

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

**ANÁLISIS DE RIESGO SISTÉMICO EN LA BANCA PRIVADA DEL
ECUADOR MEDIANTE PRUEBAS DE TENSIÓN MACRO-
PRUDENCIALES ENFOCADA EN EL RIESGO DE LIQUIDEZ Y
CRÉDITO PARA EL PERÍODO 2003 - 2013**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

KATIA MARIANELA CHULDE REVELO

aittakmari@gmail.com

LORENA ISABEL LARREA TERÁN

loralarrea@hotmail.com

DIRECTORA: MSc. MARCELA ELIZABETH GUACHAMÍN GUERRA

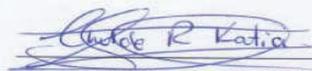
QUITO, MARZO 2016



DECLARACIÓN

Nosotras, Katia Marianela Chulde Revelo y Lorena Isabel Larrea Terán declaramos que la presente investigación aquí descrita es totalmente de nuestra autoría; que no ha sido anteriormente presentada para ningún grado o calificación profesional; además de que hemos consultado las referencias bibliográficas que están dentro de este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a esta investigación, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.


Katia Marianela Chulde Revelo


Lorena Isabel Larrea Terán

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente investigación fue desarrollada por Katia Marianela Chulde Revelo y Lorena Isabel Larrea Terán, bajo mi supervisión.



MSc. Marcela Guachamín Guerra
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres, quienes con su dedicación, paciencia y amor han guiado nuestro caminar para la culminación de este proyecto de investigación y así poder cumplir con una meta y faceta de nuestras vidas. Además de ser un apoyo incondicional en nuestros triunfos y derrotas con sus sabias palabras brindándonos así confianza, seguridad, serenidad, paciencia y sobre todo perseverancia para obtener el resultado aquí presente.

A nuestra directora Marcela Guachamín, quien con esfuerzo, dedicación y paciencia supo guiarnos en el desarrollo de este proyecto, a cada uno de los maestros que conocimos en la Escuela Politécnica Nacional, quienes supieron compartir y transmitir con nosotras sus valiosos conocimientos, quienes con enojos y bromas sembraron en nosotros la curiosidad y el deseo de aprender cada día.

A nuestros amigos y colegas Paúl y Rodrigo quienes nos brindaron su tiempo y conocimientos para continuar con este trabajo, a nuestros grandes amigos que con sus bromas hicieron que el desarrollo de esta investigación sea divertida y exitosa, a ustedes amigos mil gracias Vane, David, Xime, Belén, Paty, Daya, Mariuxi y Jaime.

Lore y Kata

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a los más grandes pilares que he tenido en mi vida, mis padres Iván y Teresa ya que ellos han sido quienes con su amor, trabajo, dedicación y sacrificio han guiado mi camino y han forjado en mí grandes valores que se han convertido en los más importantes de mi vida.

A mis hermanas Wendy y Salomé que más que hermanas son mis amigas, mis cómplices, mi paño de lágrimas y por sobre todo al ser las personas que me dieron los dos hermosos angelitos que alegran mi vida con sus travesuras y ocurrencias, mis amadas sobrinas Paula y Sara.

Finalmente, a mi gran amiga Katia con la que he compartido momentos únicos que nos unieron para empezar y culminar juntas una aventura en esta investigación y en nuestra vida que se convirtió una amistad sincera y duradera.

Lorena

DEDICATORIA

A mi madre, la mujer más fuerte y valiente por quien daría todo, por su lucha diaria, por enseñarme a levantarme en los momentos difíciles de la vida, a mis hermanos que son mi fortaleza, a mis sobrinos por su amor y cariño.

A ti Luis, por enseñarme a querer, por compartir conmigo tu conocimiento y por apoyarme en todo momento.

Katia

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	I
LISTA DE TABLAS	II
LISTA DE ANEXOS	III
GLOSARIO DE ABREVIACIONES	IV
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I. EVOLUCIÓN MACROPRUDENCIAL DE LA BANCA BASES TEÓRICAS	11
1.1. SISTEMA FINANCIERO.....	11
1.1.1. GENERALIDADES.....	11
1.1.2. COMPOSICIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO ECUATORIANO	12
1.1.2.1 Banco	13
1.1.2.2 Sociedad Financiera	14
1.1.2.3 Mutualistas	14
1.1.2.4 Cooperativas de Ahorro y Crédito	14
1.1.3. BANCA PÚBLICA	16
1.1.4. BANCA PRIVADA	18
1.1.4.1 Evaluación de la Banca Privada Ecuatoriana	22
1.2. BASILEA III: MARCO REGULADOR	27
1.2.1 COEFICIENTE DE COBERTURA DE LIQUIDEZ.....	28
1.2.2 COEFFICIENTE DE FINANCIACION ESTABLE NETO	30

1.3. ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS EN LA BANCA.....	32
1.3.1 DEFINICIONES DE RIESGO	32
1.3.2 PRUEBAS DE TENSIÓN	36
CAPÍTULO II. PRINCIPALES DETERMINANTES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTRÉS EN EL ECUADOR	38
2.1. CRISIS ECONÓMICAS.....	38
2.2. EVOLUCIÓN DE ANÁLISIS DE ESTUDIOS DE ESTRÉS MACRO PRUDENCIALES EN AMÉRICA LATINA	42
2.3. VULNERABILIDAD DEL SISTEMA BANCARIO ANTE VARIACIONES DEL CICLO ECONÓMICO DEL ECUADOR.....	53
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS, EL RIESGO SISTÉMICO Y APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN.....	59
3.1. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)	59
3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES	60
3.2. VECTORES AUTO REGRESIVOS (VAR)	63
3.2.1. UN MODELO VAR ESTRUCTURAL	65
3.2.2. ESPECIFICACION DEL MODELO	67
3.2.2.1 Estacionariedad – Pruebas de Raíz Unitaria.....	67
3.2.2.2 Prueba de Cointegración	68
3.2.2.3 Orden de Retardo	70
3.2.2.4 Estimación del Modelo VAR	71
3.2.2.4.1 Estimación de Parámetros de un VAR mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)	72
3.2.2.4.2 Estimación de Parámetros de un VAR mediante el Método de Máxima Verosimilitud	74
3.2.2.5 Pruebas de Supuestos	75

3.2.3. FUNCIONES IMPULSO – RESPUESTA	77
3. 3 COINTEGRACIÓN EN UN VAR: VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES	79
3.3.1. MODELO VEC DE DOS VARIABLES	79
3.3.2. MODELO VEC GENERALIZADO	81
CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN AL CASO ECUATORIANO	83
4.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES	83
4.2. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)	86
4.3. APLICACIÓN DE LOS VECTORES AUTO REGRESIVOS (VAR-VEC)	96
4.4. RESULTADOS DE LAS FUNCIONES DE IMPULSO RESPUESTA	101
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
CONCLUSIONES.....	112
RECOMENDACIONES.....	115
BIBLIOGRAFÍA.....	116
ANEXOS	120
ANEXO A.....	121
ANEXO B.....	129
ANEXO C.....	131
ANEXO D.....	134
ANEXO E.....	136
ANEXO F	138
ANEXO G.....	140
ANEXO H.....	142

LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1.-** Composición del Sistema Financiero Regulado Ecuatoriano
- Figura N°2.-** Sistema de Banca Pública. Estructura del Activo. Marzo 2013/
Marzo 2014
- Figura N°3.-** Número de bancos privados operativos en Ecuador
- Figura N°4.-** Activos Totales y Variación Anual Sistema Bancario Privado.
Millones de USD al cierre diciembre.
- Figura N°5.-** Patrimonio y Variación Anual Sistema Bancario Privado. Millones
de USD al cierre diciembre.
- Figura N°6.-** Crédito de Consumo y Variación de Crédito de Consumo Sistema
Bancario Privado. Millones de USD al cierre diciembre.
- Figura N°7.-** Crédito de Vivienda y Variación de Crédito de Vivienda Sistema
Bancario Privado. Millones de USD al cierre diciembre.
- Figura N°8.-** Crédito de Microempresa y Variación de Crédito de Microempresa
Sistema Bancario Privado. Millones de USD al cierre diciembre.
- Figura N° 9. –** Ciclo del Producto Interno Bruto. Enero de 1993 / Junio de 2014
- Figura N°10.-** Ciclo 5: Junio 2007 – Marzo 2010
- Figura N°11.-** Ciclo 6: Marzo 2010 – por definir
- Figura N°12.-** Proceso de Recopilación de Información
- Figura N°13.-** Gráfico de Sedimentación
- Figura N°14.-** Proceso de Impulso-Respuesta
- Figura N°15.-** Variación del Indicador de Riesgo Sistémico
- Figura N° 16.-** Impulso-Respuesta
- Figura N° 17.-** Impulso Respuesta VARWTI
- Figura N° 18.-** Impulso Respuesta LIQUIDEZ
- Figura N° 19.-** Impulso Respuesta INFLACIÓN
- Figura N° 20.-** Impulso Respuesta DEUDA/PIB
- Figura N° 21.-** Impulso Respuesta PIB

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1.- Generalidades de los Bancos Públicos del Ecuador

Tabla N°2.- Listado de Bancos Privados del Ecuador Según su Tamaño 2014.

Tabla N°3.- Resumen de definiciones por Tipo de Riesgo

Tabla N°4.- Países Integrantes de América Latina

Tabla N°5.- Variables Financieras

Tabla N°6.- Variables Económicas

Tabla N° 7.- Matriz de Correlación

Tabla N° 8.- Matriz de Spearman

Tabla N° 9.- Prueba De Ktau

Tabla N° 10.- Matriz de Valores Propios

Tabla N° 11.- Matriz de Componentes Principales

Tabla N° 12.- Prueba de Johansen para cointegración

Tabla N° 13.- Orden de Retardos

Tabla N° 14.- Prueba de Jarque Bera

Tabla N° 15.- Prueba de Normalidad

Tabla N°16.- Prueba de Breusch Godfrey o Prueba del Multiplicador de Lagrange

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.- Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez

ANEXO B.- Pruebas de tensión en el mundo

ANEXO C.- Riesgo Financiero

ANEXO D.- Lista de Variables Económicas y Financieras Global

ANEXO E.- Procedimiento

ANEXO F.- Índice de tensión financiera Costa Rica.

ANEXO G.- Resultados Impulso Respuesta. Valores.

ANEXO H.- Sintaxis

GLOSARIO DE ABREVIACIONES

- abpe:** Asociación de Bancos Privados del Ecuador
- ACP:** Análisis de componentes principales
- AGD:** Agencia de Garantía de Depósitos
- BCE:** Banco Central del Ecuador
- BDH:** Bono de desarrollo Humano
- BEDE:** Banco del Estado
- BEV:** Banco de la Vivienda
- BIESS:** Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
- BM:** Banco Mundial
- BNF:** Banco Nacional de Fomento
- CAMELS:** Camels Rating System (Capital, Assets, Management Capability, Earnings, Liquidity, Sensitivity)
- CFN:** Corporación Financiera Nacional
- FED:** Reserva Federal
- FMI:** Fondo Monetario Internacional
- IECE:** Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas
- IED:** Inversión Extranjera Directa
- IFIs:** Instituciones Financieras
- IPC:** Índice de precios al consumidor
- IRS:** Indicador de Riesgo Sistémico
- LCR:** Coeficiente de cobertura de Liquidez
- NSFR:** Coeficiente de Financiación estable neto
- OCEDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- ONGs:** Organizaciones no gubernamentales

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo

PIB: Producto Interno Bruto

RED: Red Centroamericana de Pensamiento e Incidencias

RI: Reserva Internacional

SBS: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador

SEPS: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

SFE: Sistema Financiero Ecuatoriano

SPNF: Sistema Público No Financiero

VaR: Valor de Riesgo

VAR: Vectores Auto regresivos

VARWTI: Variación del Precio del Petróleo

VEC: Vector de Corrección de errores

RESUMEN

El propósito de la siguiente investigación es analizar el riesgo sistémico en la banca privada del Ecuador mediante pruebas de tensión macroprudenciales enfocada en el riesgo de liquidez y crédito para el período 2003 – 2013, a través de un modelo de vectores auto-regresivos (VAR) en conjunto con vectores de corrección de errores (VEC) o simulaciones de impacto-respuesta ante situaciones adversas, donde se busca poner en evidencia las áreas de riesgo al que están expuestos los bancos a fin de prever posibles situaciones de crisis.

El estudio contiene en primer lugar un análisis de la estructura y el comportamiento del sistema financiero nacional, así como una revisión teórica de los principales conceptos del tema, en el segundo capítulo se realiza una descripción de los factores fundamentales en la realización de pruebas de tensión como son las crisis, ciclos económicos y el desarrollo de estudios macroprudenciales en América Latina. Posteriormente en el capítulo tres se encuentra la descripción metodológica; para la selección de variables se utilizó los indicadores financieros según el método CAMEL que establece la Superintendencia de Bancos y Seguros (SBS). Los indicadores económicos fueron adaptados al entorno económico a la metodología financiera. A continuación se realiza un análisis de componentes principales (ACP) con el fin de tomar las componentes que representen la mayor información de las variables económicas y financieras para desarrollar un modelo de series temporales de vectores auto-regresivo en conjunto con vectores de corrección de errores y así identificar el grado de exposición al riesgo del sistema bancario ecuatoriano.

Finalmente los resultados permiten evidenciar que el sistema financiero será afectado en los próximos 30 meses; sin embargo las fluctuaciones no son tan significativas por lo que se presume que las entidades bancarias del Ecuador se encuentran relativamente estables.

Palabras clave: pruebas de tensión, riesgo sistémico, análisis de componentes principales, vectores auto-regresivos (VAR), vectores de corrección de errores (VEC)

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the systemic risk in the private banking sector of Ecuador through macroprudential stress tests focused on liquidity and credit risk for the period 2003 - 2013, through a model of autoregressive vectors (VAR) together with error correction vectors (VEC) or simulations of impact-response to adverse situations which seeks to highlight the areas of risk to which banks are exposed to anticipate potential crises.

The first study contains an analysis of the structure and behavior of the domestic financial system as well as a theoretical review of the main concepts of the subject, in the second chapter describes the fundamentals is done in conducting stress tests such as the crisis, business cycles and the development of macroprudential studies in Latin America. Later in chapter three is the methodological description, the selection of variables to financial indicators used by the CAMEL method established by the Superintendency of Banks and Insurance (SBS). Economic indicators were built by adapting the economic environment for financial methodology. Below is a principal component analysis (PCA) together with error correction vectors to identify the most representative economic and financial variables to develop a time series model autoregressive vectors and identify the degree of risk exposure of the Ecuadorian banking system is performed.

Finally the results allow evidence that the financial system will be affected in the next 30 months; however the fluctuations are not as significant as it is presumed that banks of Ecuador are relatively stable.

Keywords: stress tests, systemic risk, principal component analysis, vector auto-regressive (VAR), vector error correction (VEC).

INTRODUCCIÓN

Las crisis económico-financieras han marcado un precedente en las economías, pues han generado consecuencias de gran impacto, como la disminución en la tasa de crecimiento de un país, la paralización del crédito y problemas de liquidez, el deterioro de los términos de intercambio, la generación de una recesión del sector industrial, inflación, desempleo entre otros; en sí, generan una distorsión en la asignación eficiente de determinados recursos que afectan el bienestar social y el crecimiento económico de los países debido a los vínculos comerciales y prestación de servicios entre ellos. Por ello, surge un interés particular en su estudio debido al efecto que pueden generar en toda la economía.

En el contexto internacional una de las crisis que tuvo mayor impacto a nivel mundial fue la crisis de 2008, que afectó a Estados Unidos y Europa principalmente, hay que considerar que las crisis no tocan la economía de la misma manera a todos los países, sin embargo debido a la profunda interconexión que existe entre naciones las crisis se hacen sentir a través del contagio en los países poco desarrollados.

En el caso ecuatoriano la crisis bancaria de los años 1999-2000 trajo consigo costos sociales y económicos como: hiperinflación, incremento de la tasa de desempleo, caída del ingreso real, socialización de la deuda, cierre de alrededor de 28 entidades financieras y principalmente la pérdida monetaria, por consiguiente se generó un cambio de moneda de Sucres a Dólares, el cual fijo la dependencia monetaria hacia Estados Unidos.

Por lo que, al estar expuestos a condiciones internas y externas es preciso crear herramientas que midan la exposición al riesgo de entidades bancarias privadas en el Ecuador, debido a que este sector presenta una representativa

participación en el funcionamiento de la economía, las cifras publicadas por el Banco Central del Ecuador (BCE), señalan que en el año 2013 el sistema bancario privado representó un 80,8% de activos totales (USD 30.738 millones), mientras que las cooperativas obtuvieron un 11,9%, mutualistas 1,7%, sociedades financieras 4,7% y las tarjetas de crédito un 0,9%. El total de depósitos a plazo captados por el sistema financiero 2.698 millones de dólares, donde los bancos privados captaron un 69, 8% (USD 1.884 millones), el resto del sector financiero privado y público tuvo una participación de 30,2%.

En términos de crédito, el total de volumen otorgado por las instituciones financieras privadas fue de 2.114 millones donde los bancos otorgaron la mayor cantidad de créditos con un 81,9% (USD 1732,9 millones), mientras que el segundo participante que mayor crédito otorga son las cooperativas con un 8,93%, lo cual evidencia la abismal diferencia en el sector financiero y demuestra la dimensión y la importancia de la banca privada en la economía ecuatoriana y la vulnerabilidad a la que está sujeta la misma frente al detrimento de la banca privada o al entorno que la condiciona.

La credibilidad y sostenibilidad de la economía se sustenta en la estabilidad bancaria que ésta posea, la solidez refleja respaldo al dinero de los depositantes y genera confianza en el sistema que permite la consolidación y el crecimiento de las instituciones a través de la otorgación de crédito, de manera que la generación de una crisis desencadena un efecto en el sector financiero de una reducción del flujo de dinero debido a la pérdida de confianza, restricción del crédito hacia las empresas y personas a causa de preservar la liquidez mientras que en el sector real se evidencia reducción del consumo y de la inversión en la economía, lo cual podría provocar cierre o deterioro de empresas, disminución de empleo, entre otros efectos.

Por ello, el identificar posibles riesgos a los que está sometido el sistema bancario y la posibilidad de riesgo sistémico existente constituye un aporte

valioso como herramienta de supervisión y política económica que podría anticipar o minimizar los efectos de una crisis.

Asimismo, existe un marco regulador global para fortalecer los sistemas bancarios, denominado Basilea III que se centra en reforzar las normas internacionales de capital y liquidez con el fin de promover un sector bancario más resistente. Esta regulación contiene 3 pilares fundamentales para tener mayor control en el sistema bancario los cuales son: i) requisitos mínimos de capital, ii) proceso de supervisión de la gestión de los fondos propios y iii) la disciplina de mercado. Estas directrices son las que facilitan el objetivo de Basilea, pues con cada una de ellas se puede ejecutar las obligaciones que cada Institución Financiera (IFI) tiene con el sistema bancario. Los pilares fundamentales de Basilea son aplicados como normativas por parte de las entidades reguladoras en el país, pues estas se ven reflejadas con la administración integral de riesgos (crédito, mercado, liquidez, operativo) con el fin de evitar grandes impactos a causa de una crisis.

Por lo expuesto, se ve la necesidad de ampliar el control en las instituciones financieras de acuerdo al riesgo sistémico existente y a la posibilidad de contagio en diferentes escenarios negativos en caso de presenciar variaciones en las variables económicas y financieras. Por lo tanto se desea con este proyecto demostrar en qué estado se encuentra la solidez de la banca ecuatoriana y su capacidad reacción para enfrentar choques negativos, tomando en cuenta la relación interbancaria existente en el sistema y con este análisis brindar una herramienta para poder mitigar el riesgo.

CAPÍTULO I

EVOLUCIÓN MACROPRUDENCIAL DE LA BANCA BASES TEÓRICAS

El presente capítulo muestra los conceptos relevantes sobre los que se desarrollará el estudio planteado, con el fin de tener definiciones claras a lo largo de la investigación. Por ello, inicialmente se detalla la estructura del Sistema Financiero Ecuatoriano así como su exposición a diferentes tipos de riesgo. Posteriormente se describe una serie de normas o recomendaciones realizadas por el Comité de Basilea a fin de que se pueda ejercer una mejor gestión y supervisión de riesgos. Entre las recomendaciones se plantea el uso de las Pruebas de Tensión por lo que se describe sus características y aplicaciones.

1.1 SISTEMA FINANCIERO

El sistema financiero es el conjunto de instituciones, organismos y entidades normadas por leyes constitucionales y reglamentarias que canalizan el ahorro de las personas que tienen excedentes monetarios hacia las personas que necesitan de estos recursos para realizar cualquier actividad económica como producir o consumir permitiendo el crecimiento económico por medio de la distribución de fondos. Los intermediarios financieros crediticios se encargan de captar depósitos del público y por otro lado prestarlo a los demandantes de recursos, fomentando así el desarrollo ordenado y equilibrado de la economía del país (Andrade, 2003).

1.1.1 GENERALIDADES

De acuerdo a Samuelson (2006), el sistema financiero es un elemento crítico en la economía, ya que dentro de éste se realizan toda clase de actividades financieras como son las transferencias no solo en el sector, sino también entre

regiones y lo más importante a través del tiempo; por ende esta función se encarga de que las inversiones que se realizan se canalicen a sectores productivos y no se conviertan en dinero muerto.

Para Mishkin (2008), el sistema financiero tiene como principal función el transferir los fondos de los clientes que poseen un superávit a quienes presentan un déficit y de esta manera promover el funcionamiento más eficiente del sistema convirtiéndose en un factor clave para el crecimiento del país; caso contrario si su funcionamiento es deficiente trae como consecuencias problemas de pobreza.

Por otro lado, Stiglitz (2006) explica que el sistema financiero es capaz de generar una crisis dentro de una economía ya que si este colapsa, los agentes económicos no logran conseguir los recursos necesarios y continuar con su nivel de producción y de manera más complicada financiar nuevos proyectos de inversión. Es decir que al presentarse una crisis los bancos recortan su financiamiento, las empresas disminuyen su producción que trae consigo la caída de los ingresos por lo que su propio beneficio se ve afectado y algunas de las empresas tienden a caer en quiebra, no logran pagar los créditos adquiridos, los bancos recortan aún más su financiamiento y esto aumenta la relación negativa en el sistema.

1.1.2 COMPOSICIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO ECUATORIANO

En el Ecuador el sistema financiero esta compuesto por el sector informal y por el sector formal o regulado, el cual está costituido por instituciones públicas y privadas como bancos, cooperativas de ahorro y crédito, sociedades financieras o corporaciones de inversión o desarrollo, las asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda, cajas centrales. Las entidades mencionadas a excepción de las coperativas se encuentran reguladas por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (SBS) quien autoriza su

constitución, por lo que tiene como objetivo la regulación y supervisión del sistema financiero con el fin asegurar la estabilidad, transparencia y solidez del mismo, por otra parte se debe indicar que desde enero 2013 las cooperativas de ahorro y crédito pasaron a ser reguladas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), anterior a esta fecha las cooperativas eran parte del control y monitoreo de la SBS.

Por otro lado, el sector informal esta conformado por entidades no reguladas como organizaciones no gubernamentales (ONGs), bancos comunales, empresas de servicios auxiliares. Así también, existen prestamistas informales denominados chulqueros¹ que mueven miles de dólares en la economía, pero de los cuales no se tiene cifras exactas con las que se pueda determinar su nivel de participación en la economía.

A continuación se detalla las definiciones de las instituciones que forman parte del sector formal, las misma fueron tomadas de la página oficial de la Superintendencia de Bancos y Seguros y Superintendencia de Economía Popular y Solidaria respectivamente.

1.1.2.1 Banco:

Es una institución que por un lado se encarga de cuidar el dinero que es entregado por los clientes y por otro utiliza el dinero entregado para dar préstamos cobrando una tasa de interés. Los bancos se clasifican en públicos y privados y están vinculados con los sectores productivos de la economía, mediante la intermediación financiera con el público y los servicios financieros prestados como son: el almacenamiento de los depósitos, arrendamiento mercantil, compañías emisoras o administradoras de tarjetas de crédito, casas

¹ Los chulqueros proveen crédito a microempresarios del sector informal de la economía como agricultores y pequeños empresarios, los cuales no han sido sujetos de crédito de las entidades formales a causa de no cumplir con los requerimientos establecidos, por ello se exponen a tasas de interés de usura que han llegado al 10 por ciento diario y que pueden superar el 35 por ciento mensual. Se estima que este tipo de operaciones que están fuera de la ley mueven alrededor de 1.000 millones de dólares a nivel nacional. Salgado W. 2010, "Banca de desarrollo en el Ecuador", Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile, noviembre 2010, pág 7

de cambio, corporaciones de garantía y retro garantía e hipotecas. Estos servicios han sido brindados a los agentes económicos y en los diferentes sectores productivos como son el primario (agricultura, ganadería, minería, etc.), secundario (artesanal e industrial manufacturera) y terciario o de servicios.

1.1.2.2 Sociedad Financiera:

Institución que tiene como objetivo fundamental intervenir en el mercado de capitales y otorgar créditos para financiar la producción, la construcción, la adquisición y la venta de bienes a mediano y largo plazo.

Al contrario de los bancos, éstas instituciones no podrán recibir recursos del público en depósitos a la vista, los mismo que se definen como obligaciones bancarias que comprenden los depósitos monetarios exigibles mediante la prestación de cheques u otros mecanismos de pago y de registro y cualquier otro exigible en un plazo menor a 30 días, tampoco podrán conceder créditos a cuentas corrientes controladas o no.

1.1.2.3 Mutualistas:

La unión de personas que tienen como fin el apoyarse los unos a los otros para solventar las necesidades financieras. Generalmente las mutualistas invierten en el mercado inmobiliario. Al igual que las cooperativas de ahorro y crédito están formadas por socios.

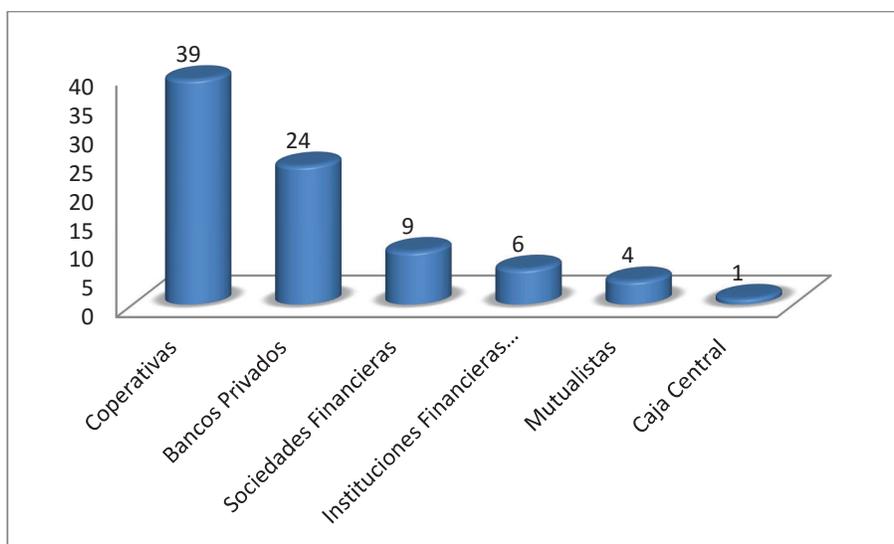
1.1.2.4 Cooperativas de Ahorro y Crédito:

Son sociedades de personas que se han unido en forma voluntaria para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales en común, mediante una empresa de propiedad conjunta y de gestión democrática, con personalidad jurídica de derecho privado e interés social. La cooperativa no

está formada por clientes sino por socios, ya que cada persona posee una pequeña participación dentro de ésta.

La Figura 1 muestra que el Sistema Financiero Ecuatoriano a junio 2014 cuenta con 83 entidades entre bancos privados y públicos, cooperativas de ahorro y crédito, mutualistas y otras entidades financieras, de esta forma, se evidencia que el mayor número de instituciones está determinado por las cooperativas con 39 instituciones, en segunda posición se encuentran los bancos privados con 24 y en tercer lugar está las sociedades financieras.

Figura 1.- Composición del sistema financiero regulado ecuatoriano



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Junio 2014

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

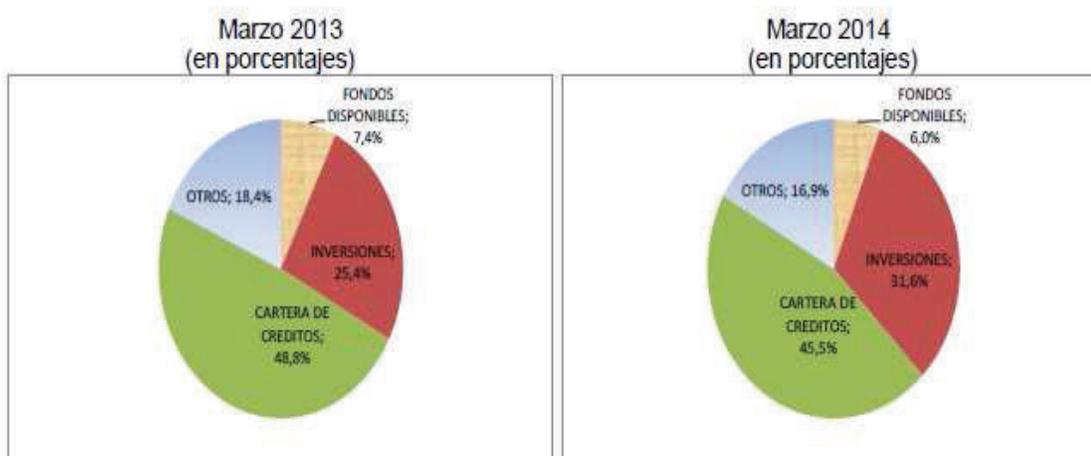
Cabe indicar que los bancos son las entidades que poseen mayor posicionamiento en el mercado con más del 90% de las operaciones del total del sistema (SBS, 2012), debido a la cantidad de captaciones y colocaciones que emiten, además según los artículos 37 y 47 de la Ley General de

Instituciones del Sistema Financiero (2001)² el monto mínimo de capital para constituir un banco es de USD 2.62 millones, por lo que su patrimonio es elevado así que el monitoreo oportuno es de alta importancia sobre este grupo económico. Este tipo de instituciones se encuentran clasificados en dos grandes grupos que son los siguientes:

1.1.3 BANCA PÚBLICA

La banca pública representa el 7.23% del sistema financiero nacional regulado del Ecuador, es un sector muy importante para el desarrollo social, económico y financiero del país, esto se debe a que estas instituciones canalizan sus fondos a actividades, proyectos productivos y de bienestar social. Según la Superintendencia de Bancos y Seguros (2014), la banca pública en marzo del 2014 destinó sus activos a inversiones y cartera de crédito, en las cuales se ha visto un aumento del 6.2 % y una reducción del 3.3 % respetivamente. Tal cómo se evidencia en la Figura 2.

Figura 2.- Estructura del activo del sistema de banca pública marzo 2013-2014



Fuente y Elaboración: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, Análisis Financiero de Banca Pública, 2014, pág. 3

² La Ley General de Instituciones del Sistema Financiero “regula la creación, organización, actividades, funcionamiento y extinción de las instituciones del sistema financiero privado, así como la organización y funciones de la Superintendencia de Bancos, entidad encargada de la supervisión y el control del sistema financiero” (Art 1). Ley General de Instituciones del Sistema Financiero (2001).

La banca pública direcciona inversiones en proyectos que representen resultados productivos para la economía en un 83%, por lo que ha canalizado dicha inversión en el sector público antes que en el sector privado, de esta manera los resultados a largo plazo tendrán impacto en el sector social como educación, salud, vivienda, entre otras. En efecto el rendimiento es implícito para el Ecuador. Además la banca pública al igual que la privada dinamiza la economía mediante la otorgación de diferentes tipos de crédito.

A continuación en la Tabla 1 se muestra de manera detallada las funciones de las Instituciones Financieras que conforman el sector público:

Tabla 1.- Objetivos de los bancos públicos del Ecuador

INSTITUCIÓN	SIGLAS	OBJETIVO
Banco del Estado	BEDE	Financiar programas, proyectos, obras y servicios del sector público, tales como Ministerios, Municipios, Consejos Provinciales, etc., que se relacionen con el desarrollo económico nacional.
		Otorgar soluciones a inversiones de desarrollo en infraestructura física, gestionados principalmente por los gobiernos provinciales y municipales.
Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	BIESS	Establecer mecanismos de financiamiento que posibiliten satisfacer las necesidades de crédito de los asegurados e impulsen el desarrollo del Sector Productivo.
		Otorgar financiamiento a largo plazo de proyectos públicos y privados, productivos y de infraestructura que generen rentabilidad financiera, valor agregado y nuevas fuentes de empleo.
		Brindar los distintos servicios financieros como créditos hipotecarios, prendarios y quirografarios, así como también, operaciones de redescuento de cartera hipotecaria de instituciones financieras y otros servicios financieros a favor de los afiliados y jubilados del IESS, mediante operaciones directas o a través del sistema financiero nacional.
Banco Ecuatoriano de la Vivienda	BEV	Su principal finalidad es atender el déficit de la demanda habitacional en el país.
		Ejecución de proyectos habitacionales de interés social acorde al Plan Nacional del Buen Vivir, siendo uno de los objetivos fundamentales de la entidad, atender el mercado hipotecario y financiero, esto es atendiendo la demanda de vivienda y su financiamiento con suficientes recursos y con la participación dinámica del sector privado.
Banco Nacional del Fomento	BNF	Impulsar con la participación de actores locales y nacionales, la inclusión, asociatividad y control social, mediante la prestación de servicios financieros que promuevan las actividades productivas y reproductivas del territorio, para alcanzar el desarrollo rural integral.
		Atender micro y pequeños proyectos de naturaleza agrícola, comercial e industrial.

