RESERVAS BANCARIAS.I1 + Ideac.I1 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1 + const + trend + dummy_1 + dummy_2</b>					
	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	<b>Signif</b>
Cartera.I1	0,01834	0,009917	1,85	0,0674	.
Depósitos.I1	0,0004874	0,005803	0	0,9332	
Reservas Bancarias.I1	-0,0122	0,006463	-1,888	0,062	.
Ideac.I1	-1	0	-6	3,93E-08	***
Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1	-21	231	0	0,9281	
const	-1	3	-1	0,5924	
trend	0,03066	0	0,423	0,6733	
dummy_1	-2	4	-0,402	0,6888	
dummy_2	-5	12	0	0,6566	

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 11.23 on 97 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.3301, Adjusted R-squared: 0.2749

F-statistic: 5.976 on 8 and 97 DF, p-value: 3.177e-06

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE

**Tabla 22 Estimación Modelo VAR: Ecuación Índice de Vulnerabilidad Financiera**

$$\text{Índice de Vulnerabilidad Financiera} = \text{Cartera.I1} + \text{Depósitos.I1} + \text{RESERVAS BANCARIAS.I1} + \text{Ideac.I1} + \text{Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1} + \text{const} + \text{trend} + \text{dummy}_1 + \text{dummy}_2$$

	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>	<b>Signif</b>
Cartera.I1	7,39E-06	6,80E-06	1,087	0,28	
Depósitos.I1	4,44E-06	3,98E-06	1,116	0,267	
Reservas Bancarias.I1	2,52E-06	4,43E-06	0,567	0,572	
Ideac.I1	-8,36E-06	5,95E-05	-0,14	0,889	
Índice de Vulnerabilidad Financiera.I1	3,44E-02	1,59E-01	0,217	0,829	
const	-1,57E-04	1,91E-03	-0,082	0,935	
trend	-1,57E-05	4,97E-05	-0,316	0,753	
dummy_1	1,97E-04	3,01E-03	0,066	0,948	
dummy_2	-1,03E-02	8,25E-03	-1,248	0,215	

Residual standard error: 0.007701 on 97 degrees of freedom

Multiple R-Squared: 0.1079, Adjusted R-squared: 0.03429

F-statistic: 1.466 on 8 and 97 DF, p-value: 0.1796

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE

Elaboración Propia

Los detalles de las estimaciones modelo VAR se pueden revisar en el Anexo II, en el que se presentan la significancia de cada coeficiente en cada ecuación. También se expone error cuadrático medio o error estándar de los residuales y el coeficiente de determinación para cada ecuación. Por último, se presentan las matrices de covarianza y correlación de los residuales.

### 3.4 Validación del Modelo VAR

Para validar el modelo obtenido es necesario verificar el cumplimiento de los supuestos del mismo: estabilidad, normalidad y no autocorrelación de los residuos.

#### 3.4.1 Estabilidad del Modelo VAR

Un proceso autorregresivo univariado es estacionario si todas las raíces de  $\phi(z)=0$  se encuentran fuera del círculo unitario. De forma similar, ocurre con los modelos VAR. Un VAR es estacionario si todas las raíces de  $|\phi(z)|=0$  se encuentran fuera del círculo unitario. Es decir, todos los valores propios de la matriz deben estar dentro del círculo unitario

Las raíces del polinomio AR característico del modelo estimado se encontraron dentro del círculo unitario, condición necesaria para garantizar la estabilidad del modelo.

**Tabla 23 Estabilidad Modelo VAR**

Raíces Modelo VAR					
[1]	0.5545537	0.4897193	0.3620823	0.2093291	0.209329

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

#### 3.4.2 Autocorrelación y Normalidad de los Residuos

Para verificar la normalidad de los residuos, se realiza la prueba de normalidad de Jarque Bera. Esta prueba se utiliza para verificar si una muestra o un conjunto de datos se ajustan a una distribución normal estándar, en este caso los residuos.

La hipótesis de la prueba se resume a continuación:

- $H_0 = \text{Normalidad en los residuos}$
- $H_1 = \text{No Normalidad en los residuos}$

Al 95% de confianza, la probabilidad de la prueba conjunta de Jarque Bera debe ser superior a 0.05.

Los resultados de prueba univariante de la normalidad de cada ecuación, se muestran en la Tabla 22, donde además se verifica que con excepción del índice de vulnerabilidad financiera, las demás ecuaciones si cumplen la condición en mención.

