

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**IMPACTO DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN LA
RENTABILIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO PERUANO**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER
EN ECONOMÍA**

Autor:

ANALY ROXANA MORENO QUISPE

Asesor:

ARMANDO LUIS AUGUSTO CACERES VALDERRAMA

Diciembre 2019

Resumen

El Sistema Financiero Peruano se financia principalmente de depósitos, los cuales representan más de 60 % del total de activos. Los depósitos se pueden distinguir por tipo de depositante (mayoristas y minoristas) y tipo de depósito (vista, ahorros y plazo). En función de su probabilidad de retiro cada tipo de depósito representa un nivel distinto de riesgo de liquidez para la entidad financiera y para el sistema financiero. En este sentido, en la asignación de precios internos otorgados a las unidades de negocio es necesario considerar costos de liquidez diferenciados. Considerar costos de liquidez diferenciados no sólo afecta la rentabilidad del banco sino que también tiene implicancia en la estabilidad del sistema financiero. El cumplimiento de los nuevos estándares regulatorios pretenden evitar o disminuir los costos de una posible crisis financiera con financiamiento estable y colchones de liquidez; no obstante el financiamiento estable requerido para disminuir el riesgo de liquidez genera costos adicionales que las entidades deben gestionar considerando el nivel de riesgo de su financiamiento así como su costo por liquidez. La investigación tiene el objetivo de analizar el riesgo de liquidez de los cuatro bancos con mayor participación en el Sistema Financiero Peruano a través de la volatilidad de los depósitos y su impacto en el costo de financiamiento. Mediante la metodología EWMA y Garch se calcula la volatilidad por tipo de depósitos y luego se obtiene la volatilidad por tipo de financiamiento, mayorista y minorista. La metodología utilizada es un modelo de vectores autoregresivos (VAR) y funciones impulso respuesta. Se concluye que mayor riesgo de liquidez generado por depósitos mayoristas genera mayores costos de financiamiento; mientras que mayores retiros de depósitos minoristas genera menores costos de financiamiento, aunque su impacto no es significativo.

Índice general

1. INTRODUCCIÓN	1
2. HECHOS ESTILIZADOS	4
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA	15
3.1. Riesgo de Liquidez	15
3.2. Respuesta de la Regulación para Gestionar el Riesgo de Liquidez	18
3.3. Medición del Riesgo de Liquidez	22
3.3.1. Metodología para el cálculo del saldo volátil de depósitos	25
3.3.2. Gestión Interna de Precios	26
3.4. Riesgo de Liquidez y Rentabilidad	27
3.5. Gestión de Riesgo de Liquidez	30
4. METODOLOGÍA	33
4.1. Medición del Riesgo de Liquidez	33
4.1.1. Metodología para el cálculo de la volatilidad de depósitos	34
4.1.2. Metodología para el cálculo de la volatilidad General	35
4.2. Medición del Costo de Financiamiento	39
4.3. Estimación del Modelo	40
5. ANÁLISIS DE DATOS Y ESTIMACIONES	42
5.1. Análisis de los Datos	42
5.2. Estimación del Modelo y Resultados	50
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
A. Elección del Modelo Garch(p,q) para Cálculo de la Volatilidad Individual	64
B. Pruebas de Raíz Unitaria	65
C. Elección del Modelo con Volatilidad GARCH(p,q) y EWMA	67
D. Estimación del Modelo con Volatilidad GARCH(p,q)	68
E. Resultados de Modelos de Vectores Autorregresivos	72

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

La crisis financiera internacional del 2008 originó una serie de consecuencias que afectaron a todos los sistemas financieros en diversos grados. Durante el periodo previo al estallido de la crisis financiera se observó: disminución de tasas de interés, crecimiento del mercado hipotecario sub-prime, crecimiento exponencial de productos estructurados de financiamiento e inversión, falta de regulación al mercado de derivados pese a su alta exposición y excesivo apalancamiento, escasez y mala calidad del capital, insuficiencia de reservas de liquidez, interconexiones entre instituciones financieras de importancia sistémica, índices históricos de spreads pagados por las tasas de depósitos bancarios e interbancarios, menor disponibilidad de líneas de crédito y aumento de la volatilidad de las fuentes de fondeo mayorista. En este contexto, inicialmente los inversionistas institucionales como los fondos de pensiones y fondos mutuos recompusieron sus portafolios de inversión retirando sus depósitos y fondos para buscar inversiones de mayor rentabilidad. Sin embargo, a medida que la crisis se acrecentaba los inversionistas dejaban de rentabilizar sus inversiones debido a su preferencia por menor exposición al riesgo.