Continúa en la siguiente página.

INSTITUCIÓN	SIGLAS	OBJETIVO
		El crédito se ampliará a los sectores acuicultor, minero, forestal, pesquero y turístico. De igual manera se definieron los tipos de crédito que se otorgarán para el fomento y desarrollo, comercial, de consumo y micro crédito.
Corporación Financiera Nacional	CFN	Canalizar productos financieros y no financieros alineados al Plan Nacional del Buen vivir para servir a los sectores productivos del país.
		Servir al sector productivo con especial atención a la micro y pequeña empresa apoyándoles adicionalmente en programas de capacitación, asistencia técnica y firma de convenios interinstitucionales para el fomento productivo buscando mejorar y resaltar la gestión empresarial como fuente de competitividad a mediano y largo plazo.
		Iniciativas de mayor envergadura con interés enfocado, en algunos casos, hacia la exportación.
Instituto de Crédito Educativo y Becas	IECE	Conceder crédito educativo y becas de acuerdo a los criterios de priorización establecidos en la política pública.
		El IECE contribuye al desarrollo del talento humano, mediante el manejo de productos y servicios orientados a potenciar, con calidad, calidez y oportunidad, las capacidades de sus beneficiarios, demostrando eficiencia en el manejo, operatividad, seguimiento y monitoreo de los programas generados a nivel nacional.
		Será el gestor de la formación y especialización del talento humano a través de la colocación de productos y servicios financieros y no financieros como el crédito educativo y las becas.

Fuente: SBS, BEDE, BNF, BIESS, IECE, CFN. (Junio 2014)

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

1.1.4 BANCA PRIVADA

Los bancos privados ecuatorianos son intermediarios en el mercado financiero entre los diferentes sectores, los cuales reciben depósitos de las personas que poseen excedentes de recursos económicos transfiriendo por ello un interés o tasa pasiva³, posteriormente otorgan créditos a sectores que carecen de fondos por las cuales se cobra un interés denominado tasa activa⁴, además

³ Tasa Pasiva Referencial, igual a la tasa nominal promedio ponderada semanal de todos los depósitos a plazo de los bancos privados, captados a plazos de entre 84 y 91 días. Recuperado de <http://contenido.bce.fin.ec>

⁴ Tasa Activa Referencial es igual al promedio ponderado semanal de las tasas de operaciones de crédito de entre 84 y 91 días, otorgadas por todos los bancos privados, al sector corporativo". Recuperado de <http://contenido.bce.fin.ec>

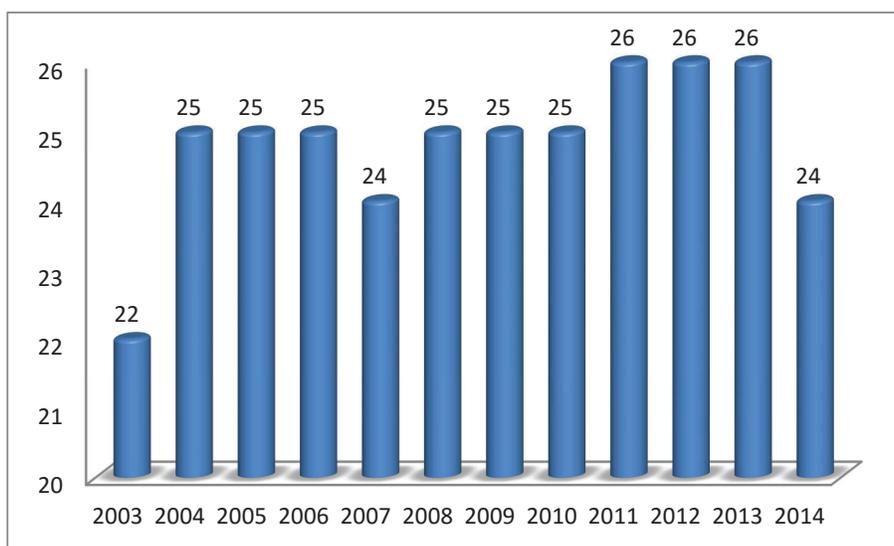
están obligados a mantener reservas para contar con activos disponibles en beneficio de los depositantes.

Según los artículos 37 y 47 de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero el monto mínimo de capital pagado para constituir un banco es de USD 2,63 millones de dólares y en ningún caso se autoriza que el capital por el que se constituyó quede reducido. Además deberán mantener una relación entre su patrimonio técnico y la suma ponderada de sus activos y contingentes no inferior al 9%.

En este sentido, la banca privada ha presentado variaciones en el número de entidades en función, entre 2001 y 2002 los bancos ABN AMRO, Aseval, GNB Ecuador S.A y Filanbanco salieron del sistema por problemas de liquidez y solvencia como vestigios de la crisis; desde el 2004 al 2007 se integraron 3 instituciones que son: Procredit, Andes, Del Bank S.A . Para el 2008 se integra el Banco Finca y finalmente a inicios del año 2013 el Banco Territorial dejó de prestar sus servicios y los Bancos Solidario y Unibanco S.A se fusionaron formando un solo banco.

El total de instituciones operantes a junio 2014 es de 24, incluyendo un banco privado extranjero, City Bank. En promedio se han tenido alrededor de 25 instituciones operantes en el periodo de estudio, por lo que existe poca variabilidad en el número de entidades bancarias privadas del país, debido a la recuperación del sistema, lo cual se detalla en la Figura 3.

Figura 3.- Número de bancos privados operativos en Ecuador



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (Junio 2014)

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Según la Superintendencia de Bancos y Seguros (2013), los bancos privados se clasifican por rangos porcentuales, definiéndose tres subconjuntos (Tabla 2) grandes (mayor a 9%), medianos (entre 1,9% y 8,99%) y pequeños (menor a 1,89%), la agrupación de entidades la realizan por metodología de percentiles modificados de acuerdo con los datos de la participación del activo.

Tabla 2.- Listado de bancos privados del Ecuador según su tamaño 2014

BANCOS PRIVADOS		
GRANDES	MEDIANOS	PEQUEÑOS
GUAYAQUIL	AUSTRO	AMAZONAS
PACIFICO	BOLIVARIANO	COFIEC
PICHINCHA	CITIBANK	COMERCIAL DE MANABI
PRODUBANCO	GENERAL RUMIÑAHUI	LITORAL
	INTERNACIONAL	LOJA
	MACHALA	SUDAMERICANO

Continúa en la siguiente página.

BANCOS PRIVADOS		
GRANDES	MEDIANOS	PEQUEÑOS
	PROMERICA	COOPNACIONAL
	SOLIDARIO	PROCREDIT
		CAPITAL
		BP FINCA
		DELBANK
		D-MIRO S.A.

Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (Junio 2014)

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

La concentración del sistema está enfocada en los bancos Guayaquil, Pacífico, Pichincha y Produbanco que mantienen el 63% de total de activos de la banca privada a diciembre de 2013. El Banco del Pichincha es el banco más grande del país, pues tiene un 29,36% del total de activos; lo que significa 2,33 veces el valor de activos del Banco del Pacífico el segundo banco más grande del Ecuador. El total del sistema bancario privado obtuvo beneficios netos de USD 268,1 millones de dólares hasta diciembre 2013.

El total de depósitos para los bancos a diciembre 2013 fue de USD 22,39 millones de dólares; lo que significó un incremento de 11,5% respecto al año anterior. Los depósitos monetarios reflejan la misma tendencia en alza, al registrar un crecimiento interanual de 7,7%, ya que pasaron de USD 8,89 millones de dólares en 2013 a USD 9,58 millones de dólares en 2014. Los niveles de activos representan el 42% del Producto Interno Bruto (PIB)⁵, lo que demuestra la importante participación de los bancos privados en la economía ecuatoriana (SBS, 2013).

⁵ El PIB real es la producción de bienes y servicios finales producidos en un país, pero a precios constantes, es decir, el PIB real elimina el cambio de los precios a lo largo de los años, mientras que el PIB nominal o a precios corrientes sí refleja estos cambios anuales, ya sean incrementos (inflación o disminuciones (deflación. Lummholdt H, Carrillo J, Pampillón R. (2013). Economy Weblog. Recuperado de <http://economy.blogs.ie.edu/archives/2013/02/que-es-el-pib-nominal-que-es-el-pib-real.php#sthash.HEWVvFUV.dpuf>

1.1.4.1 Evaluación de la banca privada ecuatoriana

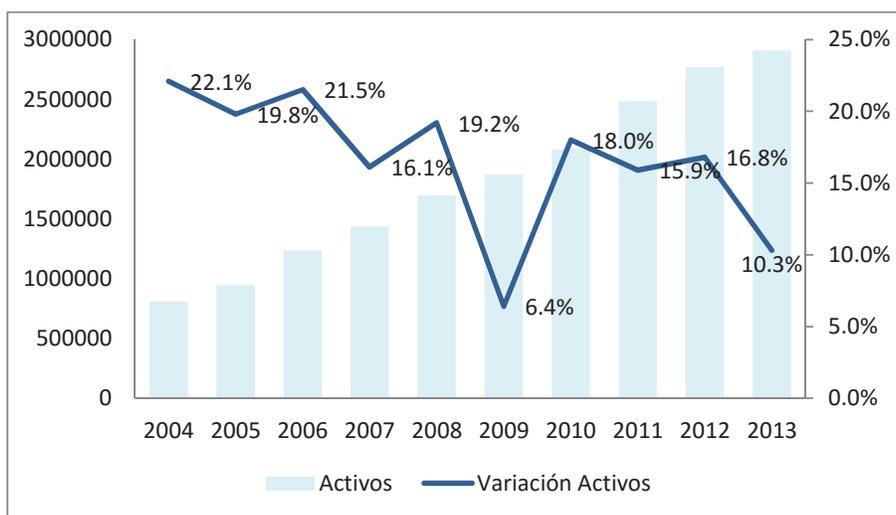
El comportamiento de la banca privada del país se ve reflejado mediante sus indicadores sean estos de liquidez, solvencia, entre otros como la cartera de créditos. Para esta investigación se realizará un análisis de los indicadores en los últimos 10 años como activos, patrimonio, crédito comercial o microempresa, de consumo y vivienda con el fin de profundizar el estudio en la banca privada.

En este sentido, una de las cuentas fundamentales en el balance de cada banco es los activos que este posea, pues se considera que un eficiente y buen manejo de esta cuenta puede reflejar excelentes resultados para la entidad ya que podrán generar mayores ganancias para las Instituciones Financieras (IFIs).

Así pues, el nivel de activos de la banca (Figura 4), ha aumentado periódicamente en valores monetarios, sin embargo la tasa de variación anual refleja los cambios como consecuencia del comportamiento de la economía. Se evidencia que entre el 2004 al 2008 se mantienen en crecimiento con variaciones pequeñas de año a año, sin embargo el crecimiento se mantuvo, adicionalmente se destaca particularmente la caída significativa de activos para el año 2009, cabe mencionar que esto se debió a la crisis mundial del 2008 pues la interconexión afectó a los mercados financieros mundiales.

Los activos tuvieron una pronta recuperación para el 2010, pues mostró un crecimiento del 11.6% lo que muestra una recuperación en el sistema respecto a 2009, por otro lado para 2013 existe una variación negativa del 6,5 % respecto a 2012.

Figura 4.- Activos totales y variación anual sistema bancario privado
Millones de USD al cierre diciembre 2013



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Asociación de Bancos Privados del Ecuador

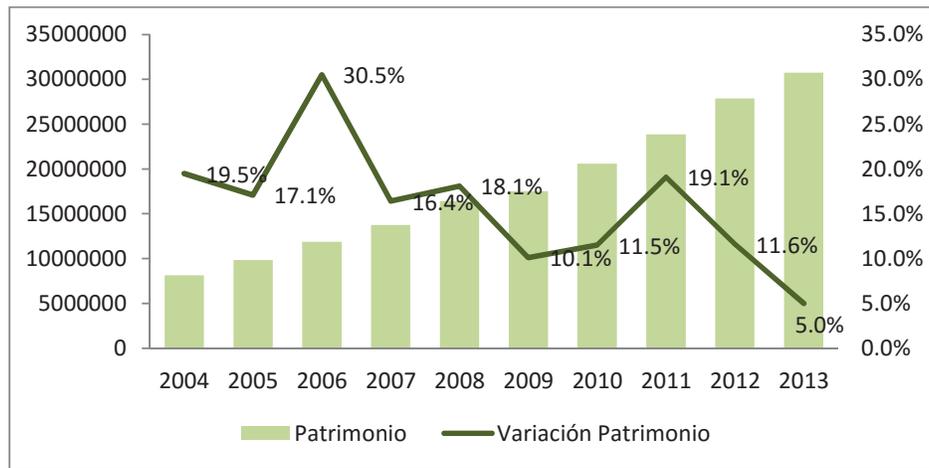
Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

El patrimonio representa la cantidad de bienes, derechos y obligaciones que contiene la institución. La Figura 5 muestra la evolución del patrimonio destacándose el año 2005 pues se tiene una caída de 2,4 puntos porcentuales en el total del patrimonio del sistema bancario privado, esto pudo estar determinado principalmente por los acontecimientos políticos, esencialmente el derrocamiento de Lucio Gutiérrez lo cual generó inestabilidad en el país y desconfianza en la población. En el 2006 se tiene un aumento en la variabilidad a un 30.5%, esto a causa de la estabilidad y nuevas decisiones políticas asumidas por el presidente Gustavo Novoa.

En los años de la crisis financiera internacional 2007 y 2008 la volatilidad del patrimonio no fue representativa, pues tuvo un crecimiento en valores monetarios y en variación, así paso de USD 13,73 millones de dólares a USD 16,41 millones de dólares respectivamente. En el 2009 existe una disminución del crecimiento en un 8% que luego para los años siguientes tuvo una recuperación de hasta 19.1% en el 2011, posterior a eso y hasta el año 2013 se tiene una desaceleración significativa.

Figura 5.- Patrimonio y variación anual sistema bancario privado

Millones de USD al cierre diciembre 2013



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Asociación de Bancos Privados del Ecuador

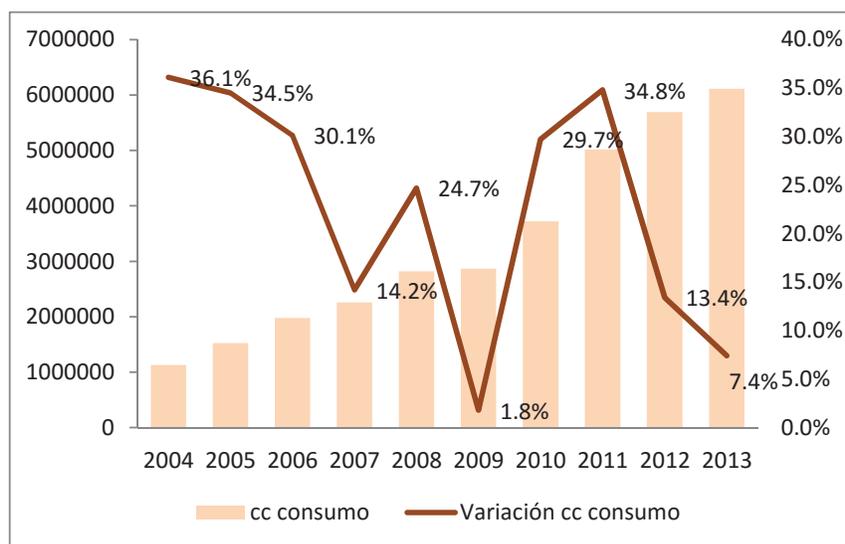
Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

El crédito de consumo (Figura 6) tiene una fuerte demanda en el sistema y genera mayor rentabilidad a la banca ya que su tasa de interés activa es del 15.94%. En el 2004 se tuvo el porcentaje más elevado en la otorgación de estos créditos que llegó a un 36.1%, en los años posteriores va disminuyendo progresivamente hasta tener una caída en el 2007 a un 14.2% que refleja más de la mitad del porcentaje del 2006 que era de 30.1%. Estos créditos se ven fuertemente disminuidos por la crisis con la burbuja inmobiliaria como principal detonante. En el 2008 el Ecuador tuvo un año de estabilidad y crecimiento económico donde el crédito tuvo una recuperación del casi 10%. En el 2009 la otorgación de los créditos de consumo llegó al 1.8 % significando la caída más grande en crédito en los últimos años.

Los créditos de consumo tuvieron una recuperación breve entre el 2010 y 2011 respectivamente, pero a partir de esa fecha caen abruptamente dejando una amplia diferencia entre la oferta y la demanda del mercado.

Figura 6.- Crédito de consumo y variación anual del sistema bancario privado

Millones de USD al cierre diciembre 2013



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Asociación de Bancos Privados del Ecuador

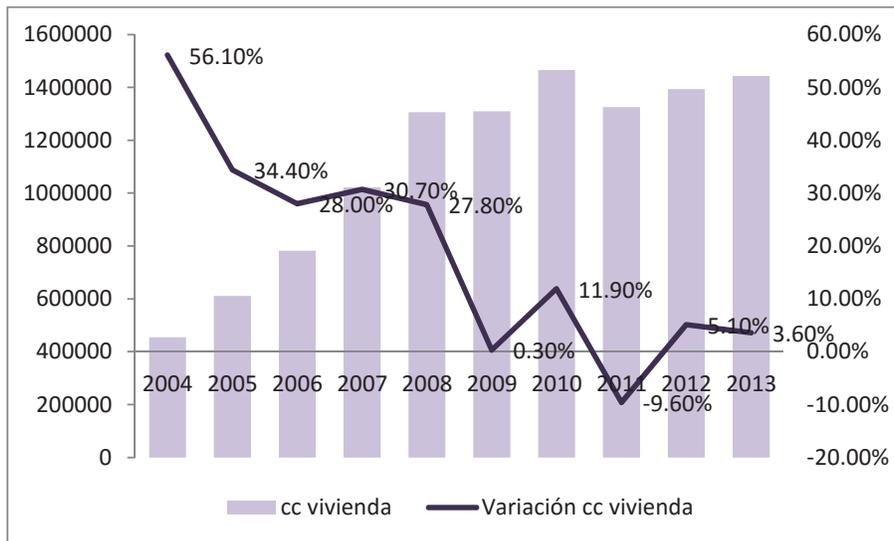
Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Al igual que el crédito de consumo, el crédito de vivienda (Figura 7) otorgado por las entidades bancarias financieras ha disminuido notablemente, puesto que ahora las entidades públicas como el BNF, IESS y BEV son las instituciones financieras que otorgan préstamos para la adquisición de viviendas en la ciudadanía a tasas de interés más accesibles, de esta manera la demanda de créditos de vivienda se ha visto disminuida en la banca privada como lo podemos notar claramente en el año 2009 en donde la variación de los mismos llegó al 0.30%; cabe indicar nuevamente que la crisis externa es uno de los factores para caída de estos parámetros en la banca privada.

Para el año 2011 la desaceleración es mayor llegando a un -9.60% y en el 2013 los créditos tienen un bajo crecimiento llegando a un 3.60%.

Figura 7.- Crédito de vivienda y variación anual del sistema bancario privado

Millones de USD al cierre diciembre



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Asociación de Bancos Privados del Ecuador

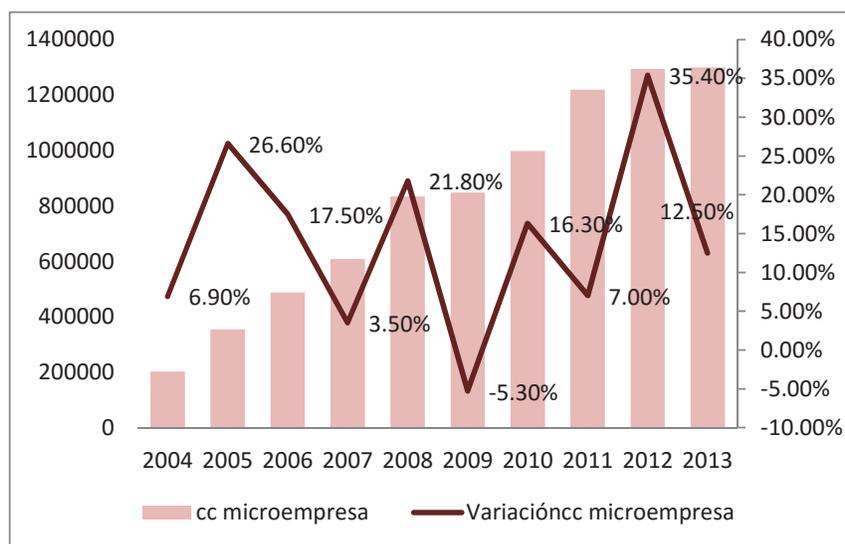
Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

El crédito de microempresa de la banca privada (Figura 8) ha sido una de las cuentas que mayor variabilidad ha tenido, en el 2005 estos créditos llegaron a un 26.60%, se debe considerar que las regulaciones bancarias más fuertes respecto a este sector entran en vigencia a partir del año 2007 en donde se estabiliza el gobierno del Economista Rafael Correa. Es por esto que para este mismo año la variación porcentual llega a estar en el 3.50%, recuperándose en el 2008 en un 21.80%.

En el año 2009 en el que se evidencian en el Ecuador los efectos de la crisis mundial estos créditos varían en un -5.30%, siendo este el valle más pronunciado en este período. De la misma manera en el año 2012 se tiene un pico que alcanza el 35.40%; para el año siguiente en el 2013 estos créditos se ven afectados de tal manera que alcanzan el 12.5%; hay que considerar que algunas de las instituciones financieras públicas otorgan estos créditos con tasas de interés más bajas y con mayor plazo de pago.

Figura 8.- Microcrédito y variación anual del Sistema Bancario Privado

Millones de USD al cierre diciembre



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador y Asociación de Bancos Privados del Ecuador

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

1.2 BASILEA III: MARCO REGULADOR

Basilea III⁶ es un conjunto de recomendaciones planteadas como reforma de Basilea II que limitaba las posibles acciones sobre capital y liquidez para sostener al sistema financiero tras una crisis, fue precisamente a partir de la crisis financiera de 2008 que se creó la normativa con el fin de asignar una estructura a los procedimientos para mejorar la capacidad del sector bancario al enfrentar perturbaciones ocasionadas por variaciones financieras o económicas y de esta manera poder ser más eficientes al medir, vigilar y controlar el riesgo de contagio y así garantizar la liquidez y solvencia necesarias para que la economía real no sea afectada por el sector financiero.

La liquidez es la capacidad de convertir activos en dinero efectivo manteniendo su valor en el menor tiempo posible, en el sector bancario es fundamental esta característica para su correcto funcionamiento puesto que si no pueden cumplir

⁶ Esta sección ha sido tomada de COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA, 2010, BASILEA III: Marco Internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez, pág. 4

con sus obligaciones hacia el depositante en el momento en el que él lo exige ocasionan desconfianza en el sistema, lo cual podría generar una salida de capitales abrupta con lo que quedaría expuesta la estabilidad de la entidad. Por lo tanto, considerando el rol de la liquidez Basilea III plantea requerimientos mínimos de la misma a corto y largo plazo; a través de colchones de capital, un ratio de endeudamiento y el aumento del requerimiento de capital.

Basilea III busca dotar a los actores del sistema financiero un instrumento para fortalecer la liquidez y solvencia de las instituciones y así generar estabilidad en el sistema; para cumplir con su objetivo se basa en III pilares:

- Requerimientos de capital.- pretende mitigar las pérdidas de los bancos al mejorar la calidad del capital.
- Proceso de supervisión de la gestión de riesgos.- conjunto de normas para el diseño, manejo y control de pruebas de tensión.
- La disciplina de mercado.- plantea la emisión de información transparente.

1.2.1 COEFICIENTE DE COBERTURA DE LIQUIDEZ

El Coeficiente de cobertura de liquidez (LCR por sus siglas en inglés) es una herramienta propuesta por el Acuerdo de Basilea III para reforzar la resistencia de los bancos por un periodo de 30 días, ante la aparición de posibles escenarios de stress de liquidez. El LCR está definido como:

$$\frac{\text{Fondo de activos líquidos de alta calidad}}{\text{Salidas de efectivo netas totales durante los siguientes 30 días}} \geq 100\%$$

Esta relación considera aspectos tales como: aumentos en las volatilidades de mercado, calidad crediticia deficiente, posibles adquisiciones de obligaciones extraordinarias, pérdida de depósitos, disminución de financiamiento de grandes proveedores los cuales antes de la crisis de 2007 no se los incluía; por lo que a través de este coeficiente se espera que los bancos mantengan un

fondo de activos líquidos de alta calidad y libres de carga (no empeñados o hipotecados) y que garanticen cubrir cualquier brecha en los flujos de efectivo, pero para que los activos sean de alta calidad deben cumplir las siguientes características con las cuales puedan transformarse rápida y fácilmente en efectivo sin obtener pérdidas.

- Carencia de riesgo de crédito y mercado.
- Valoración adecuada.
- Escasa correlación con activos de riesgo.
- Participación en mercado de valores.
- Calidad, amplitud y baja concentración.

Existen dos categorías de activos denominados de Nivel 1 y de Nivel 2. Los activos de nivel 1 son muy líquidos como efectivo, reservas del banco central destinadas para un situación de estrés, títulos gubernamentales o garantizados por gobiernos, obligaciones ante altas entidades como FMI, BID, etc. Mientras que los activos de nivel 2 son activos más ilíquidos, podrían ser vendidos a precios menores que los de mercado, por lo que tienen una participación no mayor al 40% del total de fondo de activos y al cual se puede aplicar un descuento del 15%. Éstos pueden ser bonos corporativos y garantizados que no hayan sido emitidos por la misma institución financiera ni ningún ente perteneciente a su grupo, además deben estar evaluados por una institución con calificación mínima AA- y deben ser negociados en mercados extensos y poco concentrados, también hay valores emitidos o garantizados por sector público con ponderación de riesgos del 20%.

Por otra parte la salida de efectivo neto total hace referencia a las salidas de efectivo totales esperadas menos los ingresos totales esperados, considerando los 30 días de duración del escenario de tensión.

1.2.2 COEFICIENTE DE FINANCIACIÓN ESTABLE NETO

El coeficiente de financiación estable neto (NSFR por sus siglas en inglés) es un instrumento para el mediano y largo plazo, donde las instituciones financieras pueden financiar de mejor manera los activos y enfrentar con mayor habilidad una situación de estrés durante este período. Además busca disminuir la dependencia excesiva de financiamiento a corto plazo en tiempos de vasta liquidez en el mercado. El indicador de NSFR se define como la relación entre:

$$\frac{\text{Cantidad de financiamiento estable disponible}}{\text{Cantidad de financiamiento estable requerido}} > 100\%$$

Se considera financiación estable cuando la cantidad de recursos es proveniente de fuentes confiables que resistan condiciones de estrés en un periodo de variabilidad de un año, las posibles situaciones supuestas son una pérdida significativa de la rentabilidad por aumento de riesgos, una baja calificación crediticia y la generación de desconfianza debido a un evento que ponga en juicio la reputación de la entidad financiera; asimismo financiamiento estable disponible comprende las siguientes tipos de activos:

- Capital.
- Acciones destacadas y pasivos con vencimiento mayor o igual a un año.
- Permanencia de los depósitos y las fuentes de fondeo mayoristas, ante un evento de tensión por un tiempo mayor o igual a un año.

El coeficiente de cobertura de liquidez y el coeficiente de financiamiento estable neto permiten tener mejor calidad de capital, sin embargo Basilea III también expone recomendaciones enfocadas al incremento de capital para poder resistir de mejor manera ante eventos adversos, por lo que es muy importante considerar las siguientes recomendaciones.

- Aumento del capital mínimo requerido de 2% a 4,5%.
- El capital de nivel 1 requerido aumentará de 4% a 6%.

- Se estima que la renovación de los créditos en un 50%, menos para los préstamos interbancarios los cuales no se renuevan.
- Las tasas de fugas de depósitos minoristas oscila entre 5% y 10%.
- Las tasas de fugas de depósitos a entidades grandes oscila entre 25% y 75%. Por lo que los bancos deberán tener un colchón de conservación de capital por encima del mínimo requerido.

1.3 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS EN LA BANCA

La Ley General de Instituciones del Sistema Financiero Ecuatoriano (2001), define a la administración de riesgos como el proceso mediante el cual las instituciones del sistema financiero identifican, miden, controla, mitigan y monitorean los riesgos inherentes al negocio, con el objeto de definir el perfil de riesgo, el grado de exposición que la institución está dispuesta a asumir en el desarrollo del negocio y los mecanismos de cobertura, para proteger los recursos propios y de terceros que se encuentran bajo su control y administración.

1.3.1 DEFINICIONES DE RIESGO

Se entiende al riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento que traiga consigo algún tipo de perjuicio económico para algún agente de las entidades financieras tales como acreedores, deudores, accionistas, entre otros.

Las medidas para mitigar el riesgo hacen referencia a un conjunto de acciones para disminuir en mayor medida la posibilidad de que ocurra una situación que genere daño; hay que considerar que se puede atenuar el riesgo más no desaparecerá por completo ya que toda actividad comercial implica estar expuesto a algún tipo de vulnerabilidad.

La clasificación de riesgos es: riesgo de mercado (tasas de interés y cambiario), riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo sistémico, riesgo operativo, los cuales que se describen a profundidad en la Tabla 3.

Tabla 3.- Definiciones por tipo de riesgo

TIPO DE RIESGO	PAÍS	PUBLICACIÓN	DEFINICIÓN
Crédito	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Se define como el deterioro en la capacidad de pago de los deudores ante cambios en el entorno macroeconómico o la posibilidad de sufrir una pérdida por el incumplimiento de las obligaciones de pago del prestatario.
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Posibilidad que se presenta frente a que un deudor no tenga la capacidad para atender el pago oportuno de un crédito al momento del vencimiento de la obligación.
	Perú	Estudio realizado sobre gestión avanzada de riesgo de crédito	El impacto en la cuenta de resultados y/o patrimonio de una entidad crediticia que mantiene posiciones activas en acreditados sin solvencia financiera o patrimonial. Se encuentra en préstamos y en otras exposiciones dentro y fuera del balance, como las garantías, aceptaciones e inversiones en valores.
Liquidez	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Es la posibilidad de una pérdida originada por la imposibilidad de abrir o cerrar posiciones, en tiempo y en cantidad, a precios razonables, por la falta de liquidez en el mercado. Se asocia a la imposibilidad de una entidad financiera de cumplir con las obligaciones de corto plazo, ante la escasez de activos líquidos disponibles.
	Ecuador (Superintendencia de Bancos y Seguros)	Normativa para la aplicación de la ley general de instituciones del SF	Cuando la institución enfrenta una escasez de fondos para cumplir sus obligaciones y que por ello, tiene la necesidad de conseguir recursos alternativos o vender activos en condiciones desfavorables, esto es, asumiendo un alto costo financiero o una elevada tasa de descuento, incurriendo en pérdidas de valorización.
	República Dominicana	Estudio de gestión de riesgos	Es la probabilidad de que una institución financiera enfrente escasez de fondos para cumplir sus obligaciones y que por ello tenga la necesidad de conseguir recursos alternativos o vender activos en condiciones desfavorables, esto es, asumiendo un alto costo financiero o una elevada tasa de descuento, incurriendo en pérdidas de valorización.

Continúa en la siguiente página.

TIPO DE RIESGO	PAÍS	PUBLICACIÓN	DEFINICIÓN
Mercado	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Es la pérdida potencial en el valor de los activos y pasivos de la institución financiera, ocasionada por movimientos adversos en los factores que determinan su precio, los cuales se denominan factores de riesgo. Estos son principalmente: Riesgo de Tasas de Interés: es la exposición de la situación financiera de los bancos ante movimientos adversos en las tasas de interés. Comprende el efecto en el flujo de intereses neto y la revalorización del portafolio de inversiones, puesto que el valor presente de los flujos futuros de un instrumento financiero se modifica cuando ocurren cambios en las tasas de interés. Riesgo Cambiario: se define como el impacto que ejercería una eventual variación del tipo de cambio en las cuentas del balance bancario. Es decir, el riesgo de que movimientos del tipo de cambio modifiquen el valor en moneda doméstica de los activos y pasivos contraídos en moneda extranjera.
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Exposición a variaciones adversas en el precio de los activos financieros (Cartera de crédito e inversiones a tasa variable, deuda soberana, coberturas, etc.), en especial se incrementa cuando se presentan altas volatilidades que dificultan su gestión y mitigación.
	España (BBVA)	Informe (2012)	Es el riesgo de pérdidas por movimientos en los precios de los mercados de capitales, ya sea en precios de renta variable, materias primas, tipos de interés, tipos de cambio, spreads de crédito, etc. También incluye el riesgo de liquidez, que se da cuando la compra o venta de un activo, para poder ser ejecutada, exige una reducción significativa en el precio (por ejemplo un inmueble presenta un riesgo de iliquidez muy superior al que pueda presentar un título de renta variable cotizada).
Sistémico	Inglaterra	Informe (2009)	Se manifiesta a través de dos causas principales. La primera, es que existe una tendencia colectiva por parte de las entidades financieras, de sobre exponerse al riesgo en la cúspide del ciclo crediticio, mientras que por el contrario dichos agentes se tornan extremadamente adversos al riesgo en la recesión. Este comportamiento posee una serie de causas subyacentes, incluyendo la percepción de que algunas instituciones financieras son <i>demasiado grandes para caer</i> y que este hecho genera un comportamiento gregario en todo el sistema financiero. Este tipo de riesgo se denomina <i>riesgo agregado</i> . La segunda causa, es que a escala individual los bancos típicamente fallan en tomar en cuenta el <i>efecto derrame</i> de sus acciones riesgosas en el resto de la red de entidades financieras. El riesgo inherente a esta causa se denomina <i>riesgo de interconexión</i> .