**Tabla 24 Prueba de Normalidad Univariante<sup>28</sup>**

<b>Ecuación</b>	<b>p-value</b>
Cartera	0.9547
Depósitos	0.05511
Reservas Bancarias	0.06519
Ideac	0.3171
Índice de Vulnerabilidad Financiera	0.01051

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

Sobre este resultado, es importante citar lo que menciona Kilian and Demiroglu (2000), respecto a la prueba de normalidad

puede ser distorcionadas para muestras cuyo tamaño es inferior a 5,000, llegando a concluir que la prueba de normalidad para valores asintóticos puede ser poco fiable.

No obstante, en la tabla 22, se puede observar que el p-value de la prueba conjunta es de 0,8203, por lo que no se rechaza la hipótesis de normalidad en los residuos.

**Tabla 25 Prueba de Normalidad Conjunta de los Residuos**

	<b>Chi-Cuadrado</b>	<b>p-value</b>
Jarque-Bera Multivariado	5,9403	0,8203
Skeawness Multivariado	2,2292	0,8166
Kurtosis Multivariado	3,7111	0,5917

Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

<sup>28</sup> Para mayor detalle se puede revisar el Anexo II

Finalmente, respecto a las pruebas de autocorrelación serial, basado en la prueba de Portmanteau; esta determina la significancia conjunta de las autocorrelaciones de los residuos del modelo. La prueba postula la siguiente hipótesis.

$H_0 = \text{No existe correlación serial en los residuos}$

$H_1 = \text{Existe Correlación serial de los residuos}$

Al 95% de confianza, la probabilidad de la prueba conjunta debe ser superior a 0.05, y de acuerdo con la tabla a continuación el modelo satisface esta condición:

**Tabla 26 Prueba de Autocorrelación Serial del Modelo VAR**

	Chi- Cuadrado	p-value
Test Portmanteau	276,94	0,1163

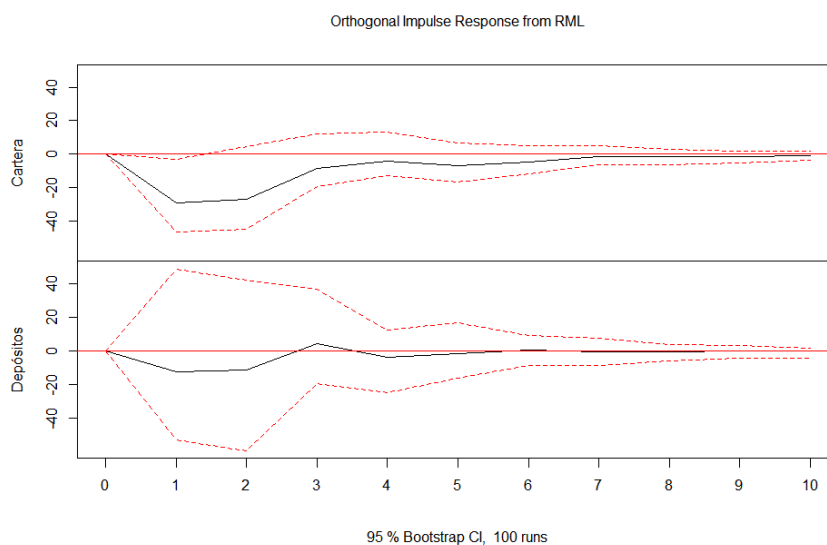
Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

### 3.5 Resultados: Funciones impulso – respuesta

Las funciones impulso respuesta de las variables, muestran la respuesta de las variables explicadas en el sistema de innovaciones en los errores de la misma variable y de las demás que componen el sistema. Un shock en una variable  $t$  afectará directamente a la propia variable y se transmitirá al resto de las variables a través de la estructura dinámica del modelo.

La figura a continuación muestra la función impulso respuesta de la variable “Reservas Bancarias” sobre el crédito y los depósitos, en donde se observa que los resultados son coherentes en base a la teoría revisada. Así por ejemplo se puede visualizar ante incrementos en las Reservas Bancarias (para el análisis contemplado solamente las reservas bancarias) produce una disminución en la cartera de crédito y a su vez en los depósitos, ya que existe una relación directa en la generación de crédito y generación de depósitos (menos crédito provocaría menos depósitos).