Durante la crisis financiera se observó una alta concentración de financiamiento interbancario y financiamiento mayorista que acrecentó los efectos de la crisis hipotecaria sub-prime sobre los mercados financieros incentivando la no renovación de este tipo de financiamiento y afectando incluso a entidades con niveles de solvencia adecuados. Por este motivo, entre las lecciones aprendidas de la crisis financiera se comprendió la importancia de contar con sólidos marcos de gestión de liquidez que permita asegurar una línea de defensa contra escenarios de estrés.

El riesgo de liquidez de financiamiento es propio de las entidades financieras debido al proceso de transformación de vencimientos que conlleva intrínsecamente a riesgos de liquidez cuando los agentes superavitarios deciden retirar sus depósitos en plazos no estimados por la entidad financiera.

Con el fin de mejorar la capacidad de las instituciones financieras para absorber pérdidas provocadas en situaciones de estrés y reducir los riesgos sistémicos, así como su propagación a la economía real tal como sucedió con la crisis financiera del 2008, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y su órgano de vigilancia emitió nuevas normas internacionales conocidos como Basilea III. Las recomendaciones de los supervisores en relación a las fuentes de

financiamiento coinciden en la importancia de una adecuada gestión de fuentes de fondeo; tal que permita identificar su estructura, definir su volatilidad y estabilidad, analizar su concentración y diversificación, identificar su capacidad para obtener financiamiento y gestionar el vencimiento de sus depósitos.

Por lo tanto, una adecuada administración de la estructura de fondeo resulta importante porque permite cumplir con el pago de obligaciones financieras, cumplir con los indicadores requeridos por el ente regulador cuyo objetivo no sólo es evitar o disminuir el riesgo de liquidez de la entidad sino también del sistema financiero. Asimismo, es importante analizar qué factores afectan el comportamiento de la principal fuente de fondeo con el objetivo de tomar medidas anticipadas y correctivas que disminuyan el riesgo de liquidez.

Jorion P. (2009) señala que dentro de la categoría de financiamiento no garantizado los depósitos minoristas son más estables que los instrumentos del mercado de capitales debido a que en condiciones de tensión los inversores de dichos instrumentos pueden exigir una mayor compensación por el riesgo, exigir la renovación de su inversión a plazos más cortos o incluso negarse a ampliar el financiamiento. Por lo tanto, en un contexto de riesgo de liquidez la entidad financiera tendrá que pagar un costo mayor para obtener liquidez y así evitar problemas mayores de solvencia o de percepción de inestabilidad por parte de sus proveedores de fondos. Banks E. (2005) sostiene que si en tiempos de crisis la entidad financiera desea renovar su financiación o si los inversores se sienten atraídos por otras alternativas de inversión que proporcionan un mayor rendimiento del capital invertido, las entidades tendrán que pagar una tasa de interés mayor, incluso si la entidad se encuentra estable. Cabe señalar que el riesgo de liquidez generado por el retiro de los depósitos mayoristas no sólo es mayor por su volatilidad sino también por su mayor exposición dado que son mucho más grandes que los depósitos minoristas. Es decir, el retiro de un solo depósito mayorista puede generar riesgo de liquidez mucho mayor de lo que genera el retiro de un sólo depósito minorista.

En este sentido, la rentabilidad de las entidades financieras a través del costo de financiamiento puede verse afectada por escenarios de tensión de riesgos de liquidez. Dentro de ciertos límites los bancos más líquidos pueden obtener primas de riesgo más bajas beneficiadas de la condición de mayor liquidez pero la mayor liquidez significa menor rendimiento de los activos dado que al no invertirlos no generan ganancias. Por tanto existe un costo oportunidad entre riesgo de liquidez y rentabilidad.

Analizar el riesgo de liquidez del sistema financiero peruano implica analizar el comportamiento de los depósitos debido a su gran participación (60 % durante los últimos 10 años) en la estructura de financiamiento. Además de los depósitos, la estructura de financiamiento del sistema financiero peruano esta compuesta por adeudados y obligaciones en circulación. Cada uno de estos tipos de fondeo cuenta con características de liquidez y estabilidad distinta de acuerdo al tipo de depositante y tipo de depósito. Por tipo de depositante, las entidades captan fondos de depositantes mayoristas y de depositantes minoristas; mientras que por tipo de depósitos existen tres grandes grupos: vista, ahorros y plazo. De acuerdo con Jorion (2009) y Banks (2005), aquellos tipos de fondeo con menor estabilidad y menor liquidez en

el mercado pueden generar mayores costos financieros en comparación con los depósitos más estables. Asimismo, la necesidad de liquidez de una entidad puede generar riesgo de liquidez a otras entidades del sistema debido a la menor confianza de los depositantes y acreedores que empiezan a demandar el recupero sus depósitos o debido al riesgo de contagio entre entidades del sistema financiero.