Continúa en la siguiente página.

TIPO DE RIESGO	PAÍS	PUBLICACIÓN	DEFINICIÓN
	Uruguay	Estudio realizado para definir requerimientos de capital según las recomendaciones de Basilea II	Existen dos tipos de riesgos sistémicos. El primero, es el riesgo de que un choque financiero cause que un conjunto de mercados o instituciones dejen de funcionar en forma eficiente de manera simultánea. El segundo, es el riesgo de que la quiebra de una o de un pequeño número de instituciones sea transmitida a otras, a través de los vínculos financieros entre instituciones. (Furfine, 2003)
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Dentro del ambiente económico y financiero es uno de los más temidos (Holliwel 2004) y de seguro ya es consecuencia del deterioro de otros indicadores de riesgo, como el de crédito o el de mercado, e incluso el de riesgo soberano; consiste básicamente en que los problemas de una entidad financiera, se puedan trasladar al mercado o incluso a otros países generando un caos económico.

Fuente: Varios estudios Latinoamérica

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

En la banca se debe diferenciar cuando una institución bancaria presenta problemas de liquidez o problemas de solvencia. Ya que son términos que se refieren al mismo ámbito mas no son iguales. Para esto se determinará la definición y diferencias de estas dos. Para empezar se tiene que la Liquidez se refiere principalmente a la capacidad que tiene una IFI para poder cubrir sus obligaciones de pago a corto plazo, es decir, la forma que tiene la institución en convertir sus activos en dinero en cualquiera de sus presentaciones, como puede ser en caja, banco o títulos monetarios de corto plazo.

Por el contrario la solvencia se basa principalmente en la capacidad que tiene la institución financiera para cubrir sus obligaciones de pago al largo plazo, es decir que al hablar de solvencia se habla de una situación de riesgo permanente.

Las instituciones financieras más conocidas como IFI's deben tener un control minucioso sobre el riesgo inherente. Es por esto que dentro de la administración de riesgos se establecen formas para poder mitigarlo y se

recomienda que todas las entidades apliquen métodos de monitoreo a nivel macroprudencial⁷.

Cuando un sistema financiero es líquido y sólido la estabilidad en el mismo es notable, pues de esta manera las instituciones que conforman dicho sistema están preparadas para enfrentar un escenario de crisis y evitar un colapso económico. Además, si un sistema financiero se encuentra en las condiciones óptimas pueden contribuir de manera directa con el crecimiento económico del país, ya que la captación de inversión extranjera directa (IED) se convertiría en una de las principales fuentes de dinamismo en el entorno económico. La presencia de escenarios negativos en la economía puede interferir directamente con la vulnerabilidad del sistema financiero.

1.3.2 PRUEBAS DE TENSIÓN (STRESS TEST)

Es una herramienta que abarca varias técnicas para mitigar el riesgo, como se describe en el Principio 10 (Anexo A), este instrumento permite analizar la resistencia del Sistema Financiero a eventos adversos en variables económicas, así también puede determinar el grado de impacto hacia las entidades financieras.

Las pruebas de estrés son usadas para identificar y explicar el perfil de riesgos de la banca a los que está expuesta determinada economía con lo que se podría determinar la estabilidad de una institución bancaria o del sistema financiero.

⁷ El término **macroprudencial** hace referencia al enfoque de la regulación financiera dirigida para mitigar el riesgo del Sistema financiero como un todo (o "riesgo sistemático"). El término "macroprudencial" fue usado por primera vez a finales de 1970 en documentos publicados por el Comité Cooke (el precursor del Comité de Basilea de Supervisión Bancaria) y del Banco de Inglaterra. Pero solo en la década del 2000—después de dos décadas de las recurrentes crisis financieras en el sector industrial y muy a menudo, los países de mercados emergentes. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Regulaci%C3%B3n_Macroprudencial

Las aplicaciones de las pruebas de tensión son varias por lo que se podría evaluar el impacto en el sistema bancario de un evento más intenso, se podría determinar la capacidad de tolerancia a los riesgos o la combinación de variables macroeconómicas que provocaría pérdidas patrimoniales significativas a las instituciones financieras y se podrían tomar medidas pertinentes a tiempo, además contribuyen a la toma de decisiones de política económica con la determinación de los requerimientos de capital, al considerar la ocurrencia de un evento económico adverso.

Según Čihák (2007), existen dos enfoques principales para realizar las pruebas de estrés:

- i) Bottom-up es aquel enfoque en donde se utiliza datos a nivel individual para estimar el impacto sobre cada banco.
- ii) Top-down es aquel escenario que utiliza cuentas agregadas para evaluar la incidencia en el sistema bancario.

En el presente estudio se utiliza el método “*top-down*” para los Riesgo de Crédito, Riesgo de Liquidez y Riesgo de Contagio módulos que están relacionados con variables macroeconómicas.

CAPÍTULO II

PRINCIPALES DETERMINANTES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTRÉS EN EL ECUADOR

En este capítulo se describirá los antecedentes fundamentales para la realización de pruebas de estrés. Específicamente crisis, ciclos económicos y el desarrollo de estudios macro prudenciales en América Latina. Este análisis se realizará considerando evidencias y estudios históricos publicados en los últimos años.

2.1 CRISIS ECONÓMICAS

*“No hay un boom que no tenga su crisis subsiguiente, ni crisis sin boom previo”
(André Kostolany)*

Históricamente se han presentado contracciones económicas, las cuales se conocen como “crisis”, siendo esta una ruptura del proceso productivo imposibilitando el crecimiento económico. La economía de un país es manejada y controlada por el Estado, el cual tiene poder tanto político como económico y es fundamental para el adecuado manejo de una crisis inesperada. Al presenciarse una recesión el gobierno canaliza recursos para evitar fuertes impactos en la economía y realizando así modificaciones en el presupuesto ya planificado para cada sector estratégico.

Dentro del ciclo económico al existir auges y caídas la presencia de las crisis han sido inevitables ya que el comportamiento de la economía no es constante, por ello el riesgo está presente en todo momento lo que se trata es de mitigar su impacto con políticas que precautelen los intereses de los agentes económicos. Existen crisis que han causado un impacto más fuerte que otras e

incluso han llegado desencadenado efectos en la economía mundial como la Gran Depresión en los años 30.

Ésta crisis sucede principalmente como consecuencia del conflicto bélico, es decir, el fin de la primera guerra mundial; en la que los países perdedores como Alemania, Gran Bretaña, Austria y Rusia fueron víctimas de la crisis económica que marcó las finanzas de cada país. Mientras que en Estados Unidos se vivía un crecimiento económico en donde se evidenciaron crisis cíclicas que fueron controladas por el sistema de la Reserva Federal (FED). Para años más tarde se desata la crisis en el recordado jueves negro, donde la bolsa de valores de Nueva York vivió la mayor y más fuerte caída del precio de sus acciones que repercutieron en el mundo entero. Se considera que la mencionada crisis ha marcado la economía no sólo de Estados Unidos sino también mundialmente a causa del proteccionismo que cada país tomó frente a la situación.

El efecto que ésta crisis provocó fue una estructura financiera débil en la época, pues la quiebra de la bolsa de valores fue el resultado de un sistema económico no racional por completo, ya que existió un fuerte pánico bancario que tuvo como efecto principal la quiebra y cierre de más de 300 bancos. Los que generaron un fenómeno en la economía donde la quiebra de un banco conlleva a la quiebra de otros, este efecto se lo conoce como “efecto cascada”, el cual se lo debe estudiar como el riesgo de contagio en la banca, más conocido como riesgo sistémico.

En el 2008 surgió una nueva crisis financiera, que se generó debido a la volatilidad de los valores financieros que tienen una dinámica propia, que fue provocada mediante la especulación un colapso de la banca de inversión estadounidense por lo créditos Subprimes, trayendo consigo la explosión de la burbuja inmobiliaria, la cual desencadenó el deterioro de varias instituciones financieras como la de Lehman Brother's, causando así un efecto dominó en el sector bancario con el cierre de otros bancos.

Las consecuencias se vieron reflejadas a nivel mundial en donde la zona Euro fue notablemente afectada, pues se desató un riesgo a la estabilidad del sistema financiero mundial debido a la especulación y el riesgo moral existente. Fueron gravemente afectados países como Grecia, España, Portugal, Italia e Irlanda con efectos sobre el desempleo, los niveles de gasto para financiar programas públicos, inflación, decrecimiento económico, entre otras.

Al igual que la “Gran Depresión” en 1929, la crisis del 2008 representó una crisis financiera mundial en la que la banca se enfrentó a problemas de liquidez y solvencia, ya que el fenómeno cascada que surgió se convirtió en el factor principal para controlar el riesgo sistémico. Es por esto que frente a estas crisis la intervención del organismo regulador, el Estado, ha cumplido con un papel fundamental. Para la crisis del 2008 la decisión del gobierno de adquirir un porcentaje de las acciones de las instituciones financieras con mayores riesgos, conllevó a que el gobierno se convirtiera en un socio y accionista de las instituciones lo que se consideró como la nacionalización de la banca norteamericana, se puede decir que el Estado ayudó a evitar la quiebra de las empresas involucradas.

La mayoría de las crisis económicas y financieras se hacen sentir en economías pequeñas y abiertas, pues la población más afectada es la clase media y baja ya que al momento de una crisis el recorte de personal en las empresas aumenta el desempleo, que en general es el segmento de la población que adquiere créditos en instituciones bancarias, provocando una disminución en la capacidad adquisitiva y por ende la imposibilidad de cubrir sus obligaciones.

Por ello el estudio del riesgo sistémico en la banca se convierte en un análisis fundamental para la economía de cada país, considerando que se podría establecer políticas de teoría monetaria exitosas en caso de otra crisis con

altos impactos, pues sería un tipo de prevención para evitar repetir escenarios como los atravesados durante la historia económica mundial.

Hay que considerar que para los países en vías de desarrollo el análisis del riesgo en la banca es fundamental debido a la sensibilidad en su sistema financiero, como en el caso del Ecuador que atravesó una fuerte y marcada crisis bancaria y monetaria en 1999, que pudo ser mitigada con mayor control y supervisión de las entidades reguladoras.

En este sentido, a finales del siglo XX y durante la presidencia de Jamil Mahuad, el Ecuador vivió un cambio estructural que dividió en dos la historia económica, la cual dejó como consecuencia la quiebra de una docena de instituciones financieras y el cambio de la moneda local del sucre al dólar estadounidense. Según Correa (2009), la crisis fue desencadenada por varios factores externos como el fenómeno del niño, los conflictos bélicos con Perú, la caída de precios del petróleo y crisis latinoamericana (Efecto Tequila) y asiática que reflejó una reducción de los flujos de capitales al país y provocaron por efecto iliquidez en el sistema financiero.

La crisis reveló ineficiencias de tipo político como la supervisión y control de los entes pertinentes. La ley de Garantía de Depósitos (AGD) no consideró en su momento el riesgo moral, lo que significó que la toma de decisiones con mayores riesgos podría afectar a terceros.

El otorgar incentivos económicos a los involucrados para “solucionar” los problemas de los bancos privados, el incremento de las tasas de interés nominales en 1994, así como la asistencia del Banco Central del Ecuador a la expedición de una ley de salvataje bancario, que destinó recursos del Estado; fueron graves errores políticos que contribuyeron a empeorar la situación por la que atravesaba el país.

Posteriormente se decretó el feriado bancario en Ecuador y el congelamiento de depósitos. El exceso de impresión de billetes para afrontar las obligaciones contraídas por el Estado, hizo que la inflación aumentara considerablemente y la crisis de la economía real disparó la cotización del dólar a niveles nunca antes vistos, el dólar subió de 4.500 a más de 25.000 sucres en menos de un año.

Esta crisis tuvo impactos económicos y sociales que dejaron una huella imborrable en la memoria de los ecuatorianos pues es un parteaguas en su historia, es decir, marcó un antes y un después en la vida de los ecuatorianos, las cifras son claras al respecto pues el PIB decreció en el 7,3%, la Reserva Monetaria Internacional se contrajo en 25% y una tasa de inflación fue de 60,7% por lo que como efecto la población ecuatoriana empobreció más , tanto así que entre los años 1995 y 1999 habían 1,34 millones de personas más de las existentes y la pobreza extrema llegó a 2,1 millones de personas (INEC, varios años). Por otra parte la emigración se disparó a niveles no pensados, pues el empleo en el Ecuador era escaso (bordeaba el 14,4%) y la situación que tenían que vivir las familias era difícil, así pues miles de ecuatorianos se vieron obligados a emigrar en busca de mejores oportunidades que en ese momento el Ecuador no les brindaba. Lo que evidenció la vulnerabilidad del sector financiero a shocks macroeconómicos.

Por lo anterior mencionado, la presente investigación contribuye a prever vulnerabilidades en el sistema financiero que puede acarrear graves consecuencias para los agentes económicos, disminuyendo la calidad de vida de las personas; además dota de una herramienta para evitar que estos sucesos se repitan y dejen secuelas en los sectores más sensibles.

2.2 EVOLUCIÓN DE ANÁLISIS DE ESTUDIOS DE ESTRÉS MACROPRUDENCIALES EN AMÉRICA LATINA

En esta sección se realizará un análisis de la aplicación de Pruebas de Tensión a nivel global y de manera particular para el caso de América Latina; donde se determinará la profundización de estudios en cada economía y la importancia de esta herramienta para el sistema financiero.

Las pruebas de tensión nacen en 1999 como parte del programa de evaluación de estabilidad financiera por parte del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM). Siendo las pruebas de tensión una herramienta fundamental para el control y desarrollo del sistema financiero buscando prever crisis económicas y financieras como las que se analizaron en la sección anterior.

El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea ha generado regulaciones que cada país adapta para su economía a fin de evitar problemas de liquidez y solvencia en los sistemas financieros. A partir del 2007 países como Austria, República Checa, Dinamarca, Alemania, Hungría, Letonia, Polonia, Noruega y Suecia presentan estudios de pruebas de tensión en la banca (Anexo B). El Consejo de la Unión Europea decreta desde el 2009 al Comité de Supervisiones Bancarios, que cada miembro de la zona euro debe realizar dichas pruebas de tensión y otorgar la información requerida a la Autoridad Bancaria Europea para el conocimiento de la realización, control y publicación de las mismas.

Para el caso de América Latina se presenta un análisis a los 20 países integrantes de la región, mediante esto se determinará el posicionamiento del Ecuador frente a sus semejantes, por ser el entorno en el que se desenvuelve no solo geográficamente sino económicamente.

Tabla 4.- Países Integrantes de América Latina

PAISES LATINOAMERICA	
Argentina	Honduras
Bolivia	México
Brasil	Nicaragua
Chile	Panamá
Colombia	Paraguay
Costa Rica	Perú
Cuba	Puerto Rico
Ecuador	República Dominicana
El Salvador	Uruguay
Guatemala	Venezuela

Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

a) Brasil

Brasil se encuentra regulado por cuatro entidades: la Comisión de Valores Mobiliarios (CVM), Sistema Nacional de Defensa del Consumidor, Banco Central de Brasil (BCB) y la Superintendencia de Seguros Privados (SUSEP). En esta economía se han evidenciado estudios de pruebas macroprudenciales con metodologías VAR, Datos de Panel y Bottom-up. Estos estudios demuestran la estandarización de pruebas de estrés para ser usadas a nivel macro y microeconómico, en los estudios se incorporan valores de las variables de cambio, variación del PIB, inflación y tasa de interés.

El Fondo Monetario Internacional en la nota técnica recomienda la aplicación de pruebas de estrés de solvencia y liquidez direccionado al sector bancario de Brasil, puesto que se ha evidenciado el riesgo directo e indirecto de contagio en el sistema y sobre todo el impacto que una posible crisis puede provocar a la economía.

b) Chile

El Banco Central de Chile (BCC) y la Superintendencia de bancos e Instituciones Financieras Chile son los organismos encargados de la regulación en el sistema financiero del país, además de ser las delegadas de realizar el estudio y la aplicación de pruebas de tensión. Dentro de los informes realizados por las instituciones se utilizan las metodologías de modelos en Nivel, Análisis de Sensibilidad y Análisis de Escenarios que están conformados con datos de panel, series de tiempo, modelos estructurales y VAR.

Para el caso de Chile los resultados han sido diferentes para cada metodología, es decir, en cuanto a los modelos en niveles estos no son capaces de capturar completamente la volatilidad de la serie que se analiza, por lo que podría complementar dicho modelo con las pruebas de tensión de cada una de las instituciones financieras. Esta metodología de análisis de escenarios son los más utilizados y destacados por diversos estudios del BCC y la facultad de economía de la universidad de Chile, pues son los que expresan las conexiones entre los fundamentos de manera más realista, ya que la realización de estas pruebas es relevante en este país puesto que los bancos son los principales intermediarios del sistema financiero emitiendo un informe semestral de estabilidad donde evalúan a la banca mediante pruebas de tensión.

c) Colombia

La economía colombiana se encuentra regulada por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) y el Banco Central de la República de Colombia, para esta economía se ha evidenciado metodologías de Regresión Lineal y Datos de Panel, estos se han aplicado en tesis y documentos de trabajo. Los resultados de estos estudios reflejan la aplicación de escenarios hipotéticos en impactos al patrimonio y al ratio de solvencia, por lo que se recomienda que esta metodología sea aplicada en entidades bancarias en particular. Cabe señalar que este modelo es un modelo lineal, que se ha aplicado en la

economía en estudios de grado para maestrías. Además el Banco Central de la Republica de Colombia en su reporte de estabilidad financiera a partir 2008 hace un análisis de estrés sobre el sistema bancario colombiano que concluye que no es especialmente vulnerable a los choques macroeconómicos propuestos, pero si llama la atención frente a la relación de solvencia frente a estos.

d) México

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), la Comisión Nacional de Seguros y Finanzas (CNSF), la Comisión Nacional de los sistemas de Ahorro para el Retiro (CONSAR) y el Banco Central Mexicano son los principales reguladores del sistema financiero. Para esta economía se han realizado estudios con la metodología de Valores Autorregresivos (VAR) y Vectores Autorregresivos Bayesianos (BVAR). Para la metodología VAR se obtuvieron resultados en los que se permitió identificar la vulnerabilidad de la bolsa y la importancia de los bancos con respecto a su impacto sistémico, este modelo es significativo para estudios similares que se realicen en la misma economía. Es importante mencionar que el estudio analizado presenta escenarios macroeconómicos y contagio en la banca mexicana. No se registró estudios de una entidad supervisora, solo se encontraron estudios de autores independientes.

e) Guatemala

En la economía Guatemalteca la Superintendencia de Bancos de Guatemala (SIB) y el Banco de Guatemala son las instituciones que han realizado seminarios y estudios sobre el riesgo sistémico y la política macroprudencial en el país. Estos estudios son centrados de manera teórica, no se han encontrado publicaciones sobre la aplicación de pruebas de estrés. Esto se verifica en los informes realizados por el FMI que buscan establecer pruebas macroprudenciales en el país.

f) Perú

Al igual que en otros países la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y el Banco Central de la Reserva del Perú son las rectoras del sistema financiero. Se identificó estudios sobre la aplicación de pruebas de tensión mediante leyes que se basan en el control, monitoreo y la regulación de conglomerados financieros y mixtos. Cabe mencionar que son informes por parte de la entidad reguladora, mas no se han encontrado estudios específicos sobre la aplicación a la economía peruana. La principal recomendación que se tiene de estos estudios es la importancia de la continuación de la investigación para afrontar los posibles problemas críticos en el sector bancario.

g) Costa Rica

Para Costa Rica las entidades rectoras son el Banco Central de Costa Rica (BCCR), las Cámaras de Bancos e Instituciones Financieras, la Superintendencia de Pensiones y la Superintendencia General de Entidades Financieras. De las cuales solo el BCCR ha presentado documentos de investigación y de trabajo, en los que plantean metodologías para poder controlar al sistema como: el control Administrativo del Riesgo Sistémico en operadores de gran tamaño y principalmente desarrolla el Índice de Tensión Financiera.

La metodología aplicada el Valor de Riesgo (VaR) utiliza instrumentos contra ciclos dentro de la política macroprudencial. El estudio va enfocado a la investigación y no ha sido aplicado netamente a la economía de Costa Rica.

En el estudio que utiliza el Análisis de Componentes Principales (ACP), resume el nivel de inestabilidad o fricción que experimenta el sistema y como se puede manifestar en diversas variables económicas y financieras para Costa Rica; ha sido aplicado en la economía real del país, por lo que se considera un análisis y estudio similar a las stress testing utilizadas a nivel mundial.

h) República Dominicana

En República Dominicana el Banco Central y la Superintendencia de Seguros son las entidades que controlan y regulan al Sistema Financiero, en el análisis de la aplicación de pruebas de tensión se ha encontrado un estudio realizado por la superintendencia que evidencia la combinación de metodologías de sensibilidad y de escenarios para determinar el impacto en el sistema. Se realiza un modelo VAR con datos trimestrales y manejando un supuesto de que no ha existido cambios en la cartera de crédito ni en la estructura en los balances de las entidades.

Dentro de este estudio se logra detectar las desviaciones, cambios estacionales y variaciones irregulares en el sistema. Se recomienda que estos estudios se realicen periódicamente para mantener un control en las 19 entidades financieras pertenecientes.

i) Argentina

El Banco Central de la República y la Superintendencia de Seguros de la Nación son las entidades reguladoras del sistema financiero. Para esta economía el Banco Central realiza un estudio direccionado a Pruebas de Tensión Relevamiento en el Sistema Financiero, donde utiliza dos metodologías: el Valor de Riesgo (VaR) y Simulaciones de Montecarlo. Cabe mencionar que las pruebas de tensión no son todavía una práctica muy extendida en el sistema financiero argentino, pero dentro de esto cada una de las entidades financieras considera de manera sustancial el resultado de dichas pruebas, para de esta manera fijar límites en las instituciones.

Las pruebas que se realizan en las entidades financieras utilizan bases diarias, enfocadas en el riesgo de precio, tasa de interés de la cartera de negociación y moneda extranjera. Dentro de esto hay que mencionar que en Argentina se

agrupa a las instituciones financieras como: Públicas, Privadas Nacionales y Capital Extranjero.

j) Bolivia

El Banco Central de Bolivia (BCB) y la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) son las entidades reguladoras, esta última ha realizado pruebas de tensión aplicadas a la realidad económica en el informe de estabilidad financiera de este país mediante un Modelo de Corrección de Errores (VEC) que analiza el riesgo crediticio, cambiario, tasa de interés y liquidez. Este trabajo resalta la importancia del Riesgo existente en la tasa de interés para el sistema bancario boliviano por la disparidad entre los descargos de plazos entre activos y pasivos. Este estudio no evidencia nivel de contagio por lo que el riesgo de crédito no es un factor que represente una debilidad en el sistema financiero ante los escenarios planteados.

k) Uruguay

La Superintendencia de Servicios Financieros del Banco Central del Uruguay (SSF) es la institución reguladora del sistema financiero y con mayor rol. Esta presenta estudios realizados referentes a la estabilidad financiera y al riesgo sistémico en la economía uruguaya. Para esta investigación la metodología aplicada es el Valor de Riesgo (VaR) y el Valor en Riesgo Condicional (CoVaR) en donde la principal fuente de riesgo proviene de la exposición de las instituciones bancarias al riesgo tipo de cambio, por lo cual los bancos con mayor peso sistémico son aquellos que poseen la mayor parte de su activo expuesto a variaciones cambiarias. En este estudio se encontró que cinco de las trece entidades financieras de Uruguay realizan una contribución considerada.

Además de que se incorpora en el informe de estabilidad financiera los valores de las variables tipo de cambio, variaciones del PIB, inflación, tasa de interés internacional y riesgo país. Con estas variables los escenarios sobre el patrimonio de cada uno de los bancos demuestra que las instituciones

bancarias se encuentran en buenas condiciones de soportar cambios macroeconómicos como crisis.

l) Venezuela

La Superintendencia de las Instituciones del Sector Bancario (SUDEBAN), el Banco Central de Venezuela y el Fondo de Garantía de Depósitos y Protección Bancaria (FOGADE) son las entidades reguladoras en la economía venezolana.

Se ha evidenciado estudios de perfil de riesgos del sistema bancario, en el que se busca aplicar la metodología de pruebas de tensión mediante métodos como el “top-down”, “bottom-up” y el valor de riesgo (VaR). La aplicación de estas metodologías refleja en sus resultados la existencia de un alto riesgo sistémico, además de que las entidades establecen límites y sobre todo que se sugiere la aplicación a nivel macroeconómico por la existencia de una ley de crédito para carteras obligatorias ya que puede ser vulnerable. Estas pruebas de tensión se utilizan diferentes metodologías para cada tipo de riesgo.

m) Cuba

El Banco Central de Cuba es la entidad reguladora y tomando en consideración la economía socialista, el país no cuenta con entidades financieras privadas, por lo que las pruebas de tensión no son aplicables puesto que el estado es el rescatasta de las instituciones financieras en caso de crisis.

n) El Salvador, Panamá, Puerto Rico, Honduras, Paraguay y Nicaragua

En estas economías no se han evidenciado la aplicación de pruebas macroprudenciales ni estudios similares por autores independientes o entidades supervisoras.

o) Ecuador

El Banco Central del Ecuador (BCE), la Superintendencia de Bancos y Seguros (SBS) y la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) son las entidades reguladoras del sistema financiero. Existe una nota técnica de la SBS que realiza un análisis del riesgo de interconexión del sistema bancario, dentro de este se aplica la metodología enfoque de Chan-Lau (2010) el que comprende el cálculo de tres indicadores, dos de vulnerabilidad y riesgo y un indicador de pérdida potencial de patrimonio. Con esta metodología se calculó los indicadores para cuatro subsistemas bancarios: bancos grandes, medianos, pequeños y públicos. En este estudio se registra alta vulnerabilidad y riesgo en algunos subsistemas debido a las posiciones activas que guardan.

Un estudio independiente aplica metodologías como la regresión lineal, VAR y simulaciones de Montecarlo. En la regresión lineal se tiene que existen variables financieras y macroeconómicas que afectan la solvencia. Para el modelo VAR los indicadores financieros propuestos indicaron la capacidad del Sistema Financiero Privado para generar ganancias de acuerdo a su importancia. Además en condiciones normales se esperaría que la IFI's obtengan una rentabilidad sobre el patrimonio del 10% para bancos y cooperativas y 7% para sociedades financieras y mutualistas 19% para tarjetas de crédito en los próximos años.

Se observa que el 55% de los países han realizado investigaciones prácticas en sus economías, sean estas mediante documentos de trabajo, investigaciones para maestrías o tesis, reportes, informes u otros. Son aplicaciones de las diferentes metodologías de stress testing a la economía real, donde reflejan el nivel de estabilidad del sistema financiero de cada país.

Dos países tienen capacitaciones y seminarios teóricos sobre la aplicación de las pruebas de tensión, pero no se ha encontrado aplicaciones a la economía

real de cada país. Y finalmente el 35% no evidencian estudios referentes a las pruebas de tensión macroprudenciales.

El Ecuador se encuentra dentro de los países con estudios prácticos en la región. Cabe mencionar que los estudios realizados no se encuentran como metodologías establecidas para la economía ecuatoriana, por lo que no son estudios definitivos para aplicar en el país. Esto no significa que los estudios pierdan importancia y seguimiento, pues son aportes y guías para el desarrollo de la metodología adecuada para el tipo de economía que tiene el Ecuador.

Con las metodologías y estudios encontrados en los países de la región se puede tener una guía sobre la aplicación de estas pruebas y de cómo se han ido adaptando a cada país, y posiblemente en economías similares como son Colombia, México, Venezuela o Chile pueden ser economías ejemplo para aplicar las pruebas de tensión macroprudenciales en el Ecuador.

2.3 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA BANCARIO ANTE VARIACIONES DEL CICLO ECONÓMICO EN EL ECUADOR

Burns y Wesley (1946) definen un ciclo económico como fluctuaciones en forma de onda que duran de dos a diez años, un ciclo consiste en expansiones que ocurren en aproximadamente el mismo tiempo seguido por recesiones generales de manera similar, contracciones y recuperaciones que se fundan en la fase de expansión del ciclo siguiente; esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica y varía desde más de un año hasta diez o doce años. Además son oscilaciones económicas de la producción, el ingreso y el empleo nacional, generalizadas en la mayor parte de los sectores (Samuelso&Nordhaus, 2006).

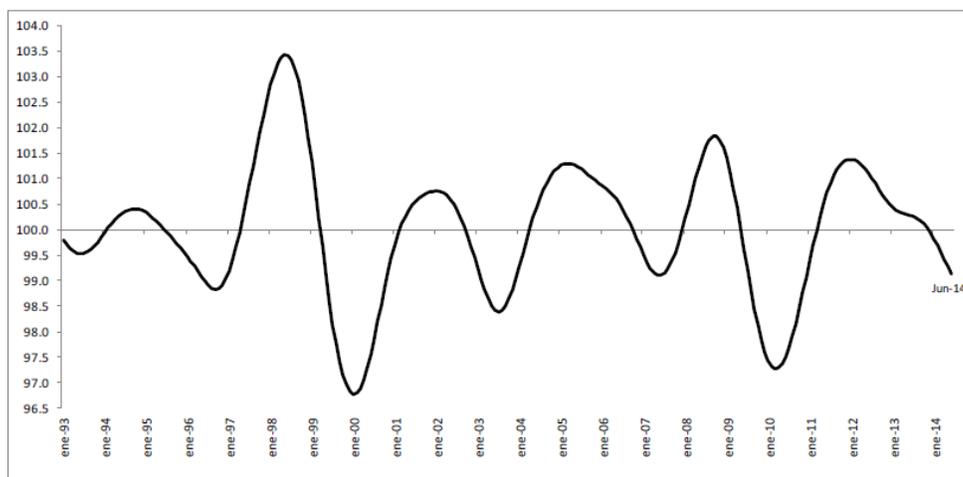
El Banco Central del Ecuador (BCE) ha desarrollado un sistema de indicadores del ciclo económico (Figura 9) que permite definir el comportamiento de los

ciclos económicos del Ecuador, la cual se define como las desviaciones del crecimiento del PIB respecto a sus tendencias de largo plazo, esta es una adaptación de la metodología creada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) aplicadas en México, Chile, Brasil y ahora en Ecuador. En este informe se toma como ciclo de referencia desde el año 1993 al 2014.

El análisis de las variaciones del ciclo económico relacionará el comportamiento de la banca privada con las situaciones macroeconómicas que se han presenciado en el período de estudio 2003 – 2013. Según el BCE (2014) el ciclo de referencia constan seis ciclos completos con una duración promedio del ciclo de valle a valle de cuarenta meses:

- Ciclo 1: Junio 1993 – Septiembre 1996
- Ciclo 2: Septiembre 1996 – Enero 2000
- Ciclo 3: Enero 2000 – Julio 2003
- Ciclo 4: Julio 2003 – Junio 2007
- Ciclo 5: Junio 2007 – Marzo 2010
- Ciclo 6: Marzo 2010 – por definir

Figura 9.- Ciclo del Producto Interno Bruto. Enero de 1993 / Junio de 2014



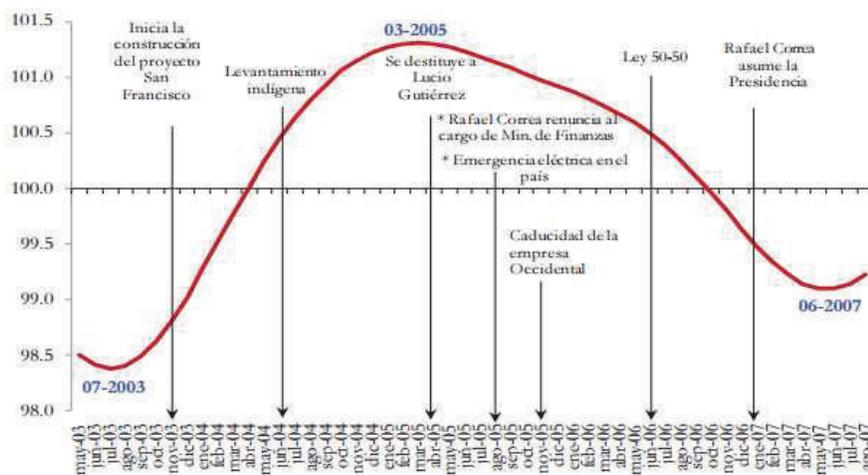
Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador. Resultados del Ciclo Económico, 2014, pág. 9.

Para el periodo de estudio se tomaron en consideración y análisis los ciclos 4, 5 y 6.

a) Julio 2003 – Junio 2007

Como lo indica la Figura 10, a partir de julio de 2003 la economía del país empieza a recuperarse de una recesión, pues el presidente de ese entonces Dr. Gustavo Noboa aplicó políticas de restructuración de la economía tras el derrocamiento del Dr. Jamil Mahuad, causada por la inestabilidad económica y financiera en el país en los años 2000 y la dolarización, posteriormente queda electo y sube al poder Lucio Gutiérrez quién tomó como política económica tratar de profundizar una estrategia de desarrollo, sin embargo la política aplicada no fue la más adecuada para la situación económica que el país atravesaba en ese momento, el descontento de la población se vio reflejado en las manifestaciones levantadas por varios movimientos sociales las mismas que consecutivamente generarían el derrocamiento del mencionado presidente.