**Figura 22 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre Cartera y Depósitos**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

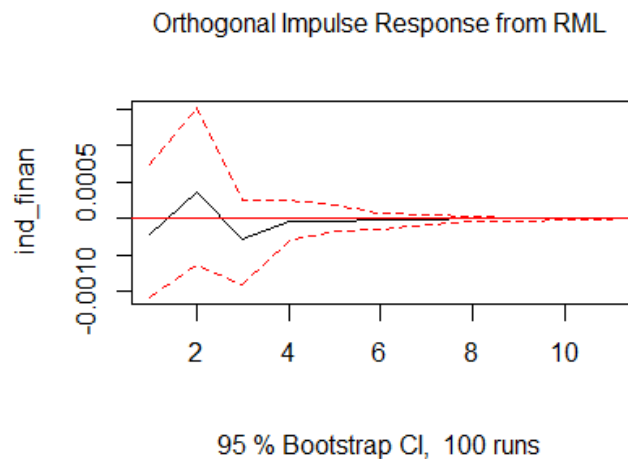
Sin embargo, este efecto es inmediato en el primer mes y posteriormente volvería a los niveles anteriores, este efecto podría ser fruto de los altos niveles de liquidez que los bancos privados mantuvieron en el periodo de análisis. Es decir, los requerimientos de Reservas Bancarias, y en particular el nivel de los depósitos en el BCE de los bancos privados no solamente estaría relacionado con los requerimientos establecidos por el directorio del BCE y/o la JPRMF sino podrían estar asociados a otros factores, como mayor restricción en la oferta de créditos, crecimiento de los depósitos, así como como la a las necesidades operativas para garantizar las diferentes operaciones, transferencias, pagos etc. Todos estos factores podrían incidir de forma directa en el incremento de los niveles de liquidez.

Por su parte, en la Figura 22 se observa el efecto de las Reservas Bancariassobre el comportamiento financiero global a través del índice de vulnerabilidad financiera. Incrementos en los requerimientos de reservasprovocarían que el índice de vulnerabilidad financiera se incremente ligeramente; sin embargo, este incremento sería transitorio y luego regresaría a los niveles históricos, esto último a causa del incremento de la liquidez medida a través de los activos improductivos. Este argumento, se valida con los resultados del trabajo de Alper et al. (2014), que determinan que una afectación en las reservas bancarias produce un esta afectación en los activos líquidos y estos a su vez tienen un



impacto en el otorgamiento de crédito, concluyendo que los requerimientos de reserva constituyen un instrumento de política monetaria para ajustar las condiciones del crédito.

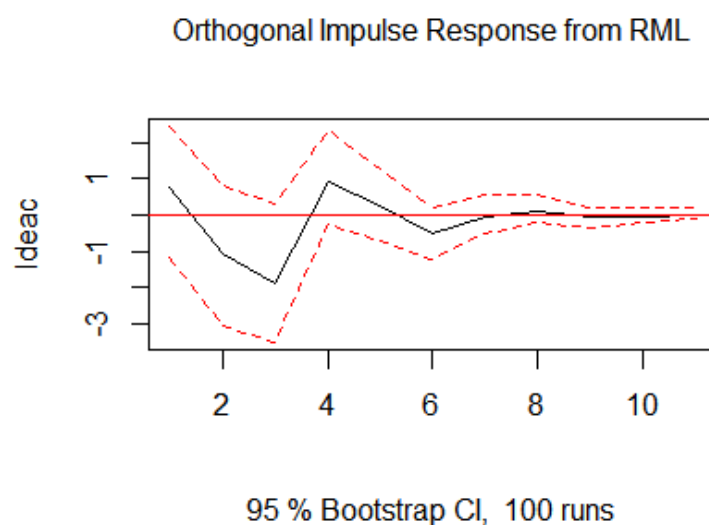
**Figura 23 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre índice de vulnerabilidad financiera**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

Otro resultado importante de la presente investigación es que incrementos en los requerimientos de reservas tienen un efecto inmediato en la actividad económica, sin embargo, este es de magnitud baja, se presenta luego de 2 meses del shock en las reservas bancarias y luego el efecto se disipa.

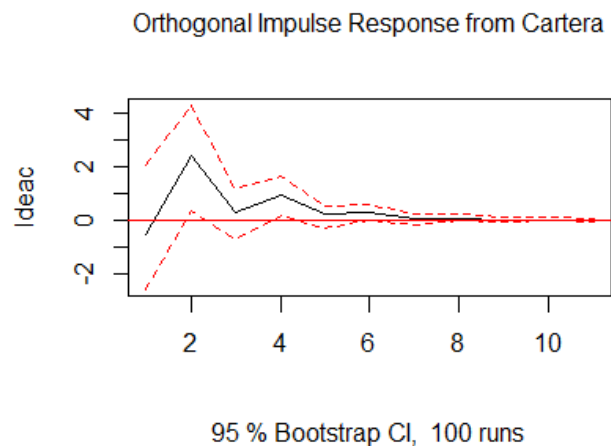
**Figura 24 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre Ideac**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

El efecto anteriormente descrito estaría relacionado con el crédito, es decir un incremento en los niveles de reservas provocaría una disminución de la cartera de crédito (Figura 21) , y por ende en la actividad económica. Estos resultados, son consistentes con los trabajos de Vigoya and Zambrano (2013), Pérez-Forero y Vega (2014), en los que se concluyó que incrementos en los requerimientos de reservas bancarias produce una reducción en el crédito y en la actividad económica. Lógicamente como se mencionó anteriormente estos efectos no tienen una magnitud amplia y significativa y se producen de forma inmediata, una vez que se produce el incremento en reservas.