Figura 10.- Ciclo 5: Junio 2007 – Marzo 2010



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador. Nota técnica informe mensual de la economía, 2010, pág. 27.

Dos años más tarde para cuando el presidente electo incurrió en abusos al querer romper el orden institucional vigente se generó un impactante paro

nacional y muchas manifestaciones (FLACSO, 2006). Lo que paralizó al país durante tres meses, desatando inestabilidad económica para el país afectando directamente a la producción y el desarrollo del comercio interno en la entrega de productos entre costa y sierra. La inflación creció en este año de manera notoria y se destituyó al presidente Gutiérrez en abril 2005 dejando la economía en una grave recesión.

Hacia el gobierno de Alfredo Palacio, la economía se estabilizó parcialmente, debido a los arreglos que se hicieron con el sector privado para apoyar procesos de industrialización en zonas marginadas y las buenas relaciones internacionales. Estas acciones incidieron en el crecimiento económico registrando un 3.3% en el 2005.

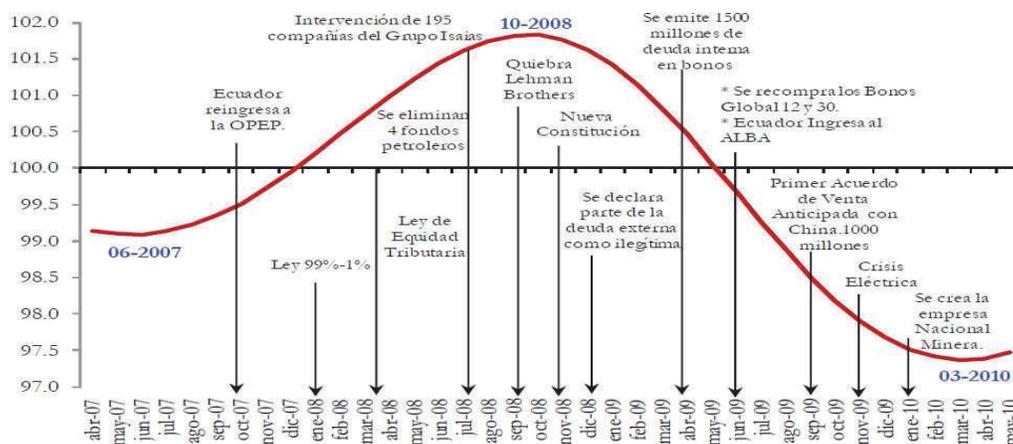
En el año 2007 el Ecuador atraviesa nuevos procesos electorales y queda electo Rafael Correa, quien empieza su mandato en enero y se encuentra actualmente en el poder. Su periodo inicia con un país inestable y con graves problemas internos, para este periodo existió un proceso constituyente y en un tiempo menor a 10 años, existieron varias reformas tributarias, la declaración de moratoria de una parte de la deuda pública externa y varios procesos electorales. Este gobierno presenta durante este año roces con los gremios a causa del modelo planteado más conocido como el “Socialismo del Siglo XXI” que generó controversia con las empresas privadas, las fuertes y duras críticas a los empresarios y oposición.

b) Junio 2007 – Marzo 2010

Desde junio de 2007 a octubre 2008 la economía ecuatoriana experimentaba un periodo de recuperación y expansión llegando al pico en octubre de 2008 (Figura 11), posteriormente por 17 meses atraviesa un período de crecimiento desacelerado que alcanza el valle en marzo de 2010, esto debido a factores como la integración nuevamente a la Organización de Países Exportadores de

Petróleo (OPEP), así como el gobierno decretó que las petroleras transfieran al fisco el 99% de sus ganancias extraordinarias, además en julio del 2009 se da el primer contrato de venta anticipada de petróleo, China anticipó USD 1.000 millones.

Figura 11.- Ciclo 5: Junio 2007 – Marzo 2010



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador. Nota técnica informe mensual de la economía, 2010, pág. 28.

En el plano internacional, la economía de Estados Unidos sufrió una de las más grandes crisis para finales de 2007 causada por la burbuja inmobiliaria que afectaba al crédito y las hipotecas, produciendo la quiebra de varias entidades financieras como Lehman Brothers en septiembre de 2008, lo cual conllevó el declive de la capacidad de consumo y ahorro de la población. La importancia de ésta economía es notable ya que EEUU es el socio comercial fundamental para grandes y pequeñas economías, por ello su crisis económico-financiera se propagó a nivel mundial. La economía mundial experimentó un decrecimiento de 3% y -0,6% en 2008 y 2009 respectivamente (BCE, 2010, pág. 7).

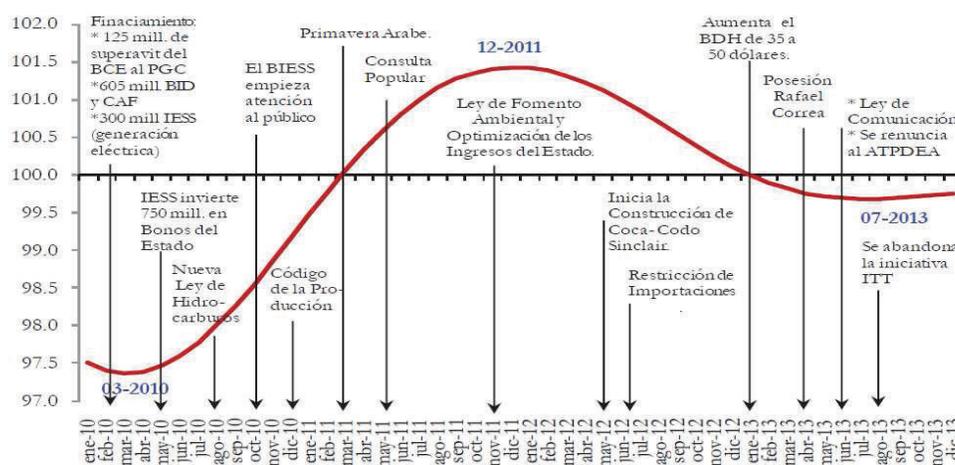
En el Ecuador la crisis financiera internacional propagó sus efectos afectando principalmente las exportaciones del Ecuador y el ingreso de remesas desde Estados Unidos y Europa, por otro lado el impacto de la crisis en el sector

bancario privado se vio reflejado en una disminución de los fondos disponibles en el exterior (-18,58%) 442 millones menos y la cuenta de activos y contingentes así como el total de depósitos en la Banca Privada decreció en 13 millones de dólares, así también se vio afectado el crédito al sector productivo con una disminución de 9,51% (ABPE,2010,pág. 3); cabe señalar que debido a políticas acertadas del gobierno de Correa el impacto en la economía no se sintió con notoriedad; en conjunto se puede notar la vulnerabilidad de la banca ante eventos externos.

c) Marzo 2010 – Diciembre 2013

Este ciclo empieza en marzo de 2010 y se analizó hasta finales de 2013. Figura 12. Se observa un proceso de recuperación por factores como la renegociación de los contratos con las compañías petroleras privadas de acuerdo a las reformas a la Ley de Hidrocarburos, en mayo de 2012 empezó la construcción del proyecto Coca Codo Sinclair con el fin de dar cumplimiento al desarrollo de los sectores estratégicos. A finales del 2012 el Gobierno ecuatoriano estableció el aumento del Bono de Desarrollo Humano (BDH) de USD 35 a USD 50, el cual se aplicó desde enero del 2013 financiado por bancos.

Figura N° 12.- Ciclo 6: Marzo 2010 – por definir



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador. Nota técnica informe mensual de la economía, 2010, pág. 29.

Finalmente para el año 2014 se presencia un auge en la economía real debido a factores positivos como el alza del precio del petróleo (WTI)⁸, pues en promedio estuvo cercano a los 100 dólares por barril, el valor más alto se registró para junio 2014 por un valor de 115,71 dólares el barril lo que permito el aumento sin precedentes de gasto público, el cual se destinó principalmente a salud, educación y vial; sin embargo factores macroeconómicos mundiales como las guerras en Medio Oriente y la decisión de la OPEP de no reducir la producción produjeron que el precio del petróleo disminuya vertiginosamente y ha representado impacto significativo en la economía ecuatoriana.

⁸ El **West Texas Intermediate** (WTI) es una corriente de crudo producido en Texas y el sur de Oklahoma que sirve como referencia para fijar el precio de otras corrientes de crudo. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/West_Texas_Intermediate

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS EL RIESGO SISTÉMICO Y APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE TENSION

En los capítulos anteriores se describe la importancia de la aplicación de pruebas de tensión, pues el sistema financiero tiene una representación fundamental para el desarrollo de las economías debido a la estabilidad que puede brindar a todos los sectores, así como el crecimiento económico que representa; en este sentido, el análisis del comportamiento de este sector es esencial. Por otro lado, la economía ecuatoriana no está exenta de riesgos y vulnerabilidades por lo que en esta sección se desarrolla la metodología que permite analizar los componentes que intervienen en la relación entre el sector económico con el sistema bancario privado a fin de identificar los principales riesgos ante posibles situaciones adversas a través de series temporales de vectores autoregresivos (VAR) y vector de corrección de errores (VEC) como herramienta de alerta temprana.

3.1 APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Peña (2002) y Abascal & Grande (1989) señalan que el Análisis de Componentes Principales (ACP) es un método de estadística multivariante que permite combinar variables con el objeto de identificar posibles variables latentes (o inobservables), que estarían generando la variabilidad de los datos. Por lo que permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña, observaciones de un espacio general p-dimensional. Es así que en un conjunto de variables, el ACP permite establecer una estructura latente en el conjunto subyacente de variables. Otro objetivo de un ACP es el de seleccionar y reducir el número de variables, seleccionando aquellas que tengan mayor importancia en la descripción del fenómeno.

El ACP también permite crear nuevas variables no correlacionadas a partir de las variables originales, en general, correlacionadas, con la mínima pérdida de información; es decir, reducir el número de variables que expliquen la variabilidad del fenómeno en el mayor nivel posible, resumiendo eficientemente la información (Peña, 2002).

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

El análisis de componentes principales reduce p variables (x_1, x_2, \dots, x_p) en combinaciones lineales (C_1, C_2, \dots, C_p), de manera que dichas combinaciones contengan la mayor parte de información; es decir, que expliquen un alto porcentaje del total de la variabilidad de las variables (Pérez, p. 11). Dichas combinaciones se denominan componentes principales. De manera formal, las componentes principales se expresan como una combinación lineal de las variables originales, de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} C_{1i} &= a_{11}x_{1i} + a_{12}x_{2i} + \dots + a_{1p}x_{pi} \\ &\vdots \\ C_{pi} &= a_{p1}x_{1i} + a_{p2}x_{2i} + \dots + a_{pp}x_{pi} \end{aligned} \quad (3.1)$$

La primera componente principal se la podría expresar de manera abreviada como $C_1 = Xa$, y manera matricial de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} C_{11} \\ C_{12} \\ \vdots \\ C_{1n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{p1} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{p2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{1n} & x_{2n} & \dots & x_{pn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ \vdots \\ a_{1p} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

La primera componente C_1 se obtiene de forma que su varianza, $V(C_1)$, sea máxima y sujeta a la restricción que la suma de los cuadrados de los pesos de la combinación lineal, a_{1j} , sea igual a uno (Pérez, pp. 123, 124), es decir:

$$\begin{aligned} \text{Max } V(C_1) &= a_1^T V a_1 \\ \text{Sujeto a: } \sum_{j=1}^p a_{1j}^2 &= a_1^T a_1 = 1 \end{aligned} \quad (3.3)$$

Para el efecto, se utiliza multiplicadores de Lagrange, posteriormente se deriva con respecto a $a1$ y se iguala a cero:

$$L = a1^T Va1 - \lambda(a1^T a1 - 1) \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial a1} = 2Va1 - 2\lambda a1 = 0 \quad (3.5)$$

$$\Rightarrow (V - \lambda I)a1 = 0 \quad (3.6)$$

Como se observa, el sistema tiene solución si el determinante de la matriz es igual a cero, es decir $|V - \lambda I|=0$, lo que equivale a decir que λ es valor propio de la matriz V . En la ecuación 3.6, se puede multiplicar por $a1^T$ a la derecha, con lo que se tiene:

$$a1^T(V - \lambda I)a1=0 \quad (3.7)$$

$$a1^T Va1=\lambda$$

$$\Rightarrow V(C1)=\lambda$$

Así, para maximizar la varianza de $C1$ se toma el mayor valor propio de la matriz V . Tomando $\lambda1$ como el mayor valor propio de V y a $a1$ como su vector propio asociado normalizado, se tiene entonces definido el vector de ponderaciones que se aplica a las variables iniciales para obtener la primera componente principal. De manera general, la componente principal h -ésima está definida como $C_h=Xa_h$ donde a_h es el vector propio de V asociado con el h -ésimo mayor valor propio (Peña, 2002, pág. 165)

La proporción de la variabilidad total recogida por la componente principal h -ésima o también denominado como la proporción de inercia explicada por la componente principal h -ésima está definida por:

$$\frac{\sum_{h=1}^k \lambda_h}{\sum_{h=1}^p \lambda_h} = \frac{\lambda_h}{traza(V)} \quad (3.8)$$

Se obtendrá tantas componentes principales como variables haya. Sin embargo, dado que el objetivo es reducir dimensiones, entonces se retendrá aquellas que sean mayores a la media de las raíces características. La suma

de las raíces características λ_h es igual a p , por lo que la media es igual a la unidad. Por lo tanto, se retiene todas aquellas componentes cuyos valores propios asociados sean iguales o superiores a la unidad.

La Matriz de Correlación se refiere al grado de variación conjunta existente entre dos o más variables, así pues indica que los valores de las variables varían de forma parecida. Cuando las variables p originales están en distintas unidades conviene aplicar el análisis de la matriz de correlaciones o análisis normado, caso contrario se debería estandarizar las variables.

Ahora, para analizar la pertinencia del análisis se realizará un diagnóstico de los datos a través de Matriz de Correlación Spearman y la prueba de tau-b Kendall (Ktau)

La función de la Matriz de Correlación Spearman es determinar si existe una relación lineal entre dos variables. En caso que no lo estuviera, no existirían componentes, por lo que no tendría sentido aplicar el análisis. El coeficiente de correlación de orden de Spearman se define como:

$$\text{rho: } 1 - 6 \frac{\sum d_i^2}{n(n^2-1)} = 1 \quad (3.9)$$

donde d_i = la diferencia en las posiciones o lugares asignados al i -ésimo individuo o fenómeno respecto de dos características y n = número de individuos o fenómenos ordenados.

Por lo que verifica si los datos no están normalmente distribuidos o tienen categorías ordenadas. Los coeficientes de correlación pueden estar entre -1 (en una relación negativa perfecta) y +1 (en una relación positiva perfecta). Un valor 0 indica que no existe una relación lineal. Siendo rho la matriz de correlación población entre cada par de variables, entonces se establece la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0: |rho| = 1$$

$$H_1: |rho| \neq 1$$

La prueba tau de Kendall mide la asociación entre órdenes de rangos, es un coeficiente de correlación no paramétrico y está definido por el siguiente coeficiente:

$$\tau(\tau) = \frac{S}{1/2N(N-1)} \quad (3.10)$$

Sujeto a : $-1 \leq \tau \leq 1$

Donde $\tau(\tau)$ = cociente de correlación de Kendall, S =puntuación efectiva de los rangos y N = tamaño de la muestra en parejas de variables. Las hipótesis son: H_0 : no correlación H_1 : correlación.

Kendall indica la diferencia de la probabilidad de que las dos variables estén en el mismo orden menos la probabilidad de que estén en un orden diferente.

3.2 VECTORES AUTO REGRESIVOS (VAR)

El método de vectores auto regresivos es un modelo de ecuaciones simultáneas, es decir, es un modelo econométrico utilizado para capturar la evolución e interdependencia entre múltiples series de tiempo. Cabe indicar que la conceptualización de esta metodología en su mayoría es extraída de: Novales, Alfonso (2014): "Modelos vectoriales autoregresivos (VAR), pág. 2-8, Hamilton, J. D (1994): "Time Series Analysis", Johansen, Soren (1995): "Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models y Sims, Chistopher (1980) Macroeconomics an Reality.

Un modelo VAR se caracteriza por dar un enfoque más coherente y creíble para la descripción de datos, pronóstico, análisis estructural de la economía y para medir el impacto de decisiones de política económica. Por otra parte, permite el análisis conjunto de variables endógenas, por lo que trata con igualdad a las variables sin que exista una distinción a priori entre variables; se supone que ninguna de las variables se determina de manera exógena, por tanto todas están interrelacionadas.

En este sentido, las variables se expresan como una función lineal de sus propios valores rezagados y de los valores rezagados de las demás variables, además pueden incluirse como variables explicativas algunas variables de naturaleza determinista, como una posible tendencia temporal, variables ficticias estacionales o una variable ficticia de tipo impulso o escalón que sirve para realizar un análisis de intervención en el sistema.

Una de las ventajas del VAR es que se introducen los conceptos de causalidad y exogeneidad; a partir de ello, se determinan las funciones de respuesta de las variables ante un movimiento de un choque exógeno en todo el proceso a través del tiempo. Por tanto se captura los movimientos simultáneos de las variables y la dinámica de sus interrelaciones de manera más adecuada, lo cual no es posible con modelos univariantes.

Según Hamilton (1994), esta técnica es un modelo multivariado el cual supone que una variable depende de sus p rezagos y de los rezagos del resto de las variables. El modelo de vectores autorregresivos de orden p se define como:

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \text{ y } t = 1, \dots, T$$

Un proceso VAR (p) de N variables se escribe bajo la siguiente forma matricial:

$$X_t = \begin{bmatrix} Y_{11} \\ y_{12} \\ \vdots \\ y_{Nt} \end{bmatrix}; \alpha = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{21} & \dots & \alpha_{p1} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{p2} \\ \vdots & & & \\ \alpha_{Np} & \alpha_{Np} & \dots & \alpha_{pn} \end{bmatrix}; \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} \\ \varepsilon_{12} \\ \vdots \\ \varepsilon_{Nt} \end{bmatrix} \quad (3.12)$$

Donde $X_t \in \mathbb{R}^{M \times 1}$, $\alpha_0 \in \mathbb{R}^{M \times 1}$, $\varepsilon_t \in \mathbb{R}^{M \times 1}$ y $\alpha_j \in \mathbb{R}^{M \times M}$; X_t es el vector de T variables endógenas, α_j es la matriz $M \times M$ de coeficientes del rezago j de las variables endógenas y ε_t es el vector de residuos o innovaciones que siguen un proceso de ruido blanco con media cero y varianza $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Todo VAR (p) puede escribirse bajo la forma de VAR (1), pero de dimensión superior (N_p en lugar de N). Sea el proceso VAR:

$$\alpha(L)X_t = \alpha_0 + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

Ahora, si se considera un proceso VAR (p) centrado, es decir con $\alpha_0 = 0$, donde todas las raíces del determinante son de módulo superior a 1 entonces se define un único proceso VAR (p) estacionario. Se dice que X_t es una expresión canónica y ε_t es conocida como innovación del proceso, la cual representa choques o impulsos cuya propagación se traduce por fluctuaciones del sistema dinámico de estudio.

3.2.1 UN MODELO VAR ESTRUCTURAL

Es útil interpretar el modelo VAR como *forma reducida* de un modelo estructural,

$$\begin{aligned} x_{1t} &= \alpha_{10} + \alpha_{11}x_{2t} + \alpha_{12}x_{1t-1} + \alpha_{13}x_{2t-1} + \varepsilon_{1t} \\ x_{2t} &= \alpha_{20} + \alpha_{21}x_{1t} + \alpha_{22}x_{1t-1} + \alpha_{23}x_{2t-1} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (3.14)$$

Donde x_{1t} y x_{2t} son variables estacionarias⁹, ε_{1t} y ε_{2t} son *innovaciones*, procesos ruido blanco con esperanza cero y varianzas $\sigma_{\varepsilon_1}^2$, $\sigma_{\varepsilon_2}^2$. Este es un modelo de ecuaciones simultáneas con la única peculiaridad de que sus dos variables son endógenas. Un shock inesperado en x_{2t} , en la forma de un valor no nulo de la innovación estructural ε_{2t} , afecta directamente a x_{2t} , pero también influye sobre x_{1t} a través de la presencia de x_{2t} como variable explicativa en la primera ecuación. Además, este efecto se propaga en el tiempo, debido a la presencia de los valores retardados como variables explicativas. Es natural

⁹ Un proceso X_t , $t \in 1 \dots T$ es estacionario en segundo orden si:

- 1) $E[x_t^2] < \infty$; $\forall t \in Z$ (El proceso es de segundo orden, el proceso es finito)
- 2) $E[x_t] = m$; $\forall t \in Z$ (media del proceso es constante)
- 3) $Cov[x_t, x_{t+h}] = \gamma_h$; $\forall t, h \in Z$ (γ es la función de autocovarianza del proceso, la covarianza entre dos períodos t y $t+h$ es una función de la diferencia de tiempo h)

pensar que los términos de error del modelo estructural estén mutuamente incorrelacionados, puesto que la correlación contemporánea entre x_{1t} y x_{2t} ya está capturada por la presencia de sus valores contemporáneos como variables explicativas en ambas ecuaciones. Por tanto, suponemos que:

$$COV(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}) = \sigma_{\varepsilon_1, \varepsilon_2} = 0 \quad (3.15)$$

La representación matricial del modelo estructural anterior puede escribirse,

$$BX_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

Con,

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -\alpha_{11} \\ -\alpha_{21} & 1 \end{pmatrix}; \Gamma_0 = \begin{pmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{pmatrix}; \Gamma_1 = \begin{pmatrix} \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{22} & \alpha_{23} \end{pmatrix} \quad (3.17)$$

Y si suponemos que la matriz B tiene inversa, lo cual requiere que $\alpha_{11}\alpha_{21} \neq 1$, tenemos el modelo en forma reducida,

$$X_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 X_{t-1} + B^{-1}\varepsilon_t = A_0 + A_1 X_{t-1} + u_t \quad (3.18)$$

Donde,

$$B^{-1} = \frac{1}{1-\alpha_{11}\alpha_{21}} \begin{pmatrix} 1 & \alpha_{11} \\ \alpha_{21} & 1 \end{pmatrix} \quad (3.19)$$

$$u_t = \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix} = B^{-1}\varepsilon_t = B^{-1} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} = \frac{1}{1-\alpha_{11}\alpha_{21}} \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} + \alpha_{11}\varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{2t} + \alpha_{21}\varepsilon_{1t} \end{pmatrix} \quad (3.20)$$

$$A_1 = \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix} = \frac{1}{1-\alpha_{11}\alpha_{21}} \begin{pmatrix} \alpha_{12} + \alpha_{11}\alpha_{22} & \alpha_{13} + \alpha_{11}\alpha_{23} \\ \alpha_{22} + \alpha_{21}\alpha_{12} & \alpha_{23} + \alpha_{13}\alpha_{21} \end{pmatrix} \quad (3.21)$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{pmatrix} = \frac{1}{1-\alpha_{11}\alpha_{21}} \begin{pmatrix} \alpha_{10} + \alpha_{11}\alpha_{20} \\ \alpha_{20} + \alpha_{21}\alpha_{10} \end{pmatrix} \quad (3.22)$$

Se debe indicar que el modelo de vectores autorregresivos (VAR) se utiliza cuando no hay cointegración entre las variables y se estima utilizando series de tiempo que han sido transformadas a sus series temporales estacionarios.

3.2.2 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

3.2.2.1 Estacionariedad - Pruebas de Raíz Unitaria

Para determinar las propiedades de estacionariedad de las series se pueden utilizar las siguientes pruebas:

A. Test de Dickey Fuller (DF)

Según Dickey –Fuller (1979) se considera los siguientes casos, para una serie X_t , $t = 1 \dots T$. Se supone que $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

- Caso 1: Modelo sin constante ni tendencia determinista:

$$(1 - \rho L)X_t = \varepsilon_t$$

Se prueba la hipótesis nula de raíz unitaria (X_t es de orden $I(1)$, no estacionaria) contra la hipótesis alternativa de ausencia de raíz unitaria (X_t es de orden $I(0)$, estacionaria)

$$H_0 : \rho = 1; X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$H_1 : |\rho| < 1; X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t$$

- Caso 2: Modelo con constante y sin tendencia determinista:

$$(1 - \rho L)(X_t - \mu) = \varepsilon_t$$

Se prueba la hipótesis nula de raíz unitaria (X_t es de orden $I(1)$, no estacionaria) contra la hipótesis alternativa de ausencia de raíz unitaria (X_t es de orden $I(0)$, estacionaria)

$$H_0 : \rho = 1; X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$H_1 : |\rho| < 1; X_t = \rho X_{t-1} + \gamma + \varepsilon_t \text{ con } \gamma = \mu(1 - \rho)$$

- Caso 3: Modelo con constante y tendencia determinista:

$$(1 - \rho L)(X_t - \alpha - \beta t) = \varepsilon_t$$

Se prueba la hipótesis nula de raíz unitaria (X_t es de orden $I(1)$, no estacionaria) contra la hipótesis alternativa de ausencia de raíz unitaria (X_t es de orden $I(0)$, estacionaria)

$$H_0 : \rho = 1; X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$H_1 : |\rho| < 1; X_t = \rho X_{t-1} + \lambda + \delta + \varepsilon_t \text{ con } \lambda = \alpha(1 - \rho) + \rho\beta; \delta = \beta(1 - \rho)$$

Si $\rho = 1$, significa que una de las raíces del polinomio de retardo es igual a 1. Se dice entonces que existe raíz unitaria; es decir, X_t no es una serie estacionaria y la no estacionariedad es de naturaleza estocástica.

B. Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF)

El test de Dickey-Fuller Aumentado (DF) se basa en el supuesto de que el término de error puede estar autocorrelado y heterocedástico. Por lo que se tiene:

$$(1 - \rho L)X - t = z_t \text{ con } z_t \sim AR(p - 1) \quad (3.23)$$

Es decir,

$$z_t = \sum_{t-1}^{p-1} \theta z_t + n_t$$

Donde $n_t \sim RB(0, \sigma_n^2)$. Se tiene un modelo con errores correlados. Introduciendo al operador de retardo, tiene:

$$\theta_{p-1}(L)z_t = n_t$$

3.2.2.2 Prueba de Cointegración

Un vector z de variables de naturaleza $I(1)$ se dicen cointegradas si existe una combinación lineal de las mismas, definida por un vector α tal que $\alpha'z$ es una variable aleatoria $I(0)$, es decir, estacionaria. El vector α se denomina vector de cointegración.

En los casos donde se presentas dos o más variables integradas de orden uno es necesario hacer análisis de cointegración para determinar si se debe incorporar un mecanismo de corrección de errores al modelo VAR en las primeras diferencias, esto se logra a través de la prueba de Johansen.

C. Test de Johansen

El enfoque de Johansen es un procedimiento para probar la cointegración en varias series de tiempo basados en la prueba ADF para los residuos, permite analizar el rango de la matriz de multiplicadores a largo plazo. Consiste en estimar el modelo VAR por máxima verosimilitud y analizar el rango de la estimación de la matriz; sugiere dos contrastes: el contraste de la traza y el contraste del máximo autovalor. Los contrastes se ejecutan secuencialmente.

En el caso del contraste de la traza, la hipótesis nula es del tipo:

$$H_0 : \text{Rango} (\pi) < m$$

$$H_1 : \text{Rango} (\pi) > m$$

Sea H_0 : Las variables que componen el vector y_t tienen un máximo de m relaciones de cointegración, frente a la hipótesis alternativa H_1 : Las variables que componen el vector y_t tienen más de m relaciones de cointegración.

Aplicación práctica del contraste de Johansen

1. Busca la especificación apropiada para el orden del VAR. El número de retardos puede condicionar los resultados. Se debe asegurar que los residuos están libres de autocorrelación.
2. Estimar el modelo y determinar el rango de si bien, el análisis de autovalores se realiza para otra matriz diferente.

3. Analizar los vectores de cointegración normalizados y los coeficientes de velocidad de ajuste al desequilibrio.
4. Contrastar restricciones.

3.2.2.3 Orden de Retardo

El número de retardos que deben incluirse como variables explicativas es un factor relevante en el modelo VAR. Hay considerar que en cada ecuación entra un bloque de retardos de todas las variables del vector, el número de parámetros a estimar crece con el número de retardos. Por lo que resulta eficiente incluir en cada ecuación del modelo el menor número de retardos que permita eliminar la autocorrelación del término de error de todas ellas.

Los criterios de información de Akaike (AIC), Bayesiana de Schwartz (BIC), Hannan y Quinn (HQ) son determinadas correcciones sobre el valor muestral de la función logaritmo de verosimilitud que sirven para definir el número de rezagos de un modelo VAR.

Los tres criterios imponen una función de pérdida considerando el número de parámetros a estimar en el modelo, lo cual determina un factor común entre los tres criterios ($AIC < HQ < BIC$).

$$AIC = \ln|\Sigma| + 2 \frac{p^* K^2}{T} \quad (3.24)$$

$$BIC = \ln|\Sigma| + \ln(T) \frac{p^* K^2}{T} \quad (3.25)$$

$$HQ = \ln|\Sigma| + 2 \ln[\ln(T)] \frac{p^* K^2}{T} \quad (3.26)$$

Dónde:

p define el número de rezagos del VAR, T es el número de observaciones, K representa el número de ecuaciones (o variables) del VAR, $\ln|\Sigma|$ define el logaritmo del determinante de la matriz de varianzas y covarianzas estimada de los residuos muestrales de cada ecuación del sistema VAR.

3.2.2.4 Estimación del Modelo VAR

En ausencia de restricciones, la estimación por mínimos cuadrados, ecuación por ecuación, de un modelo VAR produce estimadores eficientes a pesar de que ignora la información contenida en la matriz de covarianzas de las innovaciones. Además el hecho de que la colinealidad entre las variables explicativas no permite ser muy estricto en la interpretación de los estadísticos t , sugiere mantener todas las variables explicativas iniciales en el modelo.

El estimador es consistente siempre que los términos de error sean innovaciones, es decir, procesos ruido blanco, pues en tal caso, estarán incorrelacionados con las variables explicativas. Por tanto, la ausencia de autocorrelación en los términos de error de todas las ecuaciones es muy importante. Tomando ambos hechos conjuntamente, es fácil concluir que debe incluirse en cada ecuación, como variables explicativas, el menor número de retardos que permita eliminar la autocorrelación residual en todas las ecuaciones.

3.2.2.4.1 Estimación de los parámetros de un VAR mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

Se considera un proceso VAR (p) tal que:

$$A(L)X_t = \varepsilon_t \quad (3.27)$$

Donde $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$

Se determina en primer lugar el número de parámetros a estimar:

$$-\frac{K(K+1)}{2} \text{ Parámetros a estimar en } \sum \varepsilon$$

- K^2p parámetros a estimar en A

En total se tiene $K^2p + \frac{K(K+1)}{2}$ parámetros a estimar para un VAR (p)

Descomponiendo la escritura del VAR (p), la j-ésima ecuación del VAR:

$$X_j = \begin{pmatrix} X_{j1} \\ X_{j2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ X_{jT} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X'_0 & \cdots & X'_{1-p} \\ X'_1 & \cdots & X'_{2-p} \\ \vdots & & \vdots \\ X'_{t-1} & \cdots & X'_{t-p} \\ \vdots & & \vdots \\ X'_{T-1} & \cdots & X'_{T-p} \end{pmatrix} \Psi_j + \varepsilon_j \quad (3.28)$$

Donde:

$$\underline{X} = \begin{pmatrix} X'_0 & \cdots & X'_{1-p} \\ X'_1 & \cdots & X'_{2-p} \\ \vdots & & \vdots \\ X'_{t-1} & \cdots & X'_{t-p} \\ \vdots & & \vdots \\ X'_{T-1} & \cdots & X'_{T-p} \end{pmatrix} \varepsilon_j = \begin{pmatrix} \varepsilon_{j1} \\ \varepsilon_{j2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \varepsilon_{jT} \end{pmatrix}$$

La variable X_j contiene T observaciones. La matriz X es de formato (T, Kp) .
Siendo una línea X_t de esta matriz:

$$X'_t = (X_{1t-1} X_{2t-1} \cdots X_{Kt-1} X_{1t-2} \cdots X_{Kt-2} \cdots X_{1t-p} \cdots X_{Kt-p}) \quad (3.29)$$

El modelo es un proceso VAR (p) de K componentes indexados por el tiempo t .
 Ψ_j es de dimensión $(Kp, 1)$. Se tiene:

$$\Psi_j = \begin{pmatrix} A_{1j}^1 \\ A_{1j}^2 \\ \vdots \\ A_{1j}^K \\ A_{2j}^1 \\ \vdots \\ A_{pj}^K \end{pmatrix} \quad \varepsilon_j = \begin{pmatrix} \varepsilon_{j1} \\ \varepsilon_{j2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \varepsilon_{jT} \end{pmatrix} \quad (3.30)$$

Ordenando las K ecuaciones para encontrar el VAR:

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ X_K \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{11} \\ X_{12} \\ \vdots \\ X_{1T} \\ X_{21} \\ \vdots \\ X_{KT} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \underline{X} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \underline{X} & & 0 \\ & & \ddots & \\ & & & \underline{X} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Psi_1 \\ \Psi_2 \\ \vdots \\ \Psi_K \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} \\ \varepsilon_{12} \\ \vdots \\ \varepsilon_{1T} \\ \varepsilon_{21} \\ \vdots \\ \varepsilon_{KT} \end{pmatrix} \quad (3.31)$$

Se busca estimar $(\Psi_1 \Psi_2 \cdots \Psi_K)'$

$$\left(\begin{pmatrix} \sigma_{11} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{11} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{12} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{12} \end{pmatrix} \cdots \begin{pmatrix} \sigma_{21} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{21} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{22} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{22} \end{pmatrix} \cdots \begin{pmatrix} \sigma_{K1} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{K1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{K2} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{K2} \end{pmatrix} \cdots \begin{pmatrix} \sigma_{KK} & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \\ 0 & & \sigma_{KK} \end{pmatrix} \right) \quad (3.32)$$

La observación de esta matriz indica la presencia de heterocedasticidad (no hay en efecto, ninguna razón para que $\sigma_{11} = \sigma_{22} = \dots = \sigma_{KK}$) y autocorrelación. Se plantea en consecuencia un problema para la aplicación de MCO. Siendo los estimadores insesgados pero no de varianza mínima, se hace conveniente utilizar la técnica de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), el cual proporciona un estimador insesgado lineal y de varianza mínima.

3.2.2.4.2 Estimación de parámetros de un VAR mediante el Método de Máxima Verosimilitud

Se considera un proceso VAR (p) tal que:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3.33)$$

Donde ε_t es ruido blanco de matriz de varianza-covarianza \sum_{ε}

Se escribe la verosimilitud condicional a todos los valores pasados del proceso.

$$L(X_1 \dots X_T) = \prod_{t=1}^T L(X_t : \underline{X}_{t-1}) \quad (3.34)$$

Donde \underline{X}_{t-1} representa todo el pasado de X_t hasta el tiempo (t-1). La verosimilitud entonces se escribe:

$$L(X_1 \dots X_T) = \prod_{t=1}^T \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^K \sqrt{\det \sum_{\varepsilon}}} \exp \left[-\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (X_t - A_1 X_{t-1} - \dots - A_p X_{t-p})' \sum_{\varepsilon}^{-1} (X_t - A_1 X_{t-1} - \dots - A_p X_{t-p}) \right] \quad (3.35)$$

De donde se deduce la ecuación del logaritmo de verosimilitud:

$$\log L(X_1, \dots, X_T) = -\frac{KT}{2} \log 2\pi - \frac{T}{2} \log \det \sum_{\varepsilon} - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t' \sum_{\varepsilon}^{-1} \varepsilon_t \quad (3.36)$$

Se maximiza esta ecuación con el objetivo de obtener las estimaciones de A_1, \dots, A_p .

3.2.2.5 Pruebas de Supuestos

D. Prueba de normalidad

Una prueba de normalidad es un proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajustan a una distribución normal. La prueba de normalidad utiliza comúnmente el estadístico Jarque Bera aplicada para grandes muestras. Este test analiza la relación entre el coeficiente de asimetría y la curtosis de los residuos de la ecuación estimada y los correspondientes de una distribución normal, donde estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazará la hipótesis nula de normalidad.

La hipótesis nula y alternativa es:

$$H_0 : u \approx N$$

$$H_1 : u \neq N$$

La hipótesis nula nos dice que los residuos sí siguen una distribución normal, mientras que la hipótesis alternativa menciona que no siguen una distribución normal.

El estadístico utilizado es el siguiente:

$$JB = \frac{n}{6} \left(S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right) \quad (3.36)$$

Donde n es el número de observaciones, S es la asimetría y K es la curtosis, cuyas formulas son:

$$S = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{\frac{3}{2}}} \quad (3.37)$$

$$K = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2} - 3 \quad (3.38)$$

Se acepta la hipótesis nula si la probabilidad es mayor o igual a 0,05; caso contrario se rechaza esta hipótesis.

E. Prueba de Breusch Godfrey o Prueba del Multiplicador de Lagrange (LM)

Esta prueba permite detectar la existencia de autocorrelación de cualquier orden, en especial sobre aquellos modelos con o sin variables dependientes retardadas. Determina si existe correlación en los residuos hasta un determinado retardo de orden m.

Se tiene:

H_0 : Ausencia de autocorrelación

H_1 : Hay de autocorrelación

El estadístico utilizado es el siguiente:

$$LM = T * R^2 \quad (3.39)$$

Donde T es el número de observaciones, R² es el coeficiente de determinación¹⁰.

Se acepta la hipótesis nula si la probabilidad es mayor o igual a 0,05; caso contrario se rechaza esta hipótesis.

¹⁰ El coeficiente de determinación o coeficiente de correlación múltiple al cuadrado, es una medida descriptiva que sirve para evaluar la bondad de ajuste del modelo, ya que mide la capacidad predictiva del modelo ajustado.

3.2.3 FUNCIONES DE IMPULSO - RESPUESTA

El análisis económico financiero de las funciones impulso-respuesta es pertinente una vez que se cumple con todos los parámetros mencionados, así pues se tiene:

$$\begin{pmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \end{pmatrix} = u + \sum_{s=0}^{\infty} \Phi(s) \varepsilon_{t-s} \quad (3.40)$$

La ecuación que representa las medias móviles del modelo VAR (1) bivalente. Los coeficientes de la sucesión de matrices ϕ_s representan el impacto que, a lo largo del tiempo, tienen sobre las dos variables del modelo x_{1t} y x_{2t} una perturbación en las innovaciones $\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$.

Se considera que ε_2 está en su valor de equilibrio, cero, excepto en un período, en que toma un valor igual a 1; como consecuencia, tanto x_1 como x_2 reaccionan, dicha respuesta se extiende a varios períodos, hasta que la sucesión $\phi_{12}(s)$ se hace cero. La sucesión de valores numéricos $\{\phi_{12}(s)\}$ se conoce como la respuesta de x_1 a un impulso en ε_2 . El efecto, multiplicador o

respuesta a largo plazo es la suma $\left| \sum_{s=0}^{\infty} \phi_{12}(s) \right| < \infty$.

Se presenta un problema al tratar de calcular las funciones de respuesta al impulso es que, si bien se cuenta con las estimaciones numéricas de los parámetros $\beta_{ij}, i, j = 1, 2$ desconocemos los parámetros α_{11} y α_{21} que

aparecen en:
$$\begin{pmatrix} \phi_{11}(s) & \phi_{12}(s) \\ \phi_{21}(s) & \phi_{22}(s) \end{pmatrix} = \frac{1}{1 - \alpha_{11}\alpha_{21}} \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix}^s \begin{pmatrix} 1 & \alpha_{11} \\ \alpha_{21} & 1 \end{pmatrix}$$

En el modelo recursivo se tiene que $\alpha_{21}=0$, además, se prueba que en este

modelo el parámetro α_{11} puede recuperarse mediante $\hat{\alpha}_{11} = \frac{\sigma_{u_1 u_2}}{\sigma_{u_2}^2}$. En ese

caso, $u_{2t} = \varepsilon_{2t}$ y $u_{1t} = \varepsilon_{1t} + \alpha_{11}\varepsilon_{2t} = \varepsilon_{1t} + \alpha_{11}u_{2t}$.

Las funciones de impulso respuesta sólo pueden obtenerse bajo restricciones de identificación de este tipo. La que se ha descrito es la manera más conocida, y equivale a admitir que una de las dos variables afecta a la otra sólo con retraso. Se caracteriza las respuestas del sistema a un impulso en cada una de las innovaciones del modelo estructural.

Las funciones generan una gran cantidad de números, pues se calcula el impacto que, en cada instante futuro tendría, sobre cada variable del modelo, un impulso en una determinada innovación, y ello puede repetirse para las innovaciones en cada una de las ecuaciones. Por ello, suelen representarse en varios gráficos, cada uno de los cuales incluye las respuestas a través del tiempo, de una determinada variable a un impulso en cada una de las innovaciones; se tiene tantos gráficos como variables en el modelo, cada uno de ellos conteniendo tantas curvas como variables.

Adicionalmente, pueden construirse gráficos, cada uno de los cuales representa la respuesta temporal de todas las variables del modelo a un impulso en una de las innovaciones. Existen tantos gráficos como variables, cada uno de ellos conteniendo tantas curvas como variables. El inconveniente del segundo tipo de representación es que las respuestas de las distintas variables dependen de sus respectivas volatilidades, por lo que la comparación de las respuestas de dos variables diferentes a un determinado impulso no permite decir cuál de las variables responde más.

3.3 COINTEGRACIÓN EN UN VAR: VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES (VEC)

Un modelo de corrección de errores es la especificación econométrica apropiada cuando existe una relación de cointegración. En este modelo, la ecuación es diferenciada y se incluye un término de corrección de errores de medición de la desviación del período anterior de equilibrio a largo plazo.

Las variables cointegradas se pueden utilizar en un VAR utilizando un modelo de corrección de errores (VEC). En primer lugar se examina el caso de dos variables, que se extiende una sola ecuación del modelo de corrección de errores de dos ecuaciones de una manera directa. A continuación, el modelo generalizado a más de dos variables y ecuaciones, lo que permite la posibilidad de más de una relación de cointegración. Esto requiere una nueva prueba para cointegración y una generalización del modelo de corrección de errores para incluir múltiples términos de corrección de errores.

3.3.1 MODELO VEC DE DOS VARIABLES

Si dos series x y y de tipo $I(d)$, con $d > 0$, están cointegradas, entonces existe un único α_0 y α_1 tal que $u_t \equiv y_t - \alpha_0 - \alpha_1 x_t$ es $I(d)$. En el modelo de una sola ecuación de cointegración, donde se considera y como la variable dependiente y x como un regresor exógeno, entonces el modelo de corrección de errores se determina de la siguiente manera:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \lambda u_{t-1} + \varepsilon_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \lambda (y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (3.41)$$

Todos los términos de la ecuación 3.41 son $I(d)$, siempre y cuando los coeficientes de α (el "vector de cointegración") sean conocidos o al menos se calculen consistentemente. El término u_{t-1} es la magnitud de la que y está por encima o por debajo de su valor de equilibrio a largo plazo en el período anterior. El coeficiente λ (se espera sea negativo) representa la cantidad de

corrección de este período ($t - 1$), “arreglando” el desequilibrio que ocurre en el período t .

El modelo VEC extiende éste modelo de corrección de errores de una sola ecuación para permitir que x y y evolucionen de manera conjunta con el tiempo como en un sistema VAR. En el caso de dos variables, puede haber sólo una relación de cointegración y la ecuación y del sistema VEC es similar a (3.18), excepto que es el reflejo de la especificación VAR poniendo diferencias retardadas de y y x en el lado derecho. Con una sola diferencia rezagada (puede haber más) el VEC se define como:

$$\Delta y_t = \beta_{y0} + \beta_{yy1}\Delta y_{t-1} + \beta_{yy1}\Delta x_{t-1} + \lambda_y(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1}) + v_t^y, \quad (3.42)$$

$$\Delta x_t = \beta_{x0} + \beta_{xy1}\Delta y_{t-1} + \beta_{xx1}\Delta x_{t-1} + \lambda_x(y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 x_{t-1}) + v_t^x \quad (3.43)$$

Todos los términos en ambas ecuaciones del modelo VEC son I (d) si las variables están cointegradas con el vector de cointegración $(1, -\alpha_0, -\alpha_1)$, es decir, si $y_t - \alpha_0 - \alpha_1 x_t$ es estacionaria.

Los λ coeficientes son los coeficientes de corrección de errores, la medición de la respuesta de cada variable con el grado de desviación de equilibrio a largo plazo en el período anterior.

Se puede utilizar MCO para estimar la relación entre el vector de cointegración $(1, \alpha_0, \alpha_1)$, e imponer estas estimaciones en el modelo de corrección de errores, o podemos estimar los α coeficientes en forma conjunta con los β coeficientes en las diferencias. Una vez estimados los coeficientes de la relación de cointegración, podemos calcular el término de corrección de errores y estimar como un VAR estándar.

3.3.2 MODELO VEC GENERALIZADO

Considerando un modelo de corrección de errores de vectores con n $I(1)$ variables estacionarias que se modelan en forma conjunta en un sistema dinámico, la situación se torna más compleja debido al número de combinaciones lineales de relaciones de cointegración, pues podría existir $n - 1$ de dichas combinaciones vinculadas.

Stock y Watson (2002) mencionan que cada relación de cointegración es una tendencia común que une a todos o algunas de la serie en el sistema. Se considera "relación de cointegración" y "tendencia común" como sinónimos. El rango¹¹ de cointegración del sistema es el número de tales tendencias comunes.

Las pruebas más comunes para determinar el número de relaciones de cointegración entre la serie en un VEC se deben a Johansen (1995) la más común es el estadístico de traza que se basa en la determinación del número de valores propios distintos de cero.

Así pues, para determinar el rango de cointegración (r), se lleva a cabo una serie de pruebas. Primero la prueba de hipótesis nula de $r = 0$ contra $r \geq 1$ para determinar si hay al menos una relación de cointegración. Si no se rechaza $r = 0$, entonces se concluye que no hay relaciones de cointegración o tendencias comunes entre las series. En este caso, es necesario un modelo VEC y simplemente podemos usar un VAR en diferencias de la serie.

¹¹ El término "rango" se refiere al rango de una matriz de caracterización el sistema dinámico. Si un sistema dinámico de variables n tiene relaciones de cointegración r , entonces el rango de la matriz es $n - r$. Esto significa que la matriz tiene valores propios R que son cero y $n - r$ que no lo son.

Por otra parte, si se rechaza $r = 0$ en la etapa inicial por lo menos algunas de las series están cointegradas y se quiere determinar el número de relaciones de cointegración por lo que se procede a una segunda etapa para probar la hipótesis nula de que $r \leq 1$ contra $r \geq 2$. Si no se rechaza la hipótesis de no más de una tendencia común, entonces se estima un sistema de VEC con una sola relación de cointegración.

Si se rechaza la hipótesis de que $r \leq 1$, entonces se procede además a prueba de $r \leq 2$ contra $r \geq 3$, y así sucesivamente. El valor de r debe ser el valor más pequeño en el que no somos capaces de rechazar la hipótesis nula de que no hay relaciones de cointegración adicionales.

Una vez que el sistema de VEC ha sido estimado, se debe proceder a calcular las funciones dinámicas múltiples y descomposiciones de varianza, para generar pronósticos como se haría con un VAR.

CAPÍTULO IV

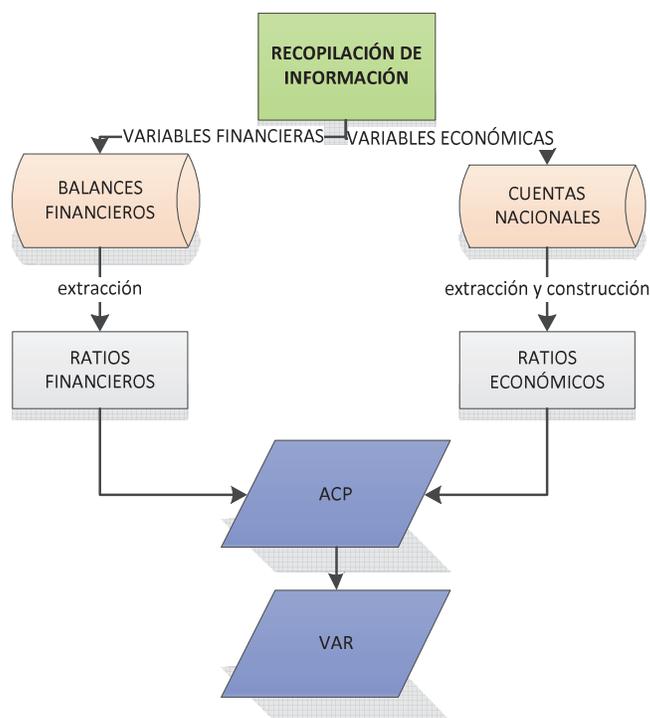
APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN AL CASO ECUATORIANO

4.1 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Los datos para el cálculo de las pruebas de tensión fueron obtenidos de Superintendencia de Bancos y Seguros (SBS), Banco Central del Ecuador (BCE) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

La siguiente figura muestra el proceso de recopilación de información para la aplicación de pruebas de tensión en el caso Ecuatoriano.

Figura N°12. Proceso de Recopilación de Información



Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Las variables que se utilizaron se definieron a través de la metodología CAMELS (camels rating), desarrollada en Estados Unidos por la Reserva Federal (FED), la Oficina de Control de la Moneda y la Corporación Federal de Seguro de Depósito en 1978 (Burniak, 2007). Este método fue creado para la evaluación de la solidez financiera de las empresas con base en indicadores cuantitativos; es decir; la metodología mencionada se basa en un grupo de indicadores financieros, que se centran en cinco principales aspectos: Capital (C), calidad de activos (A), administración (M), rentabilidad (E), y liquidez (L).

A continuación se realiza una descripción conceptual de la metodología CAMEL según las notas técnicas 4 y 5 de la SBS (2014), a fin de considerar la importancia de la misma:

- a) **CAPITAL (C).**- se define como el derecho de los propietarios en los activos de la empresa, el objetivo que persigue el análisis de capital es el de medir la solvencia financiera, mediante la determinación de si los riesgos en los que ha incurrido están adecuadamente equilibrados con el capital y reservas necesarios para absorber posibles pérdidas no previstas.
- b) **CALIDAD DE ACTIVOS (A).**- hace referencia a los recursos económicos que tiene la institución las cuales se espera que generen ganancias en operaciones futuras. Por ello, la evaluación de la composición y calidad de los activos puede reflejar posibles anomalías.
- c) **MANEJO DE ADMINISTRACIÓN (M).**- se fundamenta en la creación y aplicación de políticas adecuadas para la institución por parte de la dirección gerencial. Conjuntamente tiene como objetivo alcanzar mayores niveles de eficiencia, sostenibilidad y crecimiento.

- d) **RENDIMIENTO / EFICIENCIA (E).**- las utilidades reflejan la eficiencia de la institución y proveen recursos para aumentar el capital y así permitir el continuo crecimiento. Por el contrario, las pérdidas, ganancias insuficientes, o las ganancias excesivas generadas por una fuente inestable, constituyen una amenaza para la institución.

- e) **LIQUIDEZ (L).**- debido a la constante demanda de efectivo, la liquidez representa una variable fundamental pues muestra la capacidad de atender obligaciones de corto plazo, por poseer dinero en efectivo o activos que se transforman fácilmente en efectivo. Las necesidades de liquidez suelen ser muy variables, cuando se aumentan abruptamente pueden desencadenar crisis que desestabilizan todo el sistema.

Según Fernando Alemán (2012) existen parámetros generales para describir el modelo CAMEL, pero no una definición única, ya que a partir de sus fundamentos se pueden construir innumerables modelos. Es así como los distintos CAMEL abarcan unos o todos los componentes que lo conforman.

En el Ecuador, la Superintendencia de Bancos y Seguros realiza el cálculo de indicadores CAMEL para el sistema bancario privado, esta información está disponible en los boletines mensuales de la SBS.

Por otra parte, las variables económicas fueron definidas realizando un símil de metodología CAMEL a nivel macroeconómico, utilizando principalmente las cuentas nacionales, ya que se puede hacer una revisión y calificación del desempeño financiero y gerencial de este sector. Así también se construyeron indicadores basados en los objetivos de cada uno de los componentes de la metodología.

Las variables económicas para su facilidad en cuanto al manejo de las mismas se han denominado R1, R2,..., R26. De la misma manera para las variables financieras F1, F2,..., F8. Véase el Anexo D.

4.2 APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

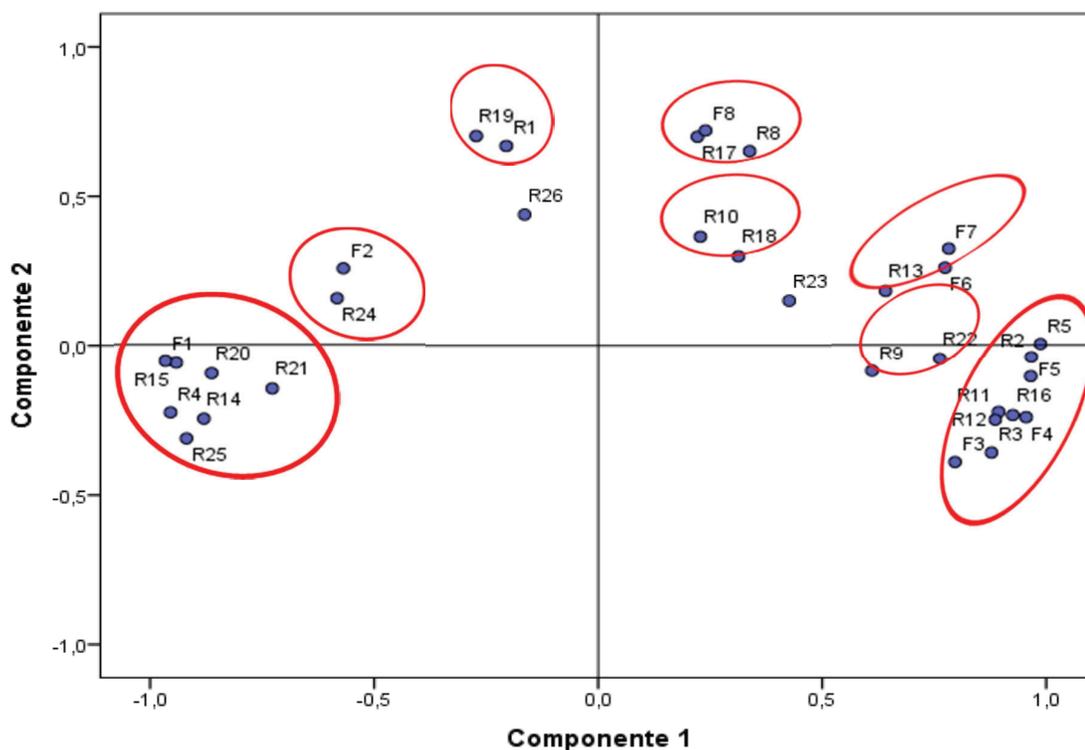
Una vez establecido el universo de variables económicas y financieras según cada componente de la metodología CAMEL, se utilizará el Análisis de Componentes Principales para reducir la dimensionalidad de las variables, para subsiguientemente aplicarlas en el cálculo de un Indicador de Riesgo Sistémico para la economía ecuatoriana y posteriormente ser sometido a funciones de impulso-respuesta por medio de los modelos de vectores autorregresivos y vectores de corrección de errores. Para este fin se ha empleado el programa Stata versión 13, que es un software con un alto grado de consistencia en la modelación y predicción, muy utilizada y recomendada por econométristas.

Según Abascal y Grande (1989) un objetivo del ACP es el de seleccionar y reducir el número de variables, seleccionando aquellas que tengan mayor importancia en la descripción del fenómeno; por lo que se procedió a identificar y seleccionar las variables relevantes en base a la correlación observada entre las mismas.

La figura 13 (bidimensional, donde se encuentra solo los 2 primeros componentes), resume los análisis correspondientes a la matriz de correlación, análisis del determinante, matriz anti-imagen, por lo que se observa que las variables se encuentran agrupadas por el comportamiento similar de las mismas, lo cual beneficia el análisis para determinar que variables tienen mayor correlación entre ellas y cuáles representan de mejor manera el

comportamiento de cada grupo. Cabe indicar que la nomenclatura de las variables se encuentra en el Anexo D.

Figura 13.- Gráfico de Componentes



Fuente: Resultados STATA

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Así pues, las variables R4, R14, R15, R20, R21 y R25 están correlacionadas de manera positiva, de este grupo descartamos a R4 puesto que no posee una correlación significativa respecto a las variables mencionadas. Se observa que las variables R2, R3, R5, R11, R12 y R16 están muy cercanas y tienen una correlación positiva elevada. De este grupo se extraerá R2, R3, R5, R11, R12. Además se extraerá las variables R19, R22, R23, R24 y R26 por presentar un comportamiento diferente al resto de variables. Anexo D.

Finalmente en las Tablas 5 y 6 se muestran las variables tanto económicas como financieras que se han obtenido de este análisis:

Tabla 5.- Variables Financieras

CAMEL	NOMBRE	DEFINICIÓN
Capital	$\text{Suficiencia Patrimonial} = \frac{\text{Patrimonio} + \text{Resultados}}{\text{Activos Inmovilizados Netos}}$	Mide la proporción de patrimonio efectivo frente a los activos inmovilizados. Una mayor cobertura patrimonial de activos, significa una mejor posición. Se han presentado casos en que el monto de activos inmovilizados netos no solo que tienden a cero por ser muy pequeño, sino que se vuelve negativo.
Calidad de Activos (A)	$\text{Morosidad Cartera} = \frac{\text{Cartera Improductiva}}{\text{Cartera Bruta}}$	Mide el número de veces que representan los créditos improductivos con respecto a la cartera de créditos menos provisiones.
	$\text{Relación} = \frac{\text{Activo Productivo}}{\text{Pasivo con Costo}}$	Permite conocer la capacidad de producir ingresos frente a la generación periódica de costos. Como fuente de financiación ajena, los pasivos sirven para realizar colocaciones de activos, por ello, es necesario que éstos produzcan más de lo que cuestan los pasivos.
Manejo de Administración (M)	Cartera Improductiva	Son aquellos préstamos que no generan renta financiera a la institución, están conformados por la cartera vencida y la cartera que no devenga intereses e ingresos.
Rentabilidad (E) / Eficiencia	$\text{Relación} = \frac{\text{Gastos de Operación} / \text{Total de Activos Promedio}}{\frac{\text{Gastos Operativos}}{\text{Número de mes}} * 12}$	Mide la proporción de los gastos operativos, con respecto al promedio de activo que maneja la empresa. Esto es, el nivel de costo que conlleva manejar los activos, con respecto de dichos activos. Como Gastos Operativos pertenece al grupo de las Cuentas de Flujo, para que pueda ser comparada con el Activo Total, que pertenece al grupo de las Cuentas de Stock, debe realizarse una estimación previa de Gastos Operativos anual, esto es, dividiendo su valor para el número de meses al que corresponde, para obtener un promedio mensual que al multiplicarlo por 12 resulte en un total anual.
	$\text{ROE} = \frac{\frac{\text{Ingresos} - \text{Gastos}}{\text{Número de mes}} * 12}{\text{Patrimonio Promedio}}$	Rendimiento sobre Patrimonio mide la rentabilidad del Patrimonio. Mayores valores de este ratio, representan una mejor condición de la empresa
	$\text{ROA} = \frac{\frac{\text{Ingresos} - \text{Gastos}}{\text{Número de mes}} * 12}{\text{Activo Total Promedio}}$	Rendimiento Operativo sobre Activo mide la rentabilidad de los activos. Mayores valores de este ratio, representan una mejor condición de la empresa
Liquidez (L)	$\text{Indicador de Liquidez} = \frac{\text{Fondos Disponibles}}{\text{Total Depósitos a Corto Plazo}}$	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.

Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Tabla N°6.- Variables Económicas

VARIABLES ECONOMICAS		
CAMEL	NOMBRE	DEFINICION
CAPITAL (C)	Inversión Pública	La inversión pública es la utilización del dinero recaudado en impuestos, por parte de las entidades del gobierno, para reinvertirlo en beneficios dirigidos a la población que atiende, representada en obras, infraestructura, servicios, desarrollo de proyectos productivos, incentivo en la creación y desarrollo de empresas, promoción de las actividades comerciales, generación de empleo, protección de derechos fundamentales, y mejoramiento de la calidad de vida en general.
	Inversión Privada	La inversión privada, al menos el concepto, es equiparable a la inversión empresarial. Dentro del ámbito empresarial se denomina inversión al acto mediante el cual se pasa a poseer ciertos bienes con el objeto de que los mismos produzcan ingresos o rentas a largo plazo. Cuando hablamos de inversión estamos haciendo mención de algún tipo de actividad o negocio para incrementar su valor.
CALIDAD DE ACTIVOS (A)	Razón DEUDA/PIB (%)	La deuda es el saldo total de obligaciones contractuales directas a plazo fijo del Gobierno a otros pendientes en una fecha determinada. Incluye los pasivos internos y extranjeros, como dinero, depósitos a la vista, valores excepto acciones, y préstamos. Es el volumen bruto de pasivos del Gobierno menos el monto de acciones y derivados financieros en manos del Gobierno. Como la deuda es un saldo y no un flujo, se mide en una fecha determinada; por lo general, el último día del ejercicio.
	RI/ M	Expresa la relación existente entre las importaciones frente a la RI, donde se tiene que por cada dólar que se destina a la importación, cuánto de destina a la RI.
MANEJO DE ADMINISTRACIÓN (M)	VARIACION PIB	Refleja el porcentaje de fluctuación que presenta el PIB frente a los shocks que ocurren en la economía sea este de manera mensual, trimestral o anual.
	INFLACION	Proceso económico provocado por el desequilibrio existente entre la producción y la demanda; causa una subida continuada de los precios de la mayor parte de los productos y servicios, y una pérdida del valor del dinero para poder adquirirlos o hacer uso de ellos.
	EMPLEO	El empleo es la concreción de una serie de tareas a cambio de una retribución pecuniaria denominada salario.
EFICIENCIA (E)	Inversión Privada / Inversión Pública	Refleja la relación existente entre la inversión pública frente a la inversión privada, donde se tiene que por cada dólar que es destinado a la inversión pública, cuánto se destina a la inversión privada.
	Exportaciones / Importaciones	Demuestra la relación existente entre las importaciones y exportaciones. Por cada dólar que se invierte en importaciones, cuanto en porcentaje se dedica a las exportaciones.
	Colocaciones / Captaciones	Representa la relación de las captaciones frente a las colocaciones donde se tiene que por cada dólar que se obtiene en captaciones, cuánto se obtiene en colocaciones.
LIQUIDEZ (L)	Liquidez / PIB	Relación existente entre el PIB y la liquidez del país, donde por cada dólar que aumenta el PIB, cuánto se incrementa la liquidez.
	Ingreso Público / Gasto Público	Demuestra la relación existente entre el gasto público frente al ingreso público, en donde por cada dólar que se destina al gasto público, cuánto se genera en el ingreso público.

Fuente: Cuentas Nacionales Banco Central del Ecuador, INEC

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

En segundo lugar se realizará el ACP en cada una de las componentes de la metodología CAMEL por lo que se ha creado una combinación lineal de las variables que mejor representen el comportamiento del Riesgo Sistémico en el Ecuador, posteriormente se efectuará el mismo análisis con este indicador (ACP del ACP), el cual muestra la relación económica financiera del sistema nacional.

Cabe mencionar que dentro del ambiente económico financiero este tipo de riesgo es uno de los más temidos, y se genera como consecuencia del deterioro de otros indicadores de riesgo, como el de crédito, liquidez o el de mercado, así pues es de gran importancia el identificar si los problemas de una entidad financiera se pueden trasladar al mercado o viceversa, además este tipo de riesgo no es observable directamente, razón por la cual debe aproximarse de alguna manera y para evitar el problema de dar más énfasis a un indicador a expensas de otro se ha desarrollado el Indicador de Riesgo Sistémico (IRS).

Se debe indicar que el Banco Central de Costa Rica realiza un estudio en el que usa el Análisis de Componentes Principales (ACP) para desarrollar el Índice de Tensión Financiera como herramienta del control Administrativo del Riesgo Sistémico, el cual resume el nivel de inestabilidad o fricción que experimenta el sistema y como se puede manifestar en diversas variables económicas y financieras ha sido aplicado en la economía real del país.

A continuación se muestran los principales resultados del ACP en función a las variables económicas y financieras asociadas a Indicador de Riesgo Sistémico que son: capital, activos, manejo de la administración, eficiencia y liquidez.

De acuerdo a la información de la matriz de correlación (Tabla 7) se identifica que las variables Capital, MAdministración y Liquidez están correlacionadas de

manera positiva muy alta y las variables Activos y Eficiencia de manera negativa.

Tabla N° 7.- Matriz de Correlación

VARIABLES	CAPITAL	ACTIVOS	MADMINISTRACIÓN	EFICIENCIA	LIQUIDEZ
Capital	1.000	-0.9065	0.9674	-0.9251	0.9279
Activos	-0.9065	1.000	-0.9354	0.8299	-0.7957
MAdministración	0.9674	-0.9354	1.000	-0.9088	0.8581
Eficiencia	-0.9251	0.8299	-0.9088	1.000	-0.8488
Liquidez	0.9279	-0.7957	0.8581	-0.8488	1.000

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

La matriz de correlación de Spearman (Tabla 8) muestra que sus coeficientes son significativos al nivel 95 por ciento de confiabilidad aceptando la hipótesis nula, por lo que existe relación lineal.

Tabla N°8.- Matriz de Correlación Spearman

VARIABLES	CAPITAL	ACTIVOS	MADMINISTRACIÓN	EFICIENCIA	LIQUIDEZ
Capital	1.000				
Activos	-0.9098	1.000			
	0.0000				
MAdministración	0.9754	-0.9007	1.000		
	0.0000	0.0000			
Eficiencia	-0.9051	0.7971	-0.8765	1.000	
	0.0000	0.0000	0.0000		
Liquidez	0.9286	-0.8506	0.9037	-0.8587	1.000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

La prueba de tau-b Kendall (Tabla 9) muestra que sus coeficientes son significativos al nivel 0,5 por ciento de confiabilidad aceptando la Hipotesis nula, por lo que existe relación lineal.