**Figura 25 Función Impulso respuesta: Reservas Bancarias sobre Cartera de crédito**



Fuente : Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2016), BCE  
Elaboración Propia

## **Capítulo Cuarto**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **4.1 Conclusiones**

En una economía dolarizada, donde la política monetaria juega un papel fundamental para garantizar los niveles adecuados de liquidez, el presente trabajo constituye una aproximación hacia la evaluación de los diferentes instrumentos de política monetaria, y en particular sobre los requerimientos de reservas mínimas de liquidez.

En esta investigación se ha realizado un análisis empírico de los diferentes agregados financieros de los bancos privados y su relación con la actividad económica, y las reservas bancarias, del cual se pudo evidenciar que incrementos en los niveles de reservas bancarias a partir de las regulaciones del año 2012 y el año 2015, produjo afectaciones en los balances de los bancos, ya que por un lado para determinar los requerimientos de la normativa RESERVAS BANCARIAS y encaje, los organismos supervisores realizan el cálculo del requerimiento sobre los pasivos que los bancos mantienen en una determinada periodicidad, y por otro los bancos se verían en la obligación de destinar o recomponer sus activos para mantener los niveles de reservas requeridos por la Ley. Esto último, provocaría incrementos en los activos improductivos de los bancos privados, y en mayor proporción en la regulación en la que se incrementó el requerimiento de encaje bancario de 2% a 5% para los bancos privados cuyos activos superaran los USD 1,000 millones.

También este análisis permitió verificar que existe una relación opuesta entre el crecimiento de la cartera de crédito y las reservas bancarias, con excepción del año 2016, en el que se observó un crecimiento de las reservas bancarias y del crédito otorgado, producto de la liquidez acumulada en el año 2015, en vista de la situación económica del país.

Para poder verificar las hipótesis desarrolladas a partir del análisis empírico, se realizó un Modelo de Vector Autoregresivos (VAR), para verificar, a través de la función impulso respuesta, el impacto de un incremento en las reservas bancarias en los diferentes agregados financieros de los bancos privado. El modelo también se estimó para

determinar si dichos requerimientos tienen un efecto sobre la cartera de crédito, y los depósitos, e indicadores de los bancos privados, desde el periodo de implementación de las regulaciones hasta diciembre de 2016. Para poder evaluar el efecto sobre los indicadores financieros, se construyó el índice de vulnerabilidad financiera con la finalidad de obtener un indicador que dé cuenta de la evolución de los principales indicadores financieros, siguiendo la metodología de ACP propuesta por la Superintendencia de Bancos

De los resultados obtenidos se puede verificar que el incremento de las reservas bancarias en el BCE produce una disminución en la cartera de crédito y en los depósitos, por cuanto existe una relación directa en la generación de crédito y generación de depósitos (menos crédito provocaría menos depósitos). Sin embargo, este efecto es inmediato en el primer mes y posteriormente volvería a los niveles anteriores. Por otro lado, se verificó, que incrementos en los requerimientos de reservas tienen un efecto de declive pequeño la actividad económica, confirmando los resultados obtenidos en la literatura revisada.

De forma específica, con relación a los resultados de la variable de crédito, el impacto que tiene un incremento de los requerimientos de reserva es bajo. Este efecto podría ser fruto de los altos niveles de liquidez que los bancos privados mantuvieron en el periodo de análisis. Es decir, los requerimientos de RML, y en particular el nivel de los depósitos en el BCE de los bancos privados no solamente estaría relacionado con los requerimientos establecidos por el directorio del BCE y/o la JPRMF sino podrían estar asociados a otros factores, como por ejemplo mayor restricción en la oferta de créditos, crecimiento de los depósitos, así como como la a las necesidades operativas para garantizar las diferentes operaciones, transferencias a través del sistema nacional de pagos, etc.