Tabla N° 9.- Prueba De Ktau

VARIABLES	CAPITAL	ACTIVOS	MADMINISTRACIÓN	EFICIENCIA	LIQUIDEZ
Capital	1.000				
Activos	-0.7476	1.000			
	0.0000				
MAdministración	0.8737	-0.7245	1.000		
	0.0000	0.0000			
Eficiencia	-0.7240	0.5859	-0.6796	1.000	
	0.0000	0.0000	0.0000		
Liquidez	0.7904	-0.6315	0.7650	-0.6495	1.000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

En la Tabla 10 se presenta los componentes obtenidos. Como se señaló anteriormente, se tienen tantos componentes como variables, en este caso 6 componentes por la tendencia. Se agrega la variable tiempo que permite que la realización del ACP se enfoque en la construcción de la mejor componente y no se centre en la tendencia. Sin embargo solo el primero presenta un valor propio mayor a la unidad, por lo que solo se considerará éste para el análisis.

Tabla N° 10.- Matriz de Valores Propios

COMPONENT	EIGENVALUE	DIFFERENCE	PROPORTION	CUMULATIVE
Comp1	5.55	5.32	0.9253	0.9253
Comp2	0.22584	0.0794071	0.0376	0.9629
Comp3	0.146433	0.0939235	0.0244	0.9873
Comp4	0.0525097	0.0353925	0.0088	0.9961
Comp5	0.0171171	0.0107516	0.0029	0.9989
Comp6	0.00636548	-	0.0011	1.000

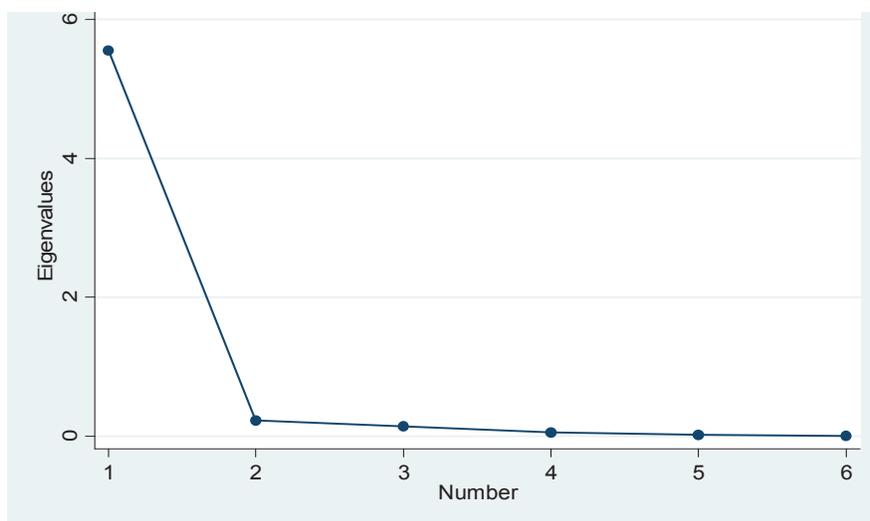
Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

La primera componente principal tiene un valor propio asociado de 5.55 y de manera acumulada explica el 92.53 % de la variabilidad total.

Por otra parte, el gráfico de sedimentación (Figura 14) es un criterio de reducción de dimensión pues selecciona el número de componentes en función a sus valores propios, de esta manera se ratifica que la primera componente representa de manera coherente la mayoría de la información.

Figura 14.- Gráfico de Sedimentación



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

En la tabla 11, se presenta la matriz de coeficientes de las puntuaciones en las componentes, de lo cual se puede establecer la combinación lineal de las componentes.

Tabla N° 11.- Matriz de Componentes Principales

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6
Capital	0.4206	0.0726	0.0372	0.3073	0.7899	-0.3132
Activos	-0.3957	0.6695	-0.3091	0.5455	-0.0399	0.0218
MAdministración	0.4152	-0.2864	-0.0543	0.5942	-0.5445	-0.3053
Eficiencia	-0.3999	-0.1387	0.8314	0.3545	0.0583	0.0244
Liquidez	0.3950	0.6616	0.4469	-0.2832	-0.2725	-0.2282
t	0.4222	0.0864	0.0961	0.2215	0.0212	0.8692

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Así pues, las combinaciones de la componente que representaría el Indicador de Riesgo Sistémico (IRS) se establecerían de la siguiente manera:

$$IRS (C1) = 0,4206 * Capital - 0,3957 * Activos + 0,4152 * MAdministración - 0,3999 * Eficiencia + 0,3950 * Liquidez + 0,4222 * t$$

El análisis de evolución de las variables del IRS señaló que el Capital tuvo mayor aporte al indicador con un 42%, en tanto que las variables de la Eficiencia y Activos muestran un nivel de aporte negativo con un 39,9% y 39,5% respectivamente.

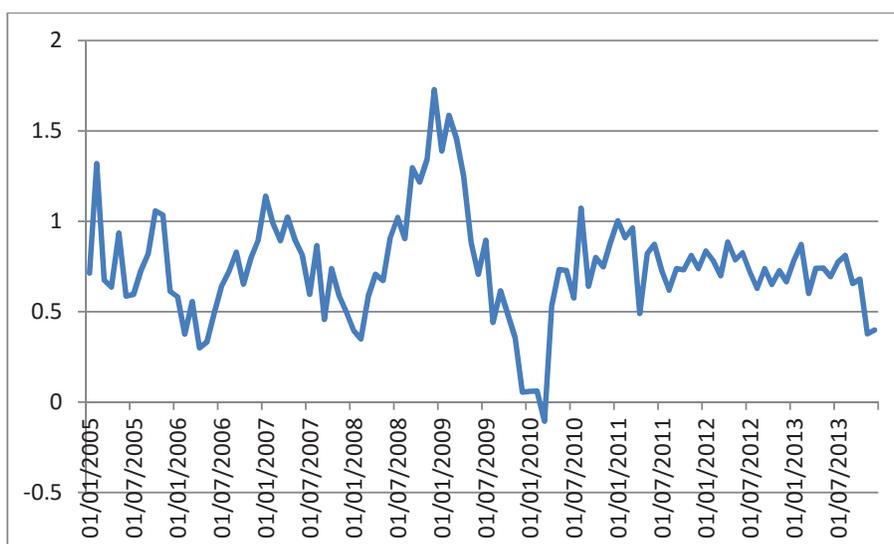
De esta manera queda determinado el Indicador de Riesgo Sistémico (IRS), el cual es una herramienta valiosa para la administración de riesgos, ya que permite observar la relación existente entre sector económico y el financiero, asimismo señala un punto de referencia para la aplicación o retiro de medidas de política, adicionalmente permite realizar una caracterización del ciclo económico en términos de su nivel de riesgo alcanzado.

La Figura 15 muestra el Indicador de Riesgo Sistémico desde el primer mes de 2005 hasta diciembre de 2013 a fin de destacar los valores de los últimos años, el indicador capturó el inicio de la crisis financiera internacional pues este registró una mayor pendiente luego de la quiebra del banco de inversión Lehmann Brothers y comenzó a mostrar un nivel de riesgo mayor al histórico 7 meses después del evento. El índice alcanzó su mayor positivo en diciembre del 2008 (alrededor de 1,72), por otra parte su mayor negativo fue en marzo de 2010 con -0,11 y mostro niveles superiores a la media hasta agosto del 2010.

Asimismo, el IRS recoge un segundo lapso de mayor riesgo que abarca desde abril del 2011 hasta finales de noviembre de 2013. Este segundo episodio

estuvo influido por el extensión de la incertidumbre y la turbulencia de los mercados internacionales, producto de la insolvencia de un gran número de países europeos, cabe resaltar que el indicador muestra durante ese periodo un riesgo inferior al promedio cuando Europa se encontraba en crisis de deuda pública y tanto Grecia como Portugal habían declarado su incapacidad de afrontar sus compromisos financieros, el IRS presentó una tendencia positiva en febrero de 2013.

Figura 15.- Variación del Indicador de Riesgo Sistémico



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

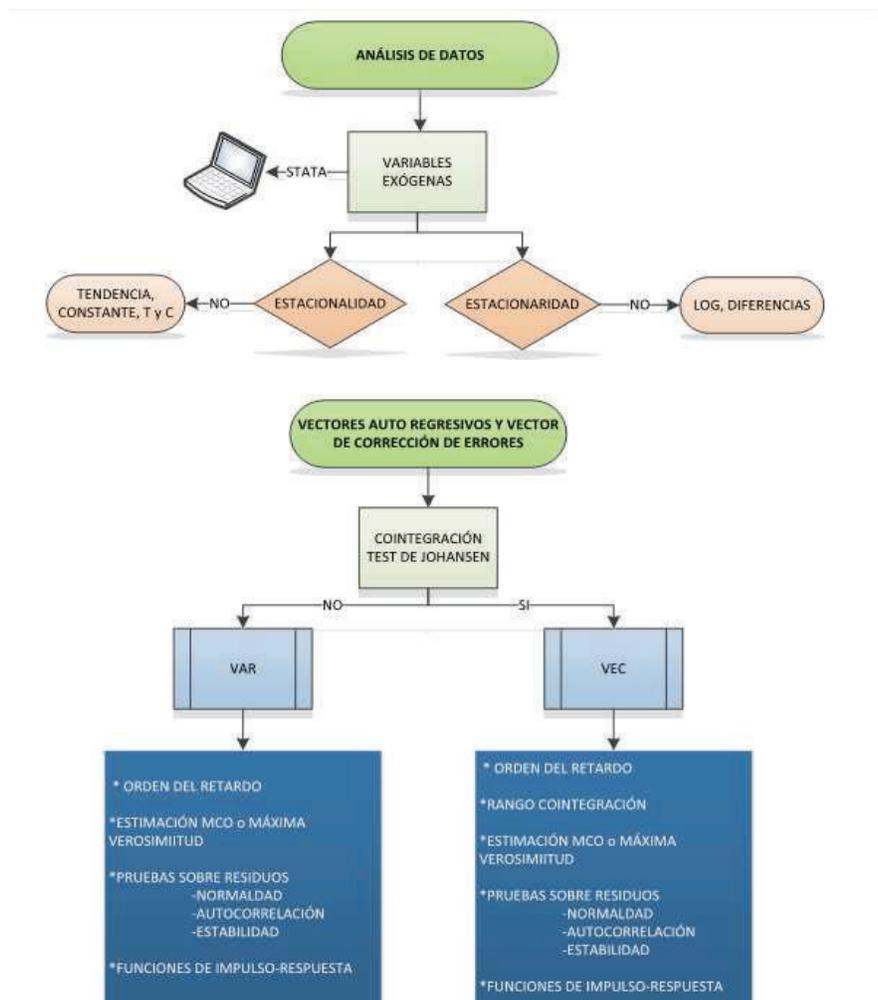
Adicionalmente se evidencia que la variación del IRS reproduce con bastante similitud el ciclo económico, por lo que se demuestra la relación económica financiera y el riesgo inherente en su interconexión. Así pues, se muestra que la crisis externa atravesada en 2008 tuvo impacto en la economía ecuatoriana sobre todo en los años 2009 y 2010 donde se vio un marcado decrecimiento económico a causa de factores como la reducción de exportaciones, sin embargo este proceso de desaceleración fue frenado por el incremento del precio del petróleo, que estuvo cercano a los USD 100 dólares por barril y teniendo un registro del valor más alto para junio 2014 por un valor de USD 115,71 dólares, el barril lo que permitió el aumento sin precedentes de gasto público en salud, educación y vías; por otra parte, factores macroeconómicos

mundiales como las guerras en Medio Oriente y la decisión de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de no reducir la producción produjeron que el precio del petróleo disminuya vertiginosamente lo que ha representado impacto en la economía ecuatoriana por lo que se estima deterioro de la economía para el ciclo venidero.

4.3 APLICACIÓN DE LOS VECTORES AUTO REGRESIVOS (VAR) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (VEC)

El proceso a seguir para la determinación de impactos en la economía ecuatoriana en función al Modelo de Vectores Auto Regresivos y la corrección de errores se describe en la figura:

Figura N° 16.- Proceso de Impulso-Respuesta



Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Las variables utilizadas son: La variación de los precios del petróleo (VARWTI), la liquidez (M2) de la economía (LIQUIDEZ), la inflación (INFLACIÓN), la razón de la deuda sobre el producto interno bruto (DEUDA/PIB) y la variación del producto interno bruto (PIB), las cuales se ha considerado las principales variables económicas de impulso respecto al Indicador de Riesgo Sistémico.

Se verificó que éstas variables no son estacionarias, por lo que para mantener la evolución temporal de la variable original se utilizó el logaritmo en lugar del valor directo en el PIB y la LIQUIDEZ de la economía, ya que permite suavizar su comportamiento reduciendo proporcionalmente la variación relativa entre los distintos valores de las series. Las ecuaciones son lineales y los mínimos cuadrados se pueden utilizar para estimar los parámetros, por otra parte se utilizó la tendencia y constante para corregir estacionalidad.

PRUEBA DE JOHANSEN PARA COINTEGRACIÓN

Como muestra la Tabla 12, se rechaza la hipótesis nula de no cointegración por lo que se procede a realizar el proceso de corrección de errores VEC.

Tabla N° 12.-. Prueba de Johansen para Cointegración

RANK	PARMS	LL	EIGENVALUE	STATISTIC	VALUE
0	30	426,14448	-	118,0703	68,52
1	39	453,41572	0,34266	63,5278	47,21
2	46	472,01686	0,24887	26.3255*	29,68
3	51	481,49664	0,13571	7,366	15,41
4	54	484,34673	0,0429	1,6658	3,76
5	55	485,17963	0,01273		

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Las variables que componen el análisis tienen m relaciones de cointegración.

ORDEN DEL RETARDO

En la Tabla 13 se muestra los resultados de las pruebas Akaike (AIC), Bayesiana de Schwartz (BIC), Hannan y Quinn (HQ) las cuales muestran que el número de rezagos del modelo debe ser 2 (principio de parsimonia).

Tabla Nª 13.- Orden de Retardos

LAG	AIC	HQIC	SBIC
0	-3,65294	-3,65294	-3,65294
1	-20,589	-20,3494	-19,9988*
2	-20,9074	-20.4281*	-19,727
3	-20,9044	-20,1855	-19,1337
4	-20,6489	-19,6904	-18,288
5	-20,6488	-19,4507	-17,6978
6	-20,5562	-19,1185	-17,015
7	-20,5566	-18,8793	-16,4251
8	-20,5537	-18,6368	-15,8321
9	-20,6703	-18,5137	-15,3584
10	-20,729	-18,3328	-14,8269
11	-20,8803	-18,2445	-14,388
12	-20,9314	-18,056	-13,8489
13	-21,3586	-18,2435	-13,6859
14	-21,4854	-18,1308	-13,2225
15	-21.7641*	-18,1698	-12,911

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

NORMALIDAD

Una prueba de normalidad es un proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajustan a una distribución normal. La prueba de normalidad utiliza comúnmente el estadístico Jarque Bera aplicada para grandes muestras. El test de Jarque Bera analiza la relación entre el coeficiente de asimetría y la curtosis de los residuos de la ecuación estimada y los correspondientes de una distribución normal, donde estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazará la hipótesis nula de normalidad.

Tabla N° 14.- Prueba de Jarque Bera

EQUATION	CHI2	DF	PROB > CHI2
D_VARIWTI	1,732	2	0,42671
D_INFLACION	5,124	2	0,77152
D_LIQUIDEZ	29,073	2	0,00000
D_PIB	1,743	2	0,41831
D_CAMEL	0,641	2	0,72562
ALL	38,313	10	0,00003

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

No se rechaza la hipótesis nula de normalidad $p > 5\%$, los residuos son normalmente distribuidos.

ESTABILIDAD

Se evalúa la estabilidad del modelo. Si el modelo es estable, entonces las funciones de impulso-respuesta son conocidas. Si el módulo de cada valor propio de la matriz es estrictamente menor a uno entonces el modelo es estable.

Tabla N° 15.- Prueba de Normalidad

EIGENVALUE		MÓDULOS
0,9238645		0,923864
0,9238647		0,923864
0,9189664		0,918966
0,9157329	+ .2173364i	0,941281
0,9158469	- .2173364i	0,941281
-0,343481		0,343481
0,3363575		0,336358
0,256528	+ .1334753i	0,289175
0,256528	- .1334753i	0,289175
-		0,071703
0,07170302		

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Los valores propios de la matriz (en valor absoluto) son menores a 1. Por lo que se dice que el modelo es estable.

AUTOCORRELACIÓN

Esta prueba permite detectar la existencia de autocorrelación de cualquier orden, en especial sobre aquellos modelos con o sin variables dependientes retardadas. Permite determinar si existe correlación en los residuos hasta un determinado retardo de orden m.

Tabla N° 16.- Prueba De Breusch Godfrey o Prueba Del Multiplicador de Lagrange

LAG	CHI2	DF	PROB > CHI2
1	38,9642	25	0,03715
2	39,2452	25	0,03481

Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

No se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación en el orden de los retardos a todo nivel de confianza $p < 5\%$.

4.4 RESULTADOS FUNCIÓN IMPULSO-RESPUESTA

A continuación se detalla el análisis individual de las que se ha considerado las principales variables económicas de impulso respecto al Indicador de Riesgo Sistémico. Los resultados del impulso respuesta general y los valores de los 30 meses se los puede observar en el Anexo F.

En este sentido, se ha evidenciado que los precios históricos del petróleo durante los últimos ocho años han permitido que el ingreso de dólares a la economía ecuatoriana sea significativo, de tal manera que el gobierno de turno ha destinado estos ingresos al gasto público como parte de su política de trabajo. Ahora cabe mencionar que a causa de la caída del precio del barril del petróleo este caudal ha empezado a disminuir por lo que inminentemente

plantea previsiones para ajustes en la economía real, considerando que este se encuentra sobre el 50% de las exportaciones. Las posibles fluctuaciones que existan en esta variable pueden ser causados por una sobreoferta de barriles, donde claramente los precios van a ser manipulados de acuerdo a las mejores condiciones para quienes son productores.

De esta manera, una variación en el precio implica que el IRS estaría entre el 53% y el 90%, evidenciando así actualmente la veracidad de este indicador ya que para el tercer trimestre del 2014 se presencié una variabilidad, la que trajo consigo efectos hasta el 2015 donde este impacto ha alcanzado sus más altos niveles, pues si se estimaba un crecimiento de un 3.4% , se cerró con un 0.4% y con uno de los precios del barril más bajos de la historia de \$37.04 para el último día del año.

Para el 2014 el crédito bancario fue un elemento importante para el desarrollo de la economía, considerando que este año fue de crecimiento para el Ecuador; no hay que dejar pasar por alto que el nivel de créditos crece en diferente proporción que la liquidez, por lo que al tener un endeudamiento por encima del ingreso se produce mora y por ende la liquidez y el crédito deben ser disminuidos o controlados para de esta manera evitar que el riesgo país se incremente y se pueda enfrentar fluctuaciones extremadamente altas que necesiten una inyección de capital fuerte.

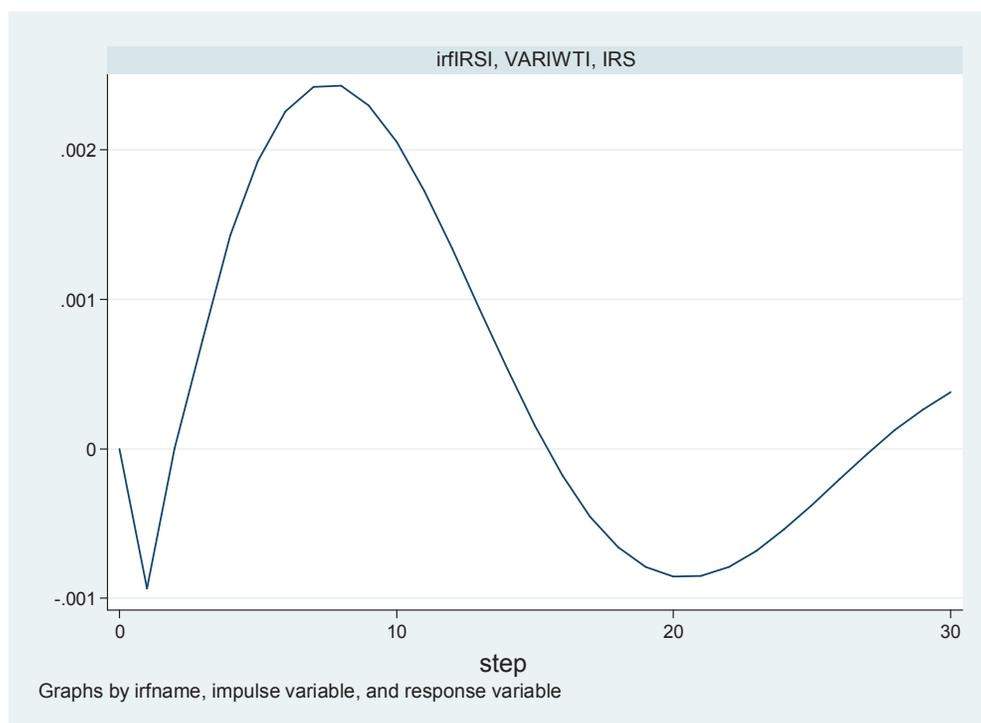
Se puede considerar que el sistema bancario privado pese al impacto de este shock goza de liquidez y solvencia necesaria; si se observa en la Figura 17 el IRS y por tanto la banca; muestra un impacto positivo en el primer y segundo trimestre del periodo de pronóstico, por lo que está aún puede mantener el apoyo en las actividades productivas del país, ya que se considera que se tiene una salud financiera.

En efecto en el primer momento del impacto la caída es inmediata, como vemos tenemos un pico negativo que refleja un impacto del casi el 1% con la variación del +/- 1 del IRS. Pero existe otro impacto de mayor magnitud y duración que comenzará en el mes 8 de pronóstico y terminará en el mes 21; cabe indicar que épocas de auge los bancos tienden a otorgar mayores créditos por lo que aumenta el riesgo, es por esto que tras el auge petrolero que atravesó la economía ecuatoriana, ahora se evidencia la disminución en el precio del barril, por lo que para el 14 de febrero del 2016 el precio del barril del petróleo se colocó en USD 29.44, es decir que el precio del barril continua a la baja, es por esto que las medidas tomadas por la banca privada y en el momento por el gobierno central al disminuir los créditos y el presupuesto general del estado trajeron consigo disminuir el impacto en la banca privada ecuatoriana para que la misma presente una recuperación del shock y busque su estabilidad a partir del cuarto trimestre del segundo año de shock.

Así pues, las medidas que se tomen en la banca privada y en la economía real serían de suma importancia para que este efecto no afecte en gran magnitud a la estabilidad del sector bancario privado.

Una de las políticas aplicadas frente al manejo de la liquidez de la banca es la importancia sobre sus colocaciones en segmentos de inversión y producción del país como la construcción, pues si estas colocaciones no se canalizan de la mejor manera las captaciones no cumplirían con los valores para enfrentar situaciones adversas. Es por esto que la banca privada decide disminuir la cantidad de otorgación de sus créditos para evitar el incremento de su cartera de morosidad; ya que al existir una pérdida de la capacidad adquisitiva por parte de los clientes la recuperación de los créditos otorgados afectaría a la liquidez y solvencia de la banca.

Figura N° 17.- Impulso Respuesta VARWTI



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Por otra parte, se debe indicar que en la banca, al presenciar shocks externos se deben manejar las decisiones de manera prudente de tal forma que no afecte a los depositantes. Pues estas medidas buscan que la estabilidad financiera que tenga la banca privada no se vea afectada de tal forma que se produzca una crisis similar o peor a la ocurrida en el 2000. Es por esto que los efectos del IRS se ligan con el impulso-respuesta que se tenga sobre la LIQUIDEZ, la cual se define como al agregado M2, el que refleja el nivel de liquidez de la economía que en el Ecuador es la suma de M1 (circulante en la economía) y el cuasidinero (depósitos de ahorro, operaciones, fondos de tarjeta). Al ser una variable que presencia tanto el sector real como el financiero va a tener un impacto mucho mayor que la misma variación del precio del petróleo (VARWTI). Se presenta este impulso a continuación en la Figura 18:

Como parte del manejo de la liquidez no solo de la banca sino también del país, se deben tomar decisiones que ayuden a enfrentar las consecuencias de estos shocks, como la protección a la fuga de capitales el mismo que empezó surgir tras la apreciación del dólar frente a la monedas de los países vecinos, la cantidad de compras realizadas en las fronteras por los ecuatorianos provocaron que la liquidez nacional se encuentre en riesgo. Una de las medidas aplicadas se ha enfocado en la búsqueda al cuidado de la producción nacional implantando un aumento en el pago de impuestos en cuanto a las importaciones, las más conocidas Salvaguardias.

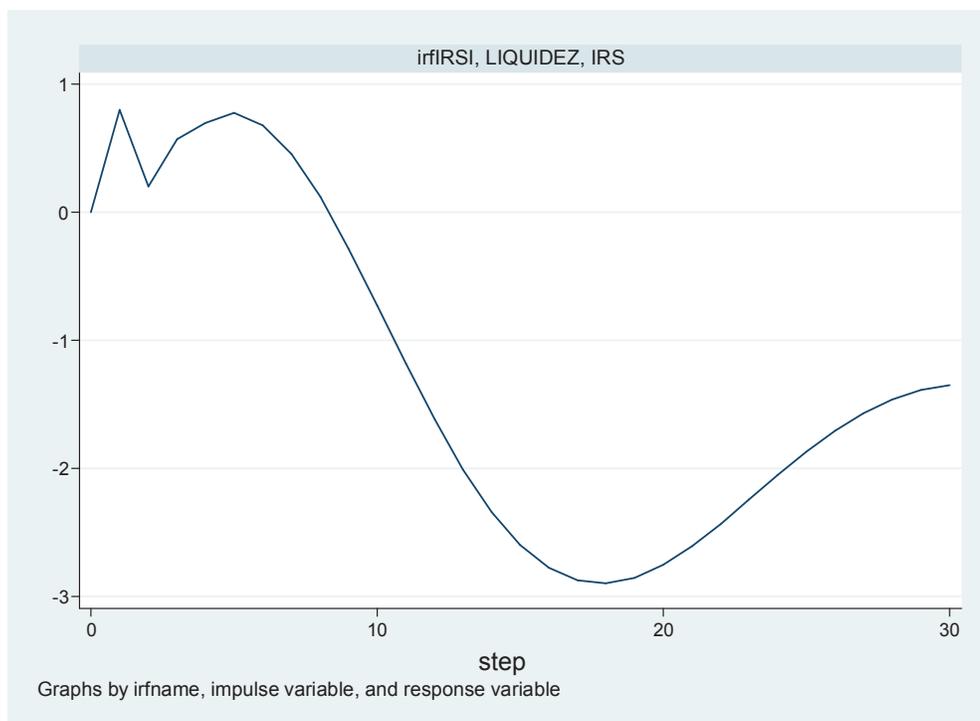
Este cambio se puede notar claramente en el primer año, pues este shock se presenta negativamente, llegando así a alcanzar un impacto del 3% con la variación del +/- 1 del IRS. Este es uno de los shocks que han causado estragos en la liquidez además de presenciar la reducción de ingresos al país. Si lo vemos en cuanto a la banca tenemos que las entidades más afectadas serán las pequeñas, debido a que su cartera de clientes es menor en la que la reducción de los depósitos en esta sección han bajado de un año al otro en menos de la mitad según los informes presentados por las instituciones a la SBS; pero si tomamos en cuenta sectores agrícolas de exportación han incrementado, lo que permitirá que el país vaya retomando el manejo del capital con el que contaba al tener mayores ingresos.

Estas es una de las principales razones por lo que el porcentaje de la otorgación de créditos otorgados por la banca privada ecuatoriana se ha visto reducido en un 3.1 %¹², ya que al tener menores ingresos por parte del VARWTI, la disminución de la liquidez en el país provocan que la morosidad aumente en diferentes créditos llegando al 4.49% en noviembre del 2015. Cómo el fin de la otorgación de créditos es dinamizar la economía se enfoca los mismos al sector productivo como son la microempresa y de esta manera

¹² Véase en El Comercio. <http://edicionimpresa.elcomercio.com/es/04230933fbcda6f6f-c22e-4e51-9afd-ec42db72e850>

impulsar el desarrollo en otros sectores productivos de la economía ecuatoriana.

Figura N° 18 .- Impulso Respuesta LIQUIDEZ



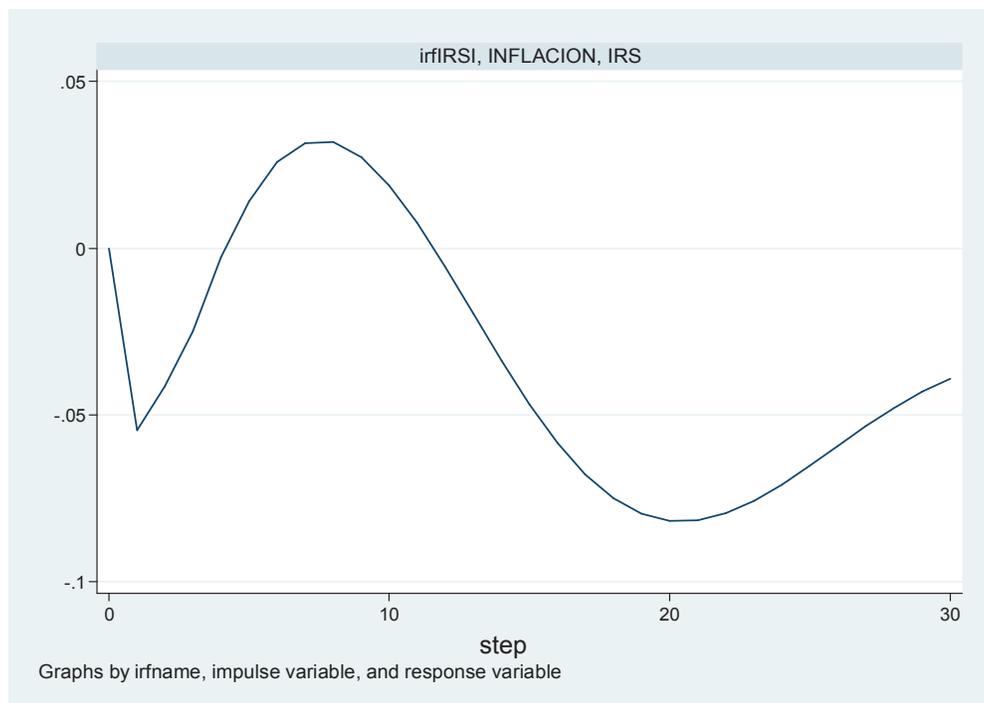
Fuente: Resultados Stata8

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

La inflación presenta un impulso respuesta negativo, el mismo que se evidencia en la figura 19, pues si se observa al disminuir los ingresos más la caída de la liquidez genera que el nivel de precios presente una contracción. Este impacto en la banca refleja una caída del 5%, el mismo que tiende a recuperarse al pasar 7 meses de impacto, para volver a caer según el comportamiento de la economía que se lo puede evidenciar con los indicadores económicos del año 2014. Es por esto que se tiene que esta variación del +/-1 en el IRS presenta shocks que tienen relación entre si y que en este caso la inflación depende de los ingresos por lo que varía de acuerdo al comportamiento de la economía.

En sí, la Inflación que está determinada por el incremento de precios en la economía; va a generar un efecto significativo en cuanto la banca privada, puesto que el poder adquisitivo de los agentes económicos disminuye y otorgan menores valores al ahorro; así pues la medida más saludable para enfrentar la escasez de ingresos es la limitación de créditos, como se lo ha mencionado anteriormente; medida que afecta en distinta proporción a las entidades según su rango porcentual en grandes, medianos o pequeños como los categoriza la SBS. Es decir que en conjunto el sistema financiero coloca restricciones para precautelar o mitigar el riesgo, efecto que puede ser contraproducente debido a que la capacidad de reacción de una entidad pequeña no es igual a una grande ya que existen diferencias en su capacidad operativa, patrimonio, solvencia, liquidez, entre otros; manifestándose así una exposición al riesgo sistémico.

Figura N° 19 .- Impulso Respuesta Inflación



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

El nivel de deuda pública se ha incrementado en los últimos años, así pues la tendencia de la economía ecuatoriana muestra un escenario de mayores dificultades para el año 2015 y 2016, debido a los inconvenientes para cubrir el financiamiento público, la falta de inversión privada, el alto nivel de gasto y la caída del precio del petróleo que se dio en el segundo semestre de 2014, han favorecido una situación en la que es difícil mantener los niveles de crecimiento de años anteriores.

Esta situación ha llevado a que se dé un incremento del endeudamiento público, éste sigue siendo sostenible comparado con otros países de la región. En base a la dinámica económica actual, que depende principalmente de la inversión pública, es fundamental acceder a fuentes de financiamiento que permitan cubrir las necesidades fiscales y el déficit.

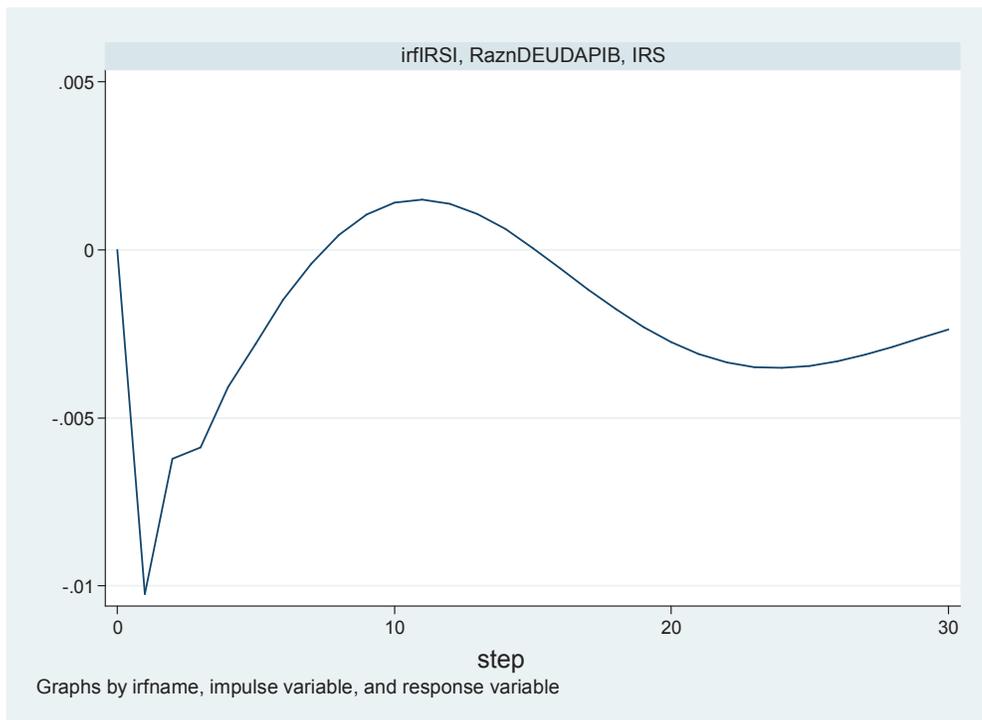
El sistema bancario privado al momento cuenta con liquidez y solvencia; le permiten encarar shocks externos como el que vive el país y mantener el apoyo a las actividades productivas del país; sin embargo se puede considerar que esta situación es vulnerable ya que podría presentar graves problemas si el gobierno no inyecta la suficiente liquidez al sector real y automáticamente al financiero, gran parte de la misma es financiada a través de deuda externa la cual se ha ido incrementando en los últimos años de manera exponencial, habiéndose registrado el mayor nivel de endeudamiento en la historia en el Gobierno de Rafael Correa.

Al tener la presencia de los efectos de la caída del precio del barril del petróleo, y sobre todo la cantidad de endeudamiento público que se ha manejado en los últimos años ha generado que el pago de la misma se vea afectada por lo que la presencia de shocks externos reduce el porcentaje que va destinado para el pago de la misma se vea reducido. En la figura 20 vemos que su primer impacto es negativo, lo que refleja una caída fuerte durante los primeros meses llegando a un 1% de impacto, pero como dentro del ciclo económico el

comportamiento es cíclico se ve una recuperación para el mes diez, que poco a poco según las medidas tomadas frente al caso han sido correctas se espera una estabilización de la misma a partir del mes 20, es decir al tercer trimestre el segundo año.

El Estado ecuatoriano se ha ido convirtiendo en un sistema burocrático demasiado grande para el Ecuador, esto empezó a surgir frente al auge vivido en los últimos 8 años gracias a los altos ingresos a causa del precio del barril de petróleo. El incremento del endeudamiento ecuatoriano sea este público o privado a generado que frente a la disminución de liquidez el estado maneje las reservas internacionales a su favor para evitar impactos mayores no solo en la banca pública y privada, sino también en la economía real.

Figura N° 20 .- Impulso Respuesta Deuda/PIB



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

El Producto Interno Bruto (PIB) es la principal variable de la economía; según el BCE, “es el valor de los bienes y servicios de uso final generados por los agentes económicos durante un período...”, así pues el Indicador de Riesgo Sistémico muestra que existiría una fase de desaceleración bajo tendencia del ciclo de crecimiento del PIB, se observa un decrecimiento a partir del mes 18 habiendo alcanzado 7,53 puntos en crecimiento, lo cual refleja un deterioro general de la economía, respecto a años anteriores el crecimiento será inferior y por lo tanto se tendrá menor crecimiento económico. (Figura 21).

Cabe considerar que en los últimos años los sectores de mayor crecimiento han sido: la Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación, con un crecimiento 13,5%; la Construcción con 9,6%; los Servicios de Educación y Salud 7,61%; la Intermediación financiera con 6,5% y la Pesca con 5,74%, el resto de actividades económicas han crecido por debajo del 5,01% de lo que creció la economía; el sector de menor crecimiento es la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 0,59% y la Explotación de minas y canteras con 1,51%.

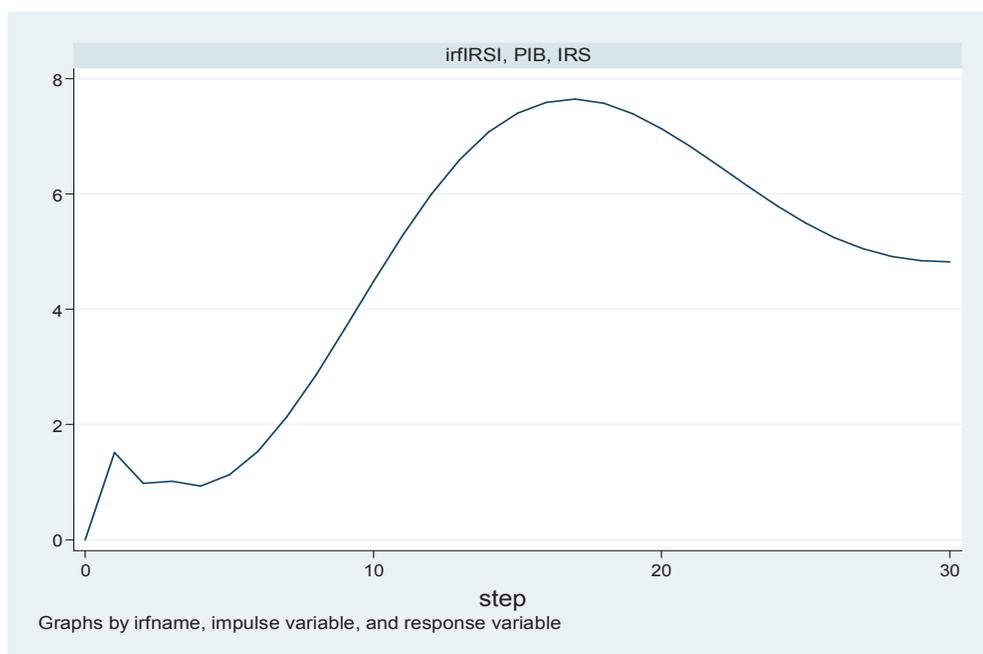
En particular, el sistema bancario atraviesa una baja considerable de ingresos desde el segundo semestre del 2014, pues los hogares y empresas han disminuido su ahorro, por lo que es necesario actuar con prudencia respecto a la otorgación de créditos ya que en etapas de desaceleración aumenta el Riesgo de Crédito, se deben tomar medidas que procuren preservar la buena salud del sistema financiero y enfrentar de mejor manera shocks como la salida de flujos de capital debido a la apreciación del dólar lo cual genera que el Ecuador sea menos competitivo respecto a sus países vecinos como Perú y Colombia por lo que aumenta el consumo; es decir, la gente prefiere salir a comprar debido al tipo de cambio, ahora lo que estaba destinado al ahorro lo gasta.

Así pues, el gobierno ha dado pasos acertados para frenar esta desaceleración como las medidas adoptadas en marzo del 2014 en donde se implantaron salvaguardias con el fin de regular el nivel general de las importaciones y equilibrar la Balanza Comercial; esta medida fue declarada como temporal con

una duración de 15 meses. Según autoridades para el 2016 el gobierno eliminará el subsidio para las grandes industrias y comercios, lo que implicaría un ahorro para el país de unos 458 millones de dólares. Esta medida afectaría solo el 1% de la estructura de gastos de las empresas, adicionalmente se espera una disminución del empleo lo cual genera un posible incremento de la morosidad.

Por otro lado el comportamiento individual de un banco grande presenta un riesgo de contagio mucho mayor a causa de que sus acciones podrían desencadenar fallas en el resto de entidades lo que por el contrario el comportamiento de una entidad pequeña podría desencadenar en la quiebra de la misma sin tener un efecto para el resto de entidades. Tomando en cuenta la estabilidad económica que la banca evidencia en esta investigación los efectos que presentamos serán controlados con las políticas aplicadas en cada una de las instituciones y por parte del estado, que no se evidenciarán efectos cascadas en la banca privada.

Figura N° 21 .- Impulso Respuesta PIB



Fuente: Resultados Stata

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La variación del indicador de riesgo sistémico calculado se asemeja al comportamiento de la economía real representado por el ciclo económico; pues muestra la relación entre el sistema económico y financiero donde se evidencia que si el sector real tienen auges la banca privada al ser parte de esta interconexión tendrá crecimiento o viceversa de acuerdo al impacto y a las políticas adoptadas por estas entidades. En particular se muestra los efectos de la crisis del 2008 y la recuperación de la economía para el 2013 y 2014, donde la banca privada incremento su patrimonio en 7,78% con respecto al 2013 lo que significa una banca solvente.
- A pesar de que la banca hasta el 2013 mantuvo niveles normales de liquidez por las diversas políticas que se han tomado en el 2014 y 2015; se han producido desaceleraciones en el crédito y la liquidez de las instituciones financieras. De acuerdo a nuestros resultados ante un movimiento +/- 1% del indicador de riesgo sistémico, el sector real presentó un impacto en su liquidez del 7.4% en el 2013 y 5.3% en el 2014 y con tendencia creciente al 2015 dado que el déficit presupuestario del estado incurrió en una disminución de liquidez, donde la banca se vio afectada debido a la concentración de depósitos de instituciones pertenecientes del sector público (entre 25 mayores depositantes: Petroamazonas, Petroecuador, IESS, BIESS y proyectos estatales), los cuales presentaron decrecimientos, tales así que en diciembre del 2015 la banca presentó una cobertura mínima de liquidez de las más baja de los últimos años. Además esta desaceleración de liquidez ha afectado directamente al crédito, puesto que la banca en los últimos meses del 2015 aumentó sus niveles de morosidad dado que los proveedores del

sector público están impagos. Esto ha ocasionado que la banca incremente sus niveles de provisiones y desacelere el otorgamiento del crédito.

- Al existir una desaceleración económica a la par existe un incremento del riesgo de liquidez y crédito debido a la disminución de la circulación del dinero y del poder adquisitivo, en nuestros resultados se reflejó un impacto ante una variación +/- 1 en el indicador de riesgo sistémico con respecto a la inflación del 4% en el 2013 y para el 2015 con una tendencia creciente. Debido a la disminución de ingresos provocado por el desempleo, menor consumo e inversión, lo cual aumenta la morosidad de las empresas y hogares. El volumen del crédito en noviembre de 2015 concedido por las instituciones financieras privadas fue de \$1.007,3 millones, frente a los \$1.257,9 millones otorgados en noviembre de 2014, es decir 250,6 millones menos, con una tasa de variación anual del -19,9%. A partir del tercer trimestre de 2015, los bancos fueron más restrictivos al otorgar créditos de sectores como: productivo, microcrédito, consumo y vivienda, además existió menor demanda de crédito en todos los sectores, sin embargo el principal segmento debilitado es el de vivienda con un 40%. Por otra parte el microcrédito ha tenido una reducción leve debido al subempleo pues existen emprendimientos de corto plazo que se financian con esta opción.
- La función de impacto repuesta del Indicador de Riesgo Sistémico frente al PIB muestra que existiría una fase de desaceleración bajo tendencia del ciclo de crecimiento del PIB; si varía +/- 1% el indicador de riesgo sistémico el sector real presentó un impacto en el PIB del 1.21% en el 2013 y 3.3% en el 2014. Para el 2015 hubo un decrecimiento en sectores como la Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación, la Construcción; los Servicios de Educación y Salud y la Intermediación financiera a causa de shocks como liquidez real (M2) debido al nivel de endeudamiento que se tiene canalizado por el gasto público para lo que se han implantado medidas de protección a la fuga de capitales que empezó a

surgir tras la apreciación del dólar frente a la monedas de los países vecinos Colombia y Perú, la caída de precios del petróleo y la cantidad de compras realizadas en las fronteras por los ecuatorianos provocaron una disminución en la liquidez nacional.

- A pesar de esto el sistema bancario privado al momento cuenta con la liquidez necesaria y solvencia; lo que le permiten encarar shocks externos como el que vive el país y mantener el apoyo a las actividades productivas del país; pero el costo de oportunidad de mantener la liquidez en el sector bancario reduciendo el crédito ha significado una reducción de su rendimiento. Se puede considerar que esta situación es vulnerable ya que podría presentar graves problemas, como lo sucedido en diciembre 2015 donde se registró baja captación de depósitos por lo que su situación se vio comprometida.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener los niveles de liquidez por parte de las entidades bancarias privadas a pesar del costo de oportunidad al reducir los niveles de crédito a largo plazo, el costo de su rentabilidad se verá reflejado en toda la economía.
- Se propone que la aplicación de estudios de pruebas de tensión sea realizada a todo el sistema financiero de manera oficial por los entes reguladores, en el caso ecuatoriano el Banco Central del Ecuador y la Superintendencia de Bancos y Seguros. Para las cooperativas el análisis le corresponde a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Esto permitirá de manera consolidada la mitigación de los riesgos inherentes en el sector financiero.
- La realización constante de monitoreo al sector financiero por parte de las entidades de control es necesaria para la evaluación y supervisión integral de las mismas considerando factores a nivel microeconómico y macroeconómico en las cuales se podría incluir variables cualitativas.
- Recomendamos la aplicación de pruebas de tensión por parte de cada entidad bancaria para todo tipo de riesgo para de esta manera poder identificar su rol en el mercado interbancario. Donde se puedan desarrollar la metodología descrita por Basilea III, además de generar especialistas en esta área para el Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

Abascal, E., & Grande, I. (1989). *Métodos Multivariantes para la Investigación Comercial*.

Barcelona: Ariel Economía.

Alemán, Fernando (2012). *Metodología CAMEL para evaluación del riesgo de instituciones financieras*.

Recuperado en línea de:

URL:<https://es.scribd.com/doc/106767285/Metodologia-CAMEL-para-evaluacion-del-riesgo-de-instituciones-financieras>. Visitado: 19 de febrero 2015.

Andrade, D. Rubén (2003). *Legislación económica del Ecuador*.

Quito: Abya-Yala. Pág. 103.

Asamblea Nacional del Ecuador, (2014). *Código Monetario Financiero*

Banco Central del Ecuador (2011). *Metodología de la Información Estadística Mensual*.

Recuperado en línea de:

URL:[http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IE Mensual/metodologia/METODOLOGIA3RAed.pdf](http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IE%20Mensual/metodologia/METODOLOGIA3RAed.pdf). Visitado: 19 de febrero de 2015.

Chiriboga R., Luis Alberto. (2007) *Sistema Financiero*

Čihák, Martin (2007). *Introduction to Applied Stress Testing*.

IMF Working Paper No. 07/09. Internacional Monetary Fund.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, (2010). *Basilea III: Marco Internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez*. Pág.4.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2008). *Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez*.

Basilea (Suiza). Banco de Pagos Internacionales Comunicación.

Constitución de la República del Ecuador, (2008).

Correa D., Rafael (2012). *Ecuador: de Banana Republic a la No República*.

Diccionarios Económicos y Financieros recuperados en línea de:

URL:<http://www.plangeneralcontable.com/?tit=deuda-con-coste-sobre-pasivo-total-formulario-economico-financiero&name=Manuales&fid=ee0bcau>

Diccionarios Económicos y Financieros recuperados en línea de:

URL:<http://www.zonaeconomica.com/producto-interno-bruto>

Diccionarios Económicos y Financieros recuperados en línea de:

URL:<http://coyunturaeconomica.com/economia/que-es-el-ipc>

Diccionarios Económicos y Financieros recuperados en línea de:

URL:http://www.ecofinanzas.com/diccionario/B/BIENES_DE_CONSUMO.htm

Diccionarios Económicos y Financieros recuperados en línea de:

URL:<http://www.unmsm.edu.pe/ogp/ARCHIVOS/Glosario/indg.htm#1>

Drehmann, M., (2008), *Stress tests: Objectives, challenges and modelling choices*.

Espinosa R., Petronio (2011). *La Acumulación de capital en el Ecuador*. Tercer informe.

Espinosa R., Petronio (2010). *La Posibilidad de Crisis Económica en el Ecuador*. Segundo informe.

Estadísticas Comunidad Andina, *Activos no financieros*.

Recuperados en línea en:

URL:http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CDgQFjAE&url=http%3A%2F%2Festadisticas.comunidadandina.org%2Fportal%2Fcontenidos%2Fimagenes%2Ffile%2Fguiacn%2F8_3%2520Los%2520activos%2520no%2520financieros.doc&ei=bzC3VNCwGYyuggSQ8INg&usg=AFQjCNGucxc6Mbj1dkjGGAHNqxjfOcQc8w&sig2=yUXydRSmYtENuUjPCPj62Q&bvm=bv.83829542,d.eXY

Galindo, Arturo (2011). *El Papel del Sistema Bancario en el Crecimiento Notas para el Coloquio Latino Americano*

Recuperado en línea de:

URL:<http://www.ycsg.yale.edu/documents/latinPapers/Galindo.pdf>

Gatica Silva, Rodrigo y Simón, Cáceres Román (2011). *Pruebas de tensión en el sector bancario en Chile y el mundo: revisión y recomendaciones*.

Universidad de Chile. Facultad de Economía y Negocios.

Gert, Rosenthal. *La crisis financiera y económica de 2008 y su repercusión en el pensamiento económico*.

CEPAL 1.

Gujarati, Damodar N. (2003). *Econometría*. West Point: McGraw Hill Interamericana

Indicadores del SIISE, *Reserva monetaria internacional e inversión extranjera directa*.

Recuperados en línea de:

URL:http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/Econom%C3%ADa/ficeco_Y11.htm

Jara, Alejandro, Leonardo Luna y Daniel Oda (2007). *Pruebas de tensión de la banca en Chile. Informe de Estabilidad Financiera*. Chile.

Ley de creación de Red de Seguridad Financiera, (2008).

Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, (2001).
Registro Oficial 250

Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario, (2013).

Martin Pascual. *Definiciones liquidez y solvencia*.

Recuperado en línea de:

URL:http://webs.ono.com/martinpascual/pv70601_tresconceptos.pdf

Mishkin, Frederic S. (2008), *Moneda, banca y mercados financieros*.
México: Pearson.

Pelejero Romero, José Luis (2008). *El Papel Que Desempeña El Sector Bancario en Las Economías Modernas*

Peña, Daniel (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*.

Madrid: Concepción Fernandez.

Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariantes de Datos: Aplicaciones con SPSS*.

Madrid: Pearson Educación, S.A.

Premio Nacional BMV (2012). *Pruebas de estrés macroeconómicas y contagio en el sistema financiero mexicano*.

Tesis (PUEBLA).

Revista Ekos Negocios (2012). *RANKING FINANCIERO ECUATORIANO 2012*.

(P. 38 - 64), recuperado en línea de:

URL:<http://www.ekosnegocios.com/revista/pdfTemas/362.pdf>

Samuelson, Paul y William Nordhaus (2006). *Economía* (pág. 453).

Madrid, McGraw-Hill Interamericana.

San Lucas Pérez, Alexis y Arturo, López Salcedo. *La normativa de Basilea, y su papel dentro de las reformas introducidas en el sistema financiero ecuatoriano*.

Recuperado en línea de:

URL:<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1921/1/3824.pdf>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2013). *Plan Nacional de Buen Vivir 2013 – 2017*.

Sistema Integrado de Indicadores del Ecuador (2000). *Ecuador: Crisis y protección social*.

Superintendencia de Bancos y Seguros. *Indicadores de eficiencia del sistema financiero nacional1*

Periodo: Marzo 2013 – Marzo 2014.

Recuperado en línea de:

URL:http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios%20Técnicos/2014/AT6_2014.pdf

Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2013). *Boletines Mensuales, Diciembre 2013*.

Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2014). *Análisis Financiero: Sistema de Banca Pública. Marzo 2013 – Marzo 2014*.

Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador (2004). *LIBRO I.- Normas Generales Para La Aplicación De La Ley General De Instituciones Del Sistema Financiero*.

Stiglitz, Joseph E. (2006), *El malestar en la globalización*. México: Taurus.

Terrádez Guerra, Manuel. *Análisis de Componentes Principales*. Recuperado en línea en: UOC (www.uoc.edu)

Wilma Salgado (2010), *Banca de desarrollo en el Ecuador, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile*, pág 7.

ANEXOS

ANEXO A

PRINCIPIOS PARA LA ADECUADA GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

Principio fundamental para la gestión y supervisión del riesgo de liquidez

Principio 1: El banco es responsable de la buena gestión del riesgo de liquidez. El banco deberá establecer un robusto marco de gestión del riesgo de liquidez que garantice que la entidad mantiene liquidez suficiente, incluido un colchón de activos líquidos de alta calidad y libres de cargas, con la que hacer frente a una serie de eventos generadores de tensiones, incluidos los que ocasionan la pérdida o el deterioro de fuentes de financiación, tanto garantizadas como no garantizadas. Los supervisores deberán evaluar la suficiencia tanto del marco de gestión del riesgo de liquidez del banco como de su posición de liquidez. Asimismo, deberán adoptar las medidas oportunas si detectan deficiencias en cualquiera de estas áreas, con el fin de proteger a los depositantes y limitar posibles daños sobre el sistema financiero.

El objetivo es que los bancos proporcionen un alto nivel de confianza y que con ello puedan enfrentar fácilmente las obligaciones diarias hacia los depositantes, así como escenarios adversos no comunes pero posibles que pudieran poner en riesgo el normal funcionamiento de la entidad o al sistema. Por lo que será necesario que los bancos tengan un colchón de liquidez considerando las complejas relaciones de sus operaciones, debe encontrar un punto efectivo ya que el exceso y la carencia de liquidez tienen efectos negativos en los resultados.

Por otra parte, los agentes supervisores y reguladores del mercado financiero se deben enfocar en la protección de los depositantes, por lo que deben preveer y detectar posibles problemas de liquidez de las instituciones

financieras tanto para el tiempo presente como para posibles situaciones futuras.

Buen gobierno de la gestión del riesgo de liquidez

Principio 2: El banco deberá establecer con claridad una tolerancia al riesgo de liquidez adecuada a su estrategia de negocio y a su papel en el sistema financiero.

Hay que diferenciar la magnitud y el rol de la entidad en el sistema financiero para delimitar el nivel de riesgos que podría soportar, existen varios instrumentos cualitativos y cuantitativos para determinar la tolerancia al riesgo de una institución por ejemplo el Valor en Riesgo (VaR) o las pruebas de tensión.

Principio 3: La Alta Dirección deberá desarrollar estrategias, políticas y prácticas para gestionar el riesgo de liquidez con arreglo a su tolerancia al riesgo y para garantizar que el banco mantiene suficiente liquidez. La Alta Dirección deberá analizar continuamente información sobre la evolución de la liquidez del banco, con notificación periódica al Consejo de Administración. Al menos una vez al año, el Consejo de Administración del banco deberá examinar y aprobar las estrategias, políticas y prácticas relacionadas con la gestión de la liquidez, cerciorándose de que la Alta Dirección gestiona con eficacia el riesgo de liquidez.

La alta dirección está encargada de crear y emplear estrategias de gestión de riesgo de liquidez adecuada a la naturaleza, dimensión y complejidad de las operaciones de la entidad, considerando las condiciones de liquidez en tiempos normales y de tensiones. Además determinara la estructura, responsabilidades y controles con que dichas estrategias funcionaran para una adecuada gestión, también tiene presente la interconexión con los otros riesgos los cuales se debe asegurar controles internos para vigilar de manera íntegra los peligros a los que está expuesta continuamente y en caso de existir algún problema debe informar inmediatamente.

Principio 4: Para todas las actividades de negocio relevantes (tanto dentro como fuera de balance), el banco deberá incluir los costes, beneficios y

riesgos de liquidez en los procesos de formación interna de precios, medición de resultados y aprobación de nuevos productos, a fin de que los incentivos a la asunción de riesgos de las diferentes líneas de negocio concuerden con las exposiciones al riesgo de liquidez que sus actividades ocasionan a la entidad en su conjunto.

La Alta Dirección deberá garantizar que el proceso de gestión de la liquidez del banco incluye medir los costes, beneficios y riesgos de liquidez de todas las actividades de negocio expuestas dentro y fuera del negocio, los cuales proporcionan ventajas clara para enfrentar eventos de tensión.

Medición y gestión del riesgo de liquidez

Principio 5: El banco deberá contar con un adecuado proceso de identificación, medición, vigilancia y control del riesgo de liquidez. Este proceso deberá incluir un marco robusto que ofrezca una proyección completa de los flujos de caja resultantes de los activos, pasivos y partidas fuera de balance para una serie de horizontes temporales relevantes.

Las entidades bancarias deberán tener un control permanente de todos los tipos de riesgo a los que están expuestas y especialmente el riesgo de liquidez en todas las agencias principales, sucursales o aquellas que tengan relación en las que funciona, además debe tener en cuenta que la valoración de activos no sea exagerada pues en periodos de tensión podrían ser afectados, por lo que sería adecuado medir y estimar los futuros flujos de caja de activos, pasivos y compromisos fuera de balances y derivados.

Principio 6: El banco deberá vigilar y controlar de forma activa las exposiciones al riesgo de liquidez y las necesidades de financiación dentro de cada entidad jurídica, línea de negocio y divisa, así como entre éstas, teniendo en cuenta las limitaciones de índole jurídica, regulatoria y operativa a la capacidad de transferir liquidez.

En este principio se alienta a las entidades bancarias a tener muy presente la jurisdicción de cada país donde operen ya que pueden afectar a la transferencia de liquidez dentro del grupo y con ello los procesos de gestión de riesgos fracasen.

Principio 7: El banco deberá establecer una estrategia de financiación que ofrezca una eficaz diversificación de las fuentes y plazos de vencimiento de la financiación. Asimismo, deberá mantener una presencia continua en los mercados de financiación elegidos y estrechas relaciones con los proveedores de fondos, a fin de promover una eficaz diversificación de las fuentes de financiación. El banco deberá calibrar periódicamente su capacidad para obtener con presteza fondos de cada fuente. Además, deberá identificar los principales factores que afectan a su capacidad de captar fondos, vigilándolos estrechamente para asegurarse de la vigencia de las estimaciones sobre su capacidad para obtener financiación.

Este principio realza la importancia de la poca concentración de las fuentes de financiación de las que se provee el Banco, tanto en el presente como en el futuro por la volatilidad a la que se exponen las instituciones mayoristas por lo que deberán ajustarse periódicamente a los cambios del mercado que podrían perturbar su liquidez. Es recomendable realizar un análisis minucioso de la disponibilidad de los proveedores en situaciones adversas y hay que mantener una buena relación con los proveedores sólidos.

Principio 8: El banco deberá gestionar de forma activa sus posiciones y riesgos de liquidez intradía a fin de cumplir puntualmente con sus obligaciones de pago y liquidación, tanto en circunstancias normales como en situaciones de tensión, contribuyendo así al fluido funcionamiento de los sistemas de pagos y liquidación.

En este principio se considera las necesidades de liquidez intradía¹³ de los Bancos ya que pueden alterarse significativamente en períodos de tensión creando dificultades financieras a la propia entidad, a sus contrapartes por que le impide hacer pagos, a los clientes y al mercado en general cuando existe estrés de crédito o liquidez.

¹³ Liquidez intradía o intradiaria se define como los fondos a los que una entidad financiera puede acceder durante un día laboral, por lo general para realizar pagos en tiempo real.
<http://www.zonabancos.com/ar/analisis/blogs/5-gestion-de-riesgos-en-bancos-y-entidades-financieras-17426-liquidez-intradiaria-o-intradia-indicadores-de-seguimiento-para-la-gestion-del-riesgo-de-liquidez-intradiaria.aspx>

Principio 9: El banco deberá gestionar de forma activa las garantías constituidas, diferenciando entre activos sujetos a cargas y libres de cargas. El banco deberá vigilar la entidad jurídica y la ubicación física donde se hallen las garantías y la forma en que éstas podrían movilizarse con presteza.

El banco debe garantizar en todo momento (intradía o a largo plazo) la disponibilidad de sus activos incluyendo los activos pignorados¹⁴, tanto por entidad jurídica, competencia y divisas, por lo que este deberá detallar el posible tiempo requerido para liquidar los activos o para generar una cobertura para enfrentar alguna eventualidad.

Principio 10: El banco deberá realizar pruebas de tensión periódicas que contemplen una gama de escenarios de tensión a corto y más largo plazo, propios de la institución y para el conjunto del mercado (tanto individual como combinadamente), con el fin de identificar fuentes de posibles tensiones de liquidez y garantizar que las exposiciones existentes en cada momento guardan relación con la tolerancia al riesgo de liquidez establecida por el banco. El banco deberá utilizar los resultados de las pruebas de tensión para ajustar sus estrategias, políticas y posiciones de gestión del riesgo de liquidez y para desarrollar planes de contingencia eficaces.

El sistema financiero está expuesto a múltiples escenarios de tensión posibles pues cada acción económica o financiera tiene una reacción y los efectos son recíprocos, por lo que es de vital importancia la realización de pruebas de tensión que dotan de herramientas para el análisis oportuno y para mitigar su posible impacto.

Principio 11: El banco deberá disponer de un plan formal de financiación contingente (CFP) que establezca con claridad las estrategias a adoptar ante un déficit de liquidez durante situaciones de emergencia. El CFP deberá definir las políticas que permitan gestionar una serie de situaciones

¹⁴ Activos Pignorados suele ser un activo financiero (acciones, participaciones en fondos, planes de pensiones, ...) o un artículo de valor como las joyas.
<http://www.bankimia.com/blog/que-son-los-prestamos-con-garantia-pignorada/2011/08/06/>

de tensión, establecer líneas de responsabilidad claras e incluir procedimientos nítidos de activación y refuerzo del plan. El CFP deberá también someterse a actualizaciones y contrastes periódicos a fin de garantizar que su operativa es robusta.

Un plan de contingencia hace referencia a la creación de políticas que resguarden la seguridad de la institución precautelando posibles fallos por falta de liquidez, este conjunto de acciones permite adaptar un esquema más amplio pues se puede considerar al sistema financiero en conjunto precautelando el bienestar de los participantes, esta descripción debe ser clara, viable.

Principio 12: El banco deberá mantener un colchón de activos líquidos de alta calidad y libres de cargas como seguro frente a una serie de escenarios de tensiones de liquidez, incluidos los que implican la pérdida o el deterioro de fuentes de financiación garantizada habitualmente disponible. No deberá existir ningún obstáculo de índole jurídica, regulatoria u operativa que impida utilizar estos activos para obtener financiación.

Para que los bancos puedan soportar tensiones de liquidez es fundamental que mantengan un adecuado colchón de activos de alta calidad y libres de cargas que incluya flujos de caja contractuales y extracontractuales, lo que significa que se puedan cumplir con las obligaciones propias como aquellas causadas por cualquier otro tipo de actividad. Este colchón debe ser independiente del sistema con el que cubre sus obligaciones intradía y debe tener concordancia con la exposición al riesgo al que está expuesta la entidad.

Difusión pública de información

Principio 13: El banco deberá difundir información al público de forma periódica a fin de que los participantes en el mercado puedan mantener una opinión informada sobre la idoneidad de su marco de gestión del riesgo de liquidez y de su posición de liquidez

La información cualitativa y cuantitativa que emitan los Bancos cumple un papel importantísimo en la gestión de riesgo, pues permite emitir opiniones basadas en resultados obtenidos por las entidades para sostener una liquidez adecuada

a tiempos buenos y adversos, se mejora la transparencia, la valoración y se reduce la incertidumbre por lo que se refuerza la disciplina de mercado¹⁵.

La función de los supervisores

Principio 14: Periódicamente, los supervisores deberán realizar una evaluación completa del marco general de gestión del riesgo de liquidez del banco y de su posición de liquidez, a fin de determinar si ofrecen suficiente capacidad de adaptación a las tensiones de liquidez atendiendo al papel desempeñado por el banco dentro del sistema financiero.

Para la correcta supervisión del riesgo de liquidez se debe considerar el territorio, sus leyes y el mercado en el que operan; una vez consideradas estas características se puede exigir procesos de gestión de liquidez más sólidos que posean un volumen de liquidez suficiente para enfrentar tensiones, la misma debe ser consecuente con su modelo de negocio y su rol en el sistema financiero. Además Los supervisores deberán prestar especial atención a las pruebas de tensión de liquidez y a la planificación contingente de los bancos en tanto que elementos esenciales de la gestión del riesgo de liquidez.

Principio 15: Los supervisores deberán complementar sus evaluaciones periódicas del marco de gestión del riesgo de liquidez y de la posición de liquidez del banco mediante el examen de una combinación de informes internos, informes de supervisión prudencial e información procedente del mercado.

La dotación continua de información clara por parte de los Bancos permite analizar los riesgos o tensiones a los que está expuesto cada Banco o el sistema y su capacidad de reacción ante eventos adversos. Por tanto la herramienta más adecuada son las pruebas de tensión, se recomienda su aplicación por parte de los agentes supervisores.

Principio 16: Los supervisores deberán intervenir para exigir al banco una eficaz y puntual adopción de medidas correctoras de las deficiencias detectadas en sus procesos de gestión del riesgo de liquidez o en su posición de liquidez.

¹⁵ http://cincodias.com/cincodias/2004/04/28/economia/1083264948_850215.html

La identificación y corrección oportuna de las posibles deficiencias que tengan los Bancos es de suma importancia para garantizar la estabilidad de los sistemas financieros, por lo que los supervisores deben estar alerta con respecto a los diferentes riesgos que estén expuestos.