## **4.2 Recomendaciones**

Es indispensable fortalecer los estudios referentes a los diferentes instrumentos de política monetaria, y en particular a la evaluación de ellos. El presente trabajo, solo ha examinado los posibles efectos de los requerimientos de reservas bancarias en el BCE por parte de los bancos privados en ciertos agregados financieros, un análisis más amplio requiere la consideración de otros aspectos importantes como el impacto del Coeficiente

de Liquidez Doméstica, que fue una medida complementaria al requerimiento de reservas mínimas de liquidez, o por ejemplo sus efectos sectoriales, a nivel de cada banco (afectación en rentabilidad, liquidez, etc.), así como el efecto de los requerimientos de RML en el costo de los crédito, y/o el impacto la intermediación financiera.

Adicionalmente, surge la posibilidad de evaluar la efectividad del requerimiento de reservas, no solo desde el punto de vista de costo de oportunidad para los bancos privados de mantener recursos en el banco central, sino como medida macro prudencial, para contrarrestar el alto riesgo sistémico que existe en una economía dolarizada.

Por otro lado, considerando que solo se evaluó una parte de los requerimientos de RML, el encaje bancario, es indispensables ampliar la evaluación a los efectos de los incrementos en los requerimientos en las inversiones en el sector privado, así como en el Gobierno Central, no solo en los agregados financieros, sino en el mercado de valores, en la demanda agregada y el efecto neto en la economía en general. De esta forma, los hacedores de política monetaria podrán emitir nuevas regulaciones, y tomar decisiones previo a una evaluación y revisión periódica de la efectividad de los instrumentos de política monetaria vigentes.

Finalmente, la gestión de la política monetaria en dolarización requiere de una mejor comprensión de cómo sus mecanismos e instrumentos afectan las variables macroeconómicas (no solo monetarias sino también reales, y a su vez es indispensable modelos de comportamiento de política para entender cómo se llevan a cabo las políticas particulares, por ejemplo se ha identificado que es de vital importancia determinar los niveles óptimos en los requerimientos de reservas bancarias para que a través de los canales de transmisión de la política monetaria se pueda garantizar niveles adecuados de liquidez, sin afectar el proceso de intermediación financiera, y se pueda controlar los altos niveles de volatilidad en los niveles de Reserva Internacional.



## Bibliografía

- Agénor, Pierre. 2004. "The Economics of Adjustment and Growth."
- Alper, Koray, Mahir Binici, Selva Demiralp, Hakan Kara, and Pinar Özlü. 2014. "Reserve Requirements, Liquidity Risk and Credit Growth." *TCMB Working Paper*.
- Asobanca. 2017. "Revisa Asobanca Enero 2017."
- Asobanca. 2018. "Revista Asobanca Julio 2018."
- Bank of England. 1999. *Economic Models at the Bank of England*.
- BCE. 2010a. "La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización."
- BCE. 2010b. "La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización." *Dirección General de Estudios* 4–78.
- BCE. 2015. "Índice de Actividad Económica Coyuntural (IDEAC)."
- Brooks, Chris. 2008. *Introductory Econometrics for Finance*. 2nd Editio.
- Carmona, Francesc. 2014. "Un Ejemplo de ACP Paso a Paso."
- Carrasco, Adrian. 2015. "La Política Monetaria En El Cuador Con Regimen Cambiario Dolarizado." *Centro de Estudios Fiscales.- SRI*.
- Carrillo Maldonado, Paúl A. 2015. "Efectos Macroeconómicos de La Política Fiscal En Ecuador 1993-2009." *Revista Analítica* 9.
- Christiano, Lawrence, Martin Eichenbaum, and Charles Evans. 1998. "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End? Christiano, Eichenbaum and Evans Handbook of Macroeconomics."
- Comercio. 2013. "La Rentabilidad de La Banca Cayó En 7 Años."
- Cuadrado Roura. 1995. *Introducción a La Política Económica*.
- Grané, Aurea. 2013. "Análisis de Componentes Principales." *Departamento de Estadística Universidad Carlos III* 1–20.
- Guzmán, María de la Paz and Ricardo Padilla. 2009. "El Impacto de La Política Monetaria Sobre La Tasa de Interés, El Tipo de Cambio y El Índice Bursátil." *Análisis Económico* 24(55).
- Herrarte, Ainhoa. 2006. "La Oferta Monetaria y La Política Monetaria." 1–9.
- Kilian, Lutz and Ufuk Demiroglu. 2000. "Residual-Based Tests for Normality in Autoregressions: Asymptotic Theory and Simulation Evidence." *Journal of Business & Economic Statistics* 18(1):40–50.
- Lara, Katherine and Diana López. 2016. "Análisis Del Efecto de Las Sobretasas Arancelarias En La Economía Del Ecuador."
- Londoño, Wbaldo. 2005. "Modelos de Ecuaciones Múltiples Modelos VAR y Cointegración."

- Lütkepohl, Helmut. 2005. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Lütkepohl, Helmut and Markus Krätzig, eds. 2004. *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press.
- Martinez, Diego. 2015. “El BCE y La Política Monetaria En Una Economía Dolarizada.” *Memorias Del Seminario Internacional Retos de La Banca Central En El Siglo XXI*.
- Mies, Verónica, Felipe Morandé, and Matías Tapia. 2003. *Política Monetaria y Mecanismos de Trasmisión*. Vol. 136.
- Mishkin, Frederic S. 1996. “The Chanel of Monetary Transmission: Lessons For Monetary Policy.” *National Bureau of Economic Research Working Paper Series Working pa*.
- Mishkin, Frederic S. 2001. “The Transmission Mechanism and the Role of Asset Prices in Monetary Policy.” *National Bureau of Economic Research Working Paper Series* (December).
- Montoro, Carlos. 2011. “Los Requerimientos de Encaje Como Instrumento de Política En América Latina.” 1–15.
- Novales, Alfonso. 2014. “Modelos Vectoriales Autoregresivos (VAR).” 1–41.
- Onur, Bedri and Selahattin Togay. 2014. “Efectos de La Dolarización Oficial En Una Pequeña Economía Abierta: El Caso de Ecuador.” *Investigación Económica* 73(290):51–86.
- Pagliacci, Carolina. 2011. “Algo Más Sobre El Canal de Crédito En Venezuela . Un Enfoque Estructural Con Restricciones de Signo.”
- Peña, Daniel. 2004. “Análisis Multivariante.”
- Pereira, Alfredo and Oriol Roca. 2011. “Long-Term Effects of Fiscal Policies in Portugal.” *Journal of Economic Studies* 38(1):114–27.
- Pérez-Forero, Fernando and Marco Vega. 2014. “The Dynamic Effects of Interest Rates and Reserve Requirements.” *Banco Central de Reserva Del Peru* 18:1–33.
- Pérez, César. 2004. “Técnicas de Análisis Multivariante de Datos.” *Aplicaciones Con SPSS, Madrid, Universidad Complutense de Madrid*.
- Pfaff, Bernhard and Kronberg Taunus. 2007. “Using the Vars Package VAR : Vector Autoregressive Models Definition.” 1–34.
- Portugues, Miriam and Antonio Luis Licha. 2015. “Reserve Requirements as a Macropudential Instrument in Brazil and Colombia : Some Empirical Evidence.” *Anpec* 1–20.
- Quintero Otero, Jorge David. 2015. “Impactos de La Política Monetaria y Canales de Transmisión En Países de América Latina Con Esquema de Inflación Objetivo.” *Ensayos Sobre Política Economica* 33(76):61–75.



- Sachs, Jeffrey and Felipe Larrain. 1994. *Macroeconomía En La Economía Global / Jeffrey D. Sachs, Felipe Larraín B.*
- SB. 2015. “Estudio Vulnerabilidad Financiera.” *Superintendencia de Bancos* 1–10.
- Schwartz, Moisés. 1998. “Consideraciones Sobre La Instrumentación Práctica de La Política Monetaria.” (9804):1–34.
- Sellon, By Gordon H. and Stuart E. Weiner. 1998. “Monetary Policy Without Reserve Requirements : Analytical Issues.” *Monetary Economic* 20.
- Sidaoui, José, Manuel Ramos, and Mario Gaytán. 2008. “Consideraciones Sobre El Mecanismo de Transmisión de La Política Monetaria En México Consideraciones Sobre El Mecanismo de Transmisión de La Política Monetaria En México \*.”
- Sims, Christopher. 1980. “Macroeconomics and Reality.” *Econometrica* 48(1):1–48.
- Sims, Christopher A. 1980. “Macroeconomics and Reality.” *Econometrica* 48(1):1–48.
- Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador. 2016. *Boletín Series Bancos Privados.*
- Taylor, John B. 1995. “The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework.” *Journal of Economic Perspectives* 9(4):11–26.
- Tovar, Camilo E., Mercedes García-Escribano, and Mercedes Vera. 2012. “El Crecimiento Del Crédito y La Efectividad de Los Requerimientos de Encaje y Otros Instrumentos Macropрудenciales En América Latina.” 64(24):45–64.
- Vaca, Felipe. 2012. “Racionamiento Del Crédito y Sistema Bancario En Una Economía Dolarizada Con Controles de Tasa de Interés : Una Aproximación Para El Caso Ecuatoriano En El Periodo 2004-2009.”
- Vargas, Por Hernando, Carlos Varela, Yanneth R, and Hernando Vargas. 2010. “Effects of Reserve Requirements in an Inflation Targeting Regime: The Case of of Colombia.”
- Vera, Wilson. 2007. “Medición Del Circulante En Dolarización.” 23(2):2–3.
- Vigoya, Ramírez and Rodríguez Zambrano. 2013. “Un Análisis VAR Estructural de Política Monetaria En Colombia.”