Las medidas que los supervisores pueden tomar son:

- Exigir al banco medidas que refuercen su gestión del riesgo de liquidez.
- Exigir al banco medidas que mejoren su planificación contingente.
- Exigir al banco medidas que disminuyan su riesgo de liquidez.
- Prohibir al banco la realización de adquisiciones o la ampliación significativa de sus operaciones
- Exigir al banco operar con mayores niveles de capital.

Principio 17: Los supervisores deberán establecer canales de comunicación con otros supervisores y autoridades públicas competentes, tales como bancos centrales, tanto dentro como fuera de sus jurisdicciones nacionales, con el fin de promover una cooperación eficaz en materia de supervisión y vigilancia de la gestión del riesgo de liquidez. Esta comunicación deberá ser periódica en condiciones normales, incrementándose oportunamente la escala y frecuencia del intercambio de información durante periodos de tensión.

La disipación de información es fundamental para implantar y mejorar los procesos de gestión de riesgo tanto en periodos regulares como en eventos de estrés, por lo que el intercambio de información dota a los interesados de más herramientas basadas en la experiencia; se debe compartir la información al interior y al exterior cada país ya que puede contribuir a una mejor supervisión en distintos sitios.

ANEXO B

PRUEBAS DE TENSION EN EL MUNDO

Appendix Table 2. Examples of Stress Tests in Financial Stability Reports 1/

Country	Coverage	Main conclusion	Credit shock	Interest rate shock	Exchange rate shock	Other shock	Scenario	Indirect FX risk	Contagion
<i>Austria</i> 2/	All banks	Stress testing supported positive assessment of banks' risk-bearing capacity.	Incr. in loan loss provisions to loans by 30 percent.	Upward shifts in EUR, USD, CHF curves, downward shift in YEN curve.	Appreciation/depreciation of EUR by 10 percent. Worst case estimation.	Equity price risk	Yes	Yes	Yes
<i>Czech Republic</i>	All banks	System basically stable. Recent shift from credit risk to interest rate risk.	Increase in NPLs by 30 percent or in the NPL/TL ratio by 3 percentage points.	Increase by 1 pct point/2pct points. Combination of weighted gap and duration methods.	Domestic currency depreciates by 15 or by 20 percent.		Yes, two scenarios	Yes	Yes
<i>Denmark</i>	6 Nordic groups and 46 (out of 99) Danish institutions.	The banking institutions increased their resilience considerably.	An increase in losses on loans to non-public sector by 1 or 2.25 percentage points.	An increase in interest rates by 1 or by 3 pct points. Decrease in the average lending rate by 1 pct point.		Decrease in stock prices by 30 %. Decrease in net fee and commission income by 40 %.	Yes, several combinations of the shocks listed here.	No	No
<i>Germany</i>	A sample of banks; insurance companies	No risk to financial stability at present.	Credit risk estimated by an econometric model.	Twists of the yield curve at the short end, parallel shifts across all maturities, and fluctuations in the medium-term range.	EUR appreciates or depreciates by 15%.	30 % decline in stock prices in all markets.	Yes, "oil price scenario," int. rate scenario." Credit risk scenario using an econometric model.	No	No
<i>Hungary</i> 3/	All active banks	Results indicate an improvement in the sectors' resilience.	4 shocks to NPLs (e.g., doubling, increase by 2 st. dev.)	Domestic rates: +500 bp, -300 bp Foreign: +/-200 bp	+/- 40 %	No	No	No	No
<i>Latvia</i>	All banks	Vulnerability to overall credit risk decreased in 2004; household lending the biggest risk.	Increase in NPL ratio by 3 percentage points. A number of sectoral shocks, assuming that a percentage of loans to some sectors become NPLs.	No explicit stress test included, the report notes that most loans are floating rate.	USD depreciating by 10 % against EUR.		No.	No	No

Appendix Table 2. Examples of Stress Tests in Financial Stability Reports 1/

Country	Coverage	Main conclusion	Credit shock	Interest rate shock	Exchange rate shock	Other shock	Scenario	Indirect FX risk	Contagion
Poland	All banks	The system exhibits high stability.	Three shocks: (i) satisfactory and special mention loans migrate to doubtful; (ii) substandard and doubtful migrate to loss; and (iii) bankruptcy of three largest borrowers.	Not a stress test, but an analysis of gains/losses on interest-sensitive instruments, and the maturity of debt securities.	Not a stress test, but an analysis of VaR and open positions.	Equity price risk and property market risks analyzed (but without a stress test)		No	No
Netherlands 2/	Major fin. institutions (84% banks, 54% insur.c., 50% pens.£)	Banks are sufficiently shock-resistant.	+/-50 bps change in credit spreads (larger for insurance and pensions)	+/-100 bps parallel move; 50 bps flattening/steepening of yield curves (larger for ins.&pen)	+/-10 % change in the exchange rate of EUR vs. other currencies	+/-15 % change in all relevant stock indices; 25 % increase in market volatilities	Yes, "domestic crisis of confidence, "dollar crisis"	No	Yes
Norway	All banks / seven largest conglomerates.	Short-term stability outlook satisfactory. However, increased vulnerability of household sector.	Decline in economic growth, increased unemployment.	Interest rates unchanged, but interest burden of real sector increased appreciably.		A fall in property prices reduces mortgage values, causing a rise in loss given default.	Yes, all tied to credit risk.	No	No
Sweden	Four major banks	The major banks improved their potential for coping with shocks.	Failure of the largest counterparty, assumed recovery ratio of 25 percent.	Increase in interest rates by 1 pct points, and a 30 percent fall in the stock market.			No	No	Yes

1/ Abbreviations: NPL ... nonperforming loans, TL ... total loans, pct... percentage, bp ... basis points, st. dev. ... standard deviation, int. rate ... interest rate, EUR ... Euro, USD ... U.S. dollar, CHF ... Swiss Frank, and YEN ... Japanese yen.

2/ The latest FSR contained the stress tests carried out by (or in collaboration with) an FSAP mission.

3/ Based on the FSR at the end 2003. The subsequent two FSRs presented only the "stress CAR," which shows a bank's financial position in a situation where all NPLs are written off.

Source: The author, based on central banks' recent financial stability reports. Austrian National Bank: Financial Stability Report 7, June 2004. Danmarks Nationalbank: Financial Stability 2003. Deutsche Bundesbank: Report on the Stability of the German Financial System, Monthly Report, October 2004. De Nederlandsche Bank: Overview of Financial Stability in the Netherlands, December 2004, Issue No. 1. Hungarian National Bank: Report on Financial Stability, June 2003. National Bank of Poland: Financial Stability Review, First Half of 2004. Norges Bank: Financial Stability, 2004:1, June 2004. Sveriges Riksbank: Financial Stability Report, 2004:2

Fuente y Elaboración: Martin Chiáck, 2007, Introducción a la Aplicación de Pruebas de Tensión. Páginas 65 – 66.

ANEXO C

RIESGO FINANCIERO

Tabla N°3.- Resumen de definiciones por Tipo de Riesgo

Tipo de Riesgo	País	Publicación	Definición
Crédito	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Se define como el deterioro en la capacidad de pago de los deudores ante cambios en el entorno macroeconómico o la posibilidad de sufrir una pérdida por el incumplimiento de las obligaciones de pago del prestatario.
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Posibilidad que se presenta frente a que un deudor no tenga la capacidad para atender el pago oportuno de un crédito al momento del vencimiento de la obligación.
	Perú	Estudio realizado sobre gestión avanzada de riesgo de crédito	El impacto en la cuenta de resultados y/o patrimonio de una entidad crediticia que mantiene posiciones activas en acreditados sin solvencia financiera o patrimonial. Se encuentra en préstamos y en otras exposiciones dentro y fuera del balance, como las garantías, aceptaciones e inversiones en valores.
Liquidez	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Es la posibilidad de una pérdida originada por la imposibilidad de abrir o cerrar posiciones, en tiempo y en cantidad, a precios razonables, por la falta de liquidez en el mercado. ⁶ En el presente documento se asocia a la imposibilidad de una entidad financiera de cumplir con las obligaciones de corto plazo, ante la escasez de activos líquidos disponibles.
	Ecuador (Superintendencia de Bancos y Seguros)	Normativa para la aplicación de la ley general de instituciones del SF	Cuando la institución enfrenta una escasez de fondos para cumplir sus obligaciones y que por ello, tiene la necesidad de conseguir recursos alternativos o vender activos en condiciones desfavorables, esto es, asumiendo un alto costo financiero o una elevada tasa de descuento, incurriendo en pérdidas de valorización.
	República Dominicana	Estudio de gestión de riesgos	Es la probabilidad de que una institución financiera enfrente escasez de fondos para cumplir sus obligaciones y que por ello tenga la necesidad de conseguir recursos alternativos o vender activos en condiciones desfavorables, esto es, asumiendo un alto costo financiero o una elevada tasa de descuento, incurriendo en pérdidas de valorización

Tipo de Riesgo	País	Publicación	Definición
Mercado	Venezuela (Banco Central Venezuela)	Estudio realizado sobre el perfil de riesgos del sistema bancario venezolano	Es la pérdida potencial en el valor de los activos y pasivos de la institución financiera, ocasionada por movimientos adversos en los factores que determinan su precio, los cuales se denominan factores de riesgo. Estos son principalmente: Riesgo de Tasas de Interés: es la exposición de la situación financiera de los bancos ante movimientos adversos en las tasas de interés. Comprende el efecto en el flujo de intereses neto y la revalorización del portafolio de inversiones, puesto que el valor presente de los flujos futuros de un instrumento financiero se modifica cuando ocurren cambios en las tasas de interés. Riesgo Cambiario: se define como el impacto que ejercería una eventual variación del tipo de cambio en las cuentas del balance bancario. Es decir, el riesgo de que movimientos del tipo de cambio modifiquen el valor en moneda doméstica de los activos y pasivos contraídos en moneda extranjera.
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Exposición a variaciones adversas en el precio de los activos financieros (Cartera de crédito e inversiones a tasa variable, deuda soberana, coberturas, etc.), en especial se incrementa cuando se presentan altas volatilidades que dificultan su gestión y mitigación.
	España (BBVA)	Informe (2012)	Es el riesgo de pérdidas por movimientos en los precios de los mercados de capitales, ya sea en precios de renta variable, materias primas, tipos de interés, tipos de cambio, spreads de crédito, etc. También incluye el riesgo de liquidez, que se da cuando la compra o venta de un activo, para poder ser ejecutada, exige una reducción significativa en el precio (por ejemplo un inmueble presenta un riesgo de iliquidez muy superior al que pueda presentar un título de renta variable cotizada).
Sistémico	Inglaterra	Informe (2009)	Se manifiesta a través de dos causas principales. La primera, es que existe una tendencia colectiva por parte de las entidades financieras, de sobre exponerse al riesgo en la cúspide del ciclo crediticio, mientras que por el contrario dichos agentes se tornan extremadamente adversos al riesgo en la recesión. Este comportamiento posee una serie de causas subyacentes, incluyendo la percepción de que algunas instituciones financieras son <i>demasiado grandes para caer</i> y que este hecho genera un comportamiento gregario en todo el sistema financiero. Este tipo de riesgo se denomina <i>riesgo agregado</i> . La segunda causa, es que a escala individual los bancos típicamente fallan en tomar en cuenta el <i>efecto derrame</i> de sus acciones riesgosas en el resto de la red de entidades financieras. El riesgo inherente a esta causa se denomina <i>riesgo de interconexión</i> .
	Uruguay	Estudio realizado para definir requerimientos de capital según las recomendaciones de Basilea II	Existen dos tipos de riesgos sistémicos. El primero, es el riesgo de que un choque financiero cause que un conjunto de mercados o instituciones dejen de funcionar en forma eficiente de manera simultánea. El segundo, es el riesgo de que la quiebra de una o de un pequeño número de instituciones sea transmitida a otras, a través de los vínculos financieros entre instituciones. (Furfine, 2003)

Tipo de Riesgo	País	Publicación	Definición
	Colombia	Estudio de la banca colombiana (2012)	Dentro del ambiente económico y financiero es uno de los más temidos (Hollivell 2004) y de seguro ya es consecuencia del deterioro de otros indicadores de riesgo, como el de crédito o el de mercado, e incluso el de riesgo soberano; consiste básicamente en que los problemas de una entidad financiera, se puedan trasladar al mercado o incluso a otros países generando un caos económico.

Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

ANEXO D

LISTA DE VARIABLES ECONOMICAS Y FINANCIERAS GLOBAL

Notación	Eje	Variable
R1	Capital	$(RI^{16} + \text{Ingresos totales}) / \text{Activos no financieros} + \text{Gastos de capital}$
R2	Solvencia	$(\text{Deuda total} / \text{PIB anual})$
R3	Solvencia	$(\text{Deuda total} / RI)$
R4	Administración	IPC
R5	Administración	$(\text{Consumo de hogares} / \text{consumo del Gobierno Central})$
R6	Eficiencia	$(\text{Exportaciones Petroleras} / \text{Importaciones Petroleras})$
R7	Eficiencia	$(\text{Exportaciones No petroleras} / \text{Importaciones No petroleras})$
R8	Eficiencia	$(ROA = RI / \text{Total ingresos SPNF})$
R9	Eficiencia	$(ROE = FBKF / \text{Total ingresos SPNF})$
R10	Liquidez	$(\text{Ingresos Gobierno Central} / \text{Gasto corriente Gobierno Central})$
R11	Liquidez	$(\text{Multiplicador RM1} / BM)$
R12	Liquidez	$(\text{Multiplicador RM2} / BM)$
R13	Liquidez	$(\text{Ingresos Gobierno Central}) / (\text{Gasto de capital Gobierno Central})$
R14	Capital	Inversión Pública
R15	Capital	Inversión Privada
R16	Solvencia	Razón Deuda / PIB
R17	Solvencia	RILD / M
R18	Administración	Variación PIB
R19	Administración	Inflación
R20	Administración	Empleo
R21	Eficiencia	$\text{Inversión Privada} / \text{Inversión Pública}$
R22	Eficiencia	$\text{Inversión Pública} / \text{Inversión Privada}$
R23	Eficiencia	$\text{Exportaciones} / \text{Importaciones}$
R24	Eficiencia	$\text{Colocaciones} / \text{Captaciones}$
R25	Liquidez	$M2 / \text{PIB}$
R26	Liquidez	$\text{Ingreso Público} / \text{Gasto Público}$
F1	Capital	Suficiencia patrimonial

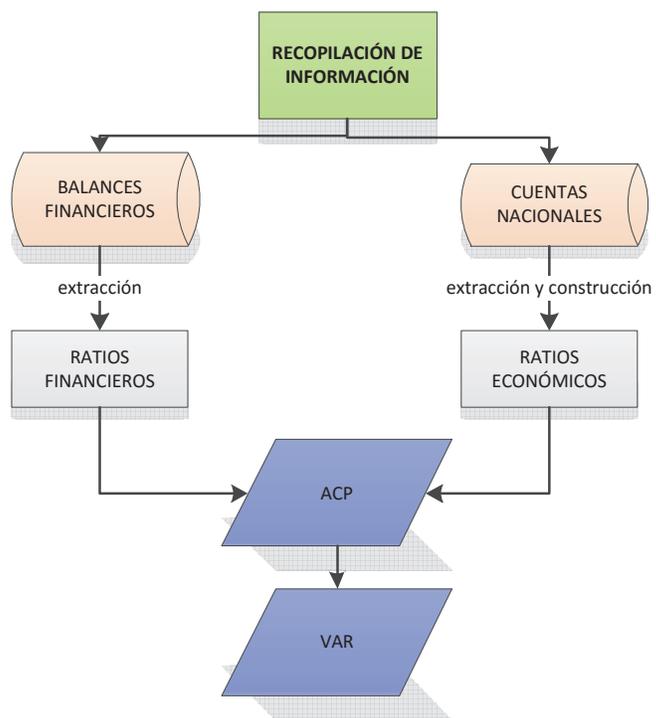
¹⁶ De acuerdo al artículo 137 del Código Monetario y Financiero, la Reserva Internacional de Libre Disponibilidad (RILD) se denomina Reservas Internacionales (RI).

F2	Solvencia	Activos productivos / pasivos con costos
F3	Solvencia	Morosidad de la cartera total
F4	Eficiencia	Eficiencia microeconómica
F5	Liquidez	Indicador de liquidez
F6	Administración	Cartera improductiva
F7	Eficiencia	Resultado del ejercicio estimados/ patrimonios promedio
F8	Eficiencia	Resultados del ejercicio estimados / activo promedio

ANEXO E

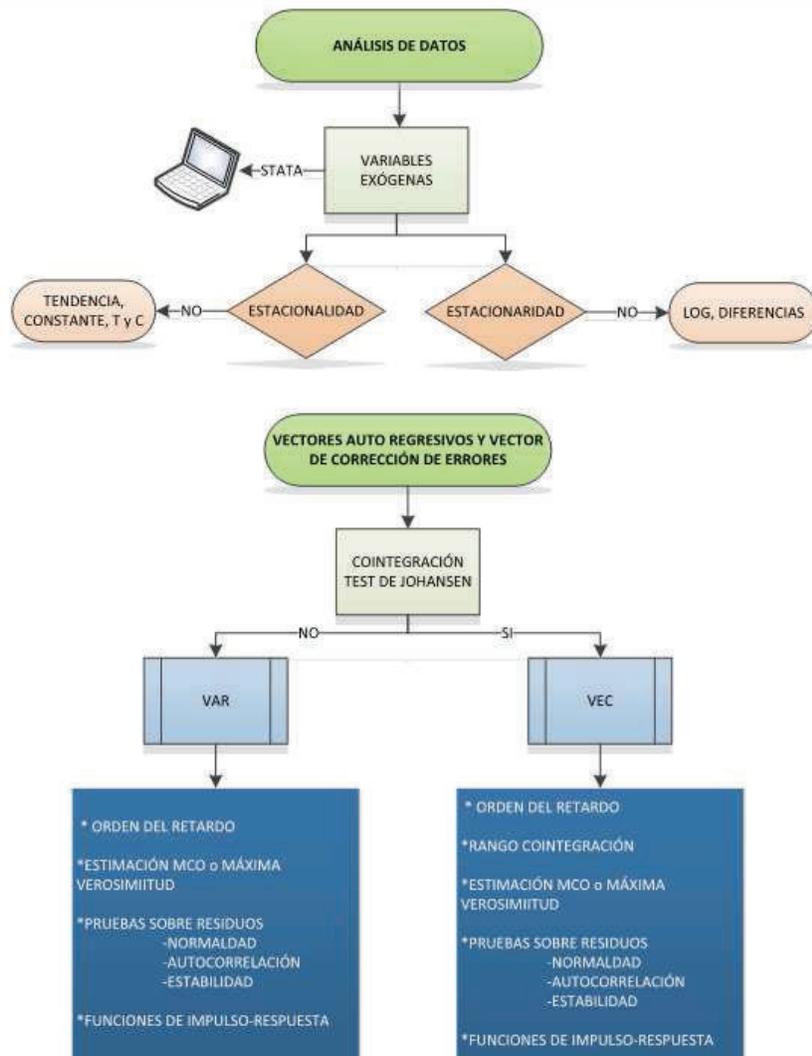
PROCEDIMIENTO

Figura N°12. Proceso de Recopilación de Información



Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

Figura N° 15.- Proceso de Impulso-Respuesta



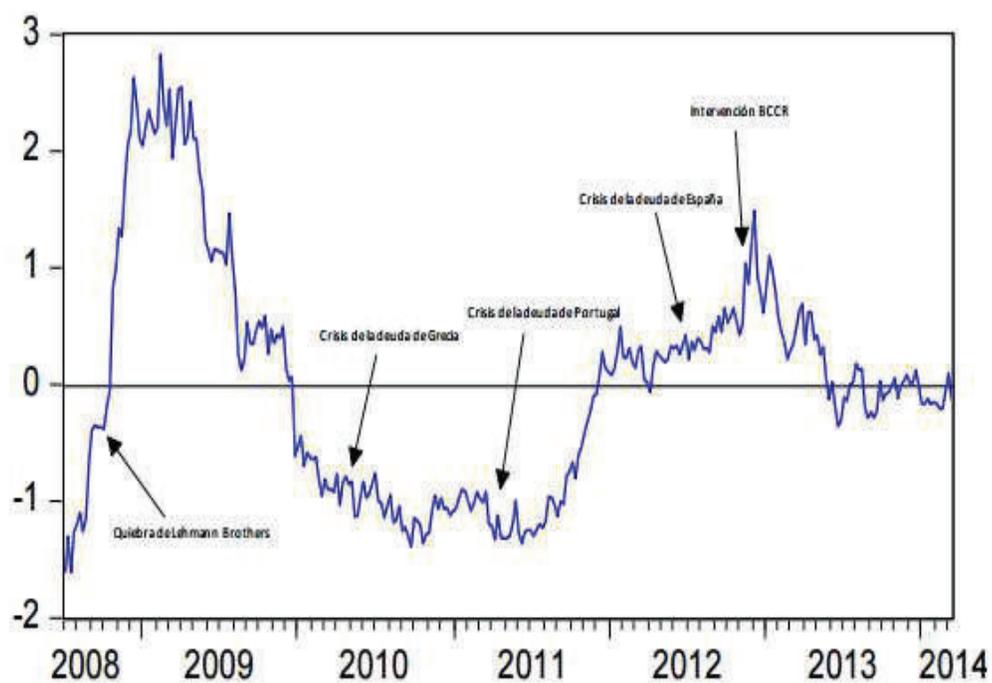
Elaboración: Katia Chulde Revelo y Lorena Larrea Terán

ANEXO F

ÍNDICE DE TENSION FINANCIERA

COSTA RICA

GRÁFICO ÍNDICE DE TENSION FINANCIERA



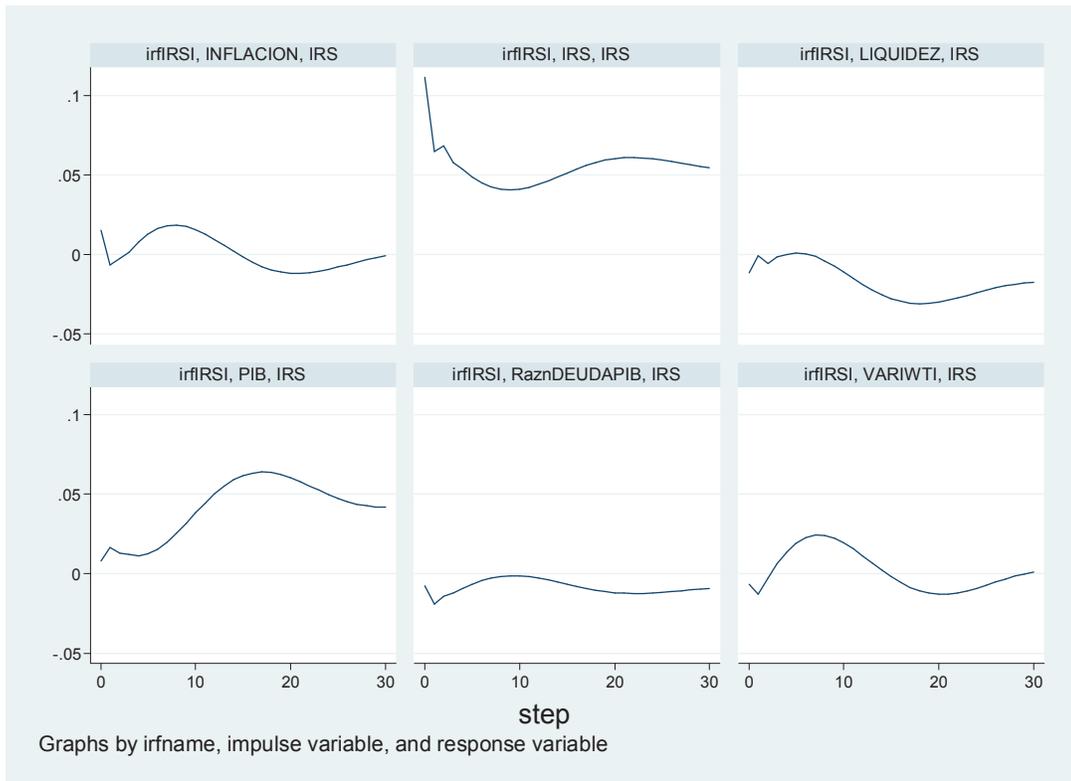
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO G

RESULTADOS IMPULSO

RESPUESTA

GRÁFICO GENERAL DEL IMPULSO - RESPUESTA



RESULTADO IMPULSO RESPUESTA-VALORES.

step	(1) fevd	(2) fevd	(3) fevd	(4) fevd	(5) fevd	(6) fevd
0	0	0	0	0	0	0
1	0.004498	0.003565	0.017783	0.010095	0.005028	0.959031
2	0.023843	0.011692	0.015078	0.007284	0.018926	0.923177
3	0.027152	0.009381	0.012026	0.007058	0.021746	0.922637
4	0.029103	0.009493	0.010442	0.006186	0.024342	0.920433
5	0.028608	0.014676	0.011299	0.005502	0.025837	0.914078
6	0.027254	0.024324	0.015087	0.005015	0.02809	0.900228
7	0.025481	0.036397	0.021088	0.004594	0.032171	0.880269
8	0.023657	0.048419	0.02779	0.004269	0.039552	0.856313
9	0.021913	0.058309	0.033768	0.00431	0.051612	0.830089
10	0.020278	0.064759	0.037977	0.005156	0.069361	0.802469
11	0.018741	0.067348	0.039942	0.007253	0.092994	0.773724
12	0.017295	0.066451	0.039734	0.010873	0.12167	0.743976
13	0.015965	0.062993	0.037849	0.016005	0.153596	0.713592
14	0.014796	0.058121	0.034991	0.022339	0.186427	0.683326
15	0.013841	0.052896	0.031853	0.029366	0.217836	0.654209
16	0.013133	0.048083	0.028962	0.036518	0.245999	0.627306
17	0.012683	0.044088	0.026611	0.043299	0.26984	0.603478
18	0.012475	0.04101	0.024886	0.04936	0.289014	0.583255
19	0.012475	0.038743	0.023722	0.054509	0.303735	0.566817
20	0.012636	0.037088	0.022983	0.058689	0.314551	0.554053
21	0.01291	0.035831	0.022513	0.061943	0.322155	0.544649
22	0.013251	0.034789	0.022174	0.064368	0.327249	0.538169
23	0.01362	0.033831	0.021864	0.06609	0.330473	0.534122
24	0.013984	0.032882	0.021519	0.067242	0.332362	0.53201
25	0.01432	0.031914	0.021111	0.067949	0.333348	0.531359
26	0.01461	0.030929	0.020639	0.068322	0.333764	0.531737
27	0.014846	0.029951	0.020118	0.068455	0.333858	0.532773
28	0.015024	0.029007	0.019572	0.068424	0.333816	0.534157
29	0.015147	0.028121	0.019024	0.068293	0.333771	0.535645
30	0.015217	0.027307	0.018493	0.068108	0.333822	0.537053

donde:

(1) irfname = irfIRSI, impulse = RaznDEUDAPIB, and response = IRS

(2) irfname = irfIRSI, impulse = VARIWTI, and response = IRS

(3) irfname = irfIRSI, impulse = INFLACION, and response = IRS

(4) irfname = irfIRSI, impulse = LIQUIDEZ, and response = IRS

(5) irfname = irfIRSI, impulse = PIB, and response = IRS

(6) irfname = irfIRSI, impulse = IRS, and response = IRS

ANEXO H

SINTAXIS

CÓDIGO (STATA)

Para la determinación de los modelos ACP Y VEC, se empleó el software Stata, cuyos códigos se expresan a continuación:

```
*****
***      ESCUELA POLITECNICA NACIONAL      ***
***              FACULTAD DE CIENCIAS              ***
*  INGENIERIA EN CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS  *
*****

* ANALISIS DE RIESGO SITEMICO DE LA BANCA PRIVADA DEL ECUADOR
  MEDIANTE PRUEBAS DE TENSION MACROPRUDENCIALES ENFOCADA
  EN EL RIESGO DE LIQUIDEZ Y CREDITO PARA EL PERIODO 2003-2013*

**      PROYECTO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
  EN CIENCIAS  ECONOMICAS Y FINANCIERAS  **
*****

* REALIZADO POR:

* KATIA CHULDE

* LORENA LARREA

*** VECTORES AUTO-REGRESIVOS      ***

cd "C:\User\BASES\VAR"

import excel "VAR_desestacionalidad.xls", sheet("Demetra_Results_fa") firstrow clear

*import excel "VAR.xlsx", sheet("VAR") firstrow clear

* Generación de la variable tiempo

generate t=tm(2003m1)+_n-1
```

```

format t %tm
tsset t
lab var t "Tiempo"

replace PIB = log(PIB)
replace M2 = log(M2)

*gen mes = month(FECHA)
*tab mes, gen(mes_)

*estacionariedad
mat estacionariedad = J(7,3,0)
mat list estacionariedad
dfuller IRS, reg
qui dfgls IRS
local ret = `r(sclag)'
dfuller IRS, lag(`ret') reg noconstant
mat estacionariedad[1,1] = `r(Zt)'
dfuller IRS, lag(`ret') reg
mat estacionariedad[1,2] = `r(Zt)'
dfuller IRS, lag(`ret') reg trend
mat estacionariedad[1,3] = `r(Zt)'
mat list estacionariedad

dfuller PIB, reg
qui dfgls PIB
local ret = `r(sclag)'
dfuller PIB, lag(`ret') reg noconstant
mat estacionariedad[2,1] = `r(Zt)'
dfuller PIB, lag(`ret') reg
mat estacionariedad[2,2] = `r(Zt)'
dfuller PIB, lag(`ret') reg trend
mat estacionariedad[2,3] = `r(Zt)'
mat list estacionariedad

```

```

dfuller INFLACION, reg
qui dfgls INFLACION
local ret = `r(sclag)`
dfuller INFLACION, lag(`ret`) reg noconstant
mat estacionariedad[3,1] = `r(Zt)`
dfuller INFLACION, lag(`ret`) reg
mat estacionariedad[3,2] = `r(Zt)`
dfuller INFLACION, lag(`ret`) reg trend
mat estacionariedad[3,3] = `r(Zt)`
mat list estacionariedad

```

```

dfuller LIQUIDEZ, reg
qui dfgls LIQUIDEZ
local ret = `r(sclag)`
dfuller LIQUIDEZ, lag(`ret`) reg noconstant
mat estacionariedad[5,1] = `r(Zt)`
dfuller LIQUIDEZ, lag(`ret`) reg
mat estacionariedad[5,2] = `r(Zt)`
dfuller LIQUIDEZ, lag(`ret`) reg trend
mat estacionariedad[5,3] = `r(Zt)`
mat list estacionariedad

```

```

dfuller VARIWTI, reg
qui dfgls VARIWTI
local ret = `r(sclag)`
dfuller VARIWTI, lag(`ret`) reg noconstant
mat estacionariedad[6,1] = `r(Zt)`
dfuller VARIWTI, lag(`ret`) reg
mat estacionariedad[6,2] = `r(Zt)`
dfuller VARIWTI, lag(`ret`) reg trend
mat estacionariedad[6,3] = `r(Zt)`
mat list estacionariedad

```

mat estacionariedad[7,1] = -1.950

mat estacionariedad[7,2] = -2.888

mat estacionariedad[7,3] = -3.446

mat rownames estacionariedad = "CAMEL" "PIB" "INFLACION" "EMPLEO" "LIQUIDEZ" "WTI" "CV"

mat colnames estacionariedad = "SIN C Y T" "CONSTANTE" "TENDECIA"

mat list estacionariedad

*rank VEC

vecrank CAMEL PIB INFLACION LIQUIDEZ VARIWTI, trend(constant) lags(2)

vecrank CAMEL PIB INFLACION LIQUIDEZ VARIWTI, trend(rtrend) lags(2)

*Supuestos

qui vec VARIWTI INFLACION LIQUIDEZ PIB IRS, trend(constant) rank(2) lags(2)

vecnorm, jbera

veclmar, mlag(2)

vecstable

qui vec VARIWTI INFLACION LIQUIDEZ PIB IRS, trend(constant) rank(2) lags(1)

vecnorm, jbera

veclmar, mlag(2)

vecstable

qui vec VARIWTI INFLACION LIQUIDEZ PIB IRS, trend(rtrend) rank(2) lags(2)

vecnorm, jbera

veclmar, mlag(2)

vecstable

qui vec VARIWTI INFLACION LIQUIDEZ PIB IRS, trend(rtrend) rank(2) lags(1)

vecnorm, jbera

veclmar, mlag(1)

vecstable

*estimación

```
qui vec VARIWTI INFLACION LIQUIDEZ PIB IRS, trend(rtrend) rank(2) lags(2)
```

```
*irf
```

```
irf set "irfIRS", replace
```

```
irf create irfclRS, replace step(20)
```

```
*irf create L3, step(24) order(D.IRS D.PIB D.INFLACION D.LIQUIDEZ D.VARIWTI)
```

```
irf graph oirf, irf(irfIRS) response(IRS)
```

```
irf graph coirf, irf(irfIRS) response(IRS)
```

```
irf table fevd, irf(irfIRS) response(IRS) noci
```

```
*Se puede hacer graficos separados con irf
```

```
irf graph irf, irf(irfirs) impulse(D.VARIWTI) response(IRS)
```

```
irf graph irf, irf(irfirs) impulse(D.INFLACION) response(IRS)
```

```
irf graph irf, irf(irfirs) impulse(D.LIQUIDEZ) response(IRS )
```

```
irf graph irf, irf(irfirs) impulse(D.PIB) response(IRS)
```