## Anexos

### Anexo II: Resultados Pruebas de Validación Modelo VAR

- **Modelo VAR Estimado**

#### VAR Estimation Results:

```
=====
Endogenous variables: Cartera, Depósitos, RESERVAS BANCARIAS, Ideac, Índice de
Vulnerabilidad Financiera
Deterministic variables: both
Sample size: 106
Log Likelihood: -2062.241
Roots of the characteristic polynomial:
0.5546 0.4897 0.3621 0.2093 0.2093
Call:
VAR(y = base_d, p = 1, type = "both", exogen = as.matrix(base_dumy))
```

#### Estimation results for equation Cartera:

```
=====
Cartera = Cartera.11 + Depósitos.11 + RESERVAS BANCARIAS.11 + Ideac.11 + Índice
de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy_1 + dummy_2
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Cartera.11	0.41189	0.11255	3.660	0.000411 ***
Depósitos.11	0.15512	0.06586	2.355	0.020518 *
RESERVAS BANCARIAS.11	-0.16080	0.07335	-2.192	0.030765 *
Ideac.11	-0.82881	0.98544	-0.841	0.402387
Índice de Vulnerabilidad Financiera.11	5992.63354	2626.24712	2.282	0.024685 *
const	33.57830	31.53280	1.065	0.289579
trend	0.65066	0.82291	0.791	0.431053
dummy_1	-47.15924	49.84581	-0.946	0.346447
dummy_2	412.58946	136.54036	3.022	0.003214 **

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 127.5 on 97 degrees of freedom  
Multiple R-Squared: 0.4973, Adjusted R-squared: 0.4558  
F-statistic: 11.99 on 8 and 97 DF, p-value: 9.193e-12

#### Estimation results for equation Depósitos:

```
=====
```

Depósitos = Cartera.11 + Depósitos.11 + RESERVAS BANCARIAS.11 + Ideac.11 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy\_1 + dummy\_2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Cartera.11	-0.04577	0.30575	-0.150	0.88132
Depósitos.11	0.21952	0.17891	1.227	0.22281
RESERVAS BANCARIAS.11	-0.09069	0.19928	-0.455	0.65004
Ideac.11	-4.75865	2.67708	-1.778	0.07861 .
Índice de Vulnerabilidad Financiera.11	8670.08134	7134.53888	1.215	0.22723
const	140.62228	85.66291	1.642	0.10392
trend	0.02787	2.23553	0.012	0.99008
dummy_1	-29.41906	135.41258	-0.217	0.82847
dummy_2	1030.22174	370.92950	2.777	0.00658 **

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 346.2 on 97 degrees of freedom  
 Multiple R-Squared: 0.1566, Adjusted R-squared: 0.08705  
 F-statistic: 2.251 on 8 and 97 DF, p-value: 0.02989

Estimation results for equation RESERVAS BANCARIAS:

=====

RESERVAS BANCARIAS = Cartera.11 + Depósitos.11 + RESERVAS BANCARIAS.11 + Ideac.11 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy\_1 + dummy\_2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Cartera.11	-3.271e-01	1.484e-01	-2.204	0.02991 *
Depósitos.11	2.417e-01	8.686e-02	2.783	0.00648 **
RESERVAS BANCARIAS.11	9.253e-03	9.674e-02	0.096	0.92400
Ideac.11	-3.129e-01	1.300e+00	-0.241	0.81027
Índice de Vulnerabilidad Financiera.11	-1.906e+03	3.464e+03	-0.550	0.58337
const	-1.749e+00	4.159e+01	-0.042	0.96654
trend	6.763e-01	1.085e+00	0.623	0.53462
dummy_1	-1.743e+01	6.574e+01	-0.265	0.79147
dummy_2	3.315e+02	1.801e+02	1.841	0.06866 .

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 168.1 on 97 degrees of freedom  
 Multiple R-Squared: 0.2692, Adjusted R-squared: 0.209  
 F-statistic: 4.467 on 8 and 97 DF, p-value: 0.0001224

Estimation results for equation Ideac:

=====

Ideac = Cartera.11 + Depósitos.11 + RESERVAS BANCARIAS.11 + Ideac.11 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy\_1 + dummy\_2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Cartera.11	1.834e-02	9.917e-03	1.850	0.0674 .
Depósitos.11	4.874e-04	5.803e-03	0.084	0.9332
RESERVAS BANCARIAS.11	-1.220e-02	6.463e-03	-1.888	0.0620 .
Ideac.11	-5.182e-01	8.683e-02	-5.968	3.93e-08 ***
Índice de Vulnerabilidad Financiera.11	-2.093e+01	2.314e+02	-0.090	0.9281
const	-1.493e+00	2.778e+00	-0.537	0.5924
trend	3.066e-02	7.251e-02	0.423	0.6733
dummy_1	-1.764e+00	4.392e+00	-0.402	0.6888
dummy_2	-5.367e+00	1.203e+01	-0.446	0.6566

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 11.23 on 97 degrees of freedom  
Multiple R-Squared: 0.3301, Adjusted R-squared: 0.2749  
F-statistic: 5.976 on 8 and 97 DF, p-value: 3.177e-06

Estimation results for equation Índice de Vulnerabilidad Financiera:

=====

Índice de Vulnerabilidad Financiera = Cartera.11 + Depósitos.11 + RESERVAS BANCARIAS.11 + Ideac.11 + Índice de Vulnerabilidad Financiera.11 + const + trend + dummy\_1 + dummy\_2

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Cartera.11	7.394e-06	6.801e-06	1.087	0.280
Depósitos.11	4.439e-06	3.979e-06	1.116	0.267
RESERVAS BANCARIAS.11	2.515e-06	4.432e-06	0.567	0.572
Ideac.11	-8.355e-06	5.954e-05	-0.140	0.889
Índice de Vulnerabilidad Financiera.11	3.440e-02	1.587e-01	0.217	0.829
const	-1.565e-04	1.905e-03	-0.082	0.935
trend	-1.569e-05	4.972e-05	-0.316	0.753
dummy_1	1.974e-04	3.012e-03	0.066	0.948
dummy_2	-1.030e-02	8.250e-03	-1.248	0.215

Residual standard error: 0.007701 on 97 degrees of freedom  
Multiple R-Squared: 0.1079, Adjusted R-squared: 0.03429  
F-statistic: 1.466 on 8 and 97 DF, p-value: 0.1796

Covariance matrix of residuals:

	Cartera	Depósitos	RESERVAS BANCARIAS	Ideac	Índice de Vulnerabilidad Financiera
Cartera	16244.1540	16551.777	2332.948	-69.30354	1.775e-01

Depósitos 16551.7767 119883.038 23994.284 688.82492 -1.807e+00  
 RESERVAS BANCARIAS 2332.9482 23994.284 28252.991 468.04285 -4.240e-01  
 Ideac -69.3035 688.825 468.043 126.11948 -2.116e-02  
 Índice de Vulnerabilidad Financiera 0.1775 -1.807 -0.424 -0.02116 5.931e-05

Correlation matrix of residuals:

	Cartera	Depósitos	RESERVAS BANCARIAS	Ideac	Índice de Vulnerabilidad Financiera
Cartera	1.00000	0.3751	0.1089	-0.04842	0.1808
Depósitos	0.37507	1.0000	0.4123	0.17715	-0.6777
RESERVAS BANCARIAS	0.10890	0.4123	1.0000	0.24795	-0.3276
Ideac	-0.04842	0.1771	0.2479	1.00000	-0.2446
Índice de Vulnerabilidad Financiera	0.18079	-0.6777	-0.3276	-0.24463	1.0000

- **Pruebas de Validación**

***Test de Normalidad Jarque Bera***

Cartera

JB-Test (univariate)

data: Residual of Cartera equation

Chi-squared = 0.092773, df = 2, p-value = 0.9547

\$Depósitos

JB-Test (univariate)

data: Residual of Depósitos equation

Chi-squared = 5.797, df = 2, p-value = 0.05511

\$RESERVAS BANCARIAS

JB-Test (univariate)

data: Residual of RESERVAS BANCARIAS equation

Chi-squared = 5.4609, df = 2, p-value = 0.06519

\$Ideac

JB-Test (univariate)

data: Residual of Ideac equation  
 Chi-squared = 2.2971, df = 2, p-value = 0.3171

### Índice de Vulnerabilidad Financiera

JB-Test (univariate)

data: Residual of Índice de Vulnerabilidad Financiera equation  
 Chi-squared = 9.1112, df = 2, p-value = 0.01051

### Prueba de Estabilidad del Modelo (Raíz unitaria)

[1] 0.5545537 0.4897193 0.3620823 0.2093291 0.2093291

### Prueba de Normalidad de los Residuos