Por tanto, un análisis adecuado del riesgo de liquidez debe observar el retiro de los depósitos a través de su volatilidad, la estructura del pasivo, los niveles de apalancamiento, la efectividad de la gestión de activos y pasivos, el grado de liquidez de los activos y la disponibilidad de fuentes de financiamiento sin costos adicionales de fondeo. Una gestión inadecuada de la estructura de financiamiento podría generar no sólo mayores costos financieros para la entidad sino para el sistema al trasladar dichos costos a otras entidades.

El objetivo del presente trabajo es estimar el impacto del riesgo de liquidez sobre el costo de financiamiento de los cuatro bancos de mayor tamaño y participación en el Sistema Financiero Peruano, teniendo en consideración las diferencias entre financiamiento mayorista y financiamiento minorista. Para responder al objetivo planteado se tiene la siguiente hipótesis general e hipótesis específicas:

Hipótesis general:

- El riesgo de liquidez diferenciado en financiamiento mayorista y minorista tiene efectos diferenciados sobre el costo de financimientto de las entidades bancarias.

Hipótesis específicas:

- Las entidades bancarias enfrentan mayor riesgo de liquidez ante mayor variación de saldos de depósitos mayoristas en comparación con el riesgo de liquidez generado por la variación de saldos de depósitos minoristas.
- Mayor riesgo de liquidez del financiamiento mayorista genera mayores costos de financiamiento a las entidades bancarias.
- Mayor riesgo de liquidez del financiamiento minorista genera menores costos de financiamiento a las entidades bancarias.

El desarrollo del siguiente trabajo se divide en seis secciones. En la primera sección se plantea el problema de investigación, los objetivos y las hipótesis así como la justificación del estudio para una adecuada gestión del riesgo de liquidez y la estabilidad del sistema financiero peruano. La segunda sección describe los hechos estilizados ocurridos en el sistema financiero peruano, así como las principales variables que afectaron la liquidez de las entidades financieras. En la tercera sección se desarrolla el marco teórico para sustentar las hipótesis planteadas y el modelo a estimar. En la cuarta sección se desarrolla la metodología utilizada. En la quinta sección se analiza la data disponible y se describen los resultados encontrados. Finalmente en la sexta sección se presentan las conclusiones y se brindan algunas recomendaciones para enfrentar la problemática observada.

Capítulo 2

HECHOS ESTILIZADOS

A diciembre del 2018, el Sistema Financiero Peruano esta conformado por seis grandes grupos de entidades financieras: Banca Múltiple, Empresas Financieras, Cajas Municipales, Cajas Rurales, Edpymes ¹ y Cooperativas. El grupo de banca múltiple está conformado por 3 subgrupos de banca de acuerdo a su tamaño y giro de su negocio². En conjunto suman un total de activos de S/ 431.0 millones, colocación de créditos de S/ 307.9 millones y captación de depósitos de S/ 274.1 millones.

Figura 2.1: Entidades del Sistema Financiero Peruano

Grupo Financiero	Entidad Financiera	Activos (S/ Millones)	Depósitos (S/ Millones)	Participación respecto del total de Depósitos %	Porcentaje Acumulado %
Banca Grande	Banco de Crédito del Perú	133,779	83,109	30.3%	30.3%
	BBVA Banco Continental	75,133	50,616	18.5%	48.8%
	Scotiabank Perú	63,814	35,279	12.9%	61.7%
	Interbank	47,551	30,767	11.2%	72.9%
Banca Mediana	Banco Interamericano de Finanzas	14,043	9,970	3.6%	76.5%
	Mibanco	12,941	8,368	3.1%	79.6%
	Banco Pichincha	9,401	6,370	2.3%	81.9%
	Cibank	6,575	4,772	1.7%	83.6%
	Banco GNB	5,566	4,084	1.5%	85.1%
	Banco Santander Perú	5,820	3,962	1.4%	86.6%
	Banco de Comercio	1,570	1,351	0.5%	87.1%
	Banco ICBC	980	521	0.2%	87.3%
Banca de Consumo	Banco Falabella Perú	4,048	2,642	1.0%	88.2%
	Banco Ripley	2,361	1,244	0.5%	88.7%
	Banco Cencosud	1,005	655	0.2%	88.9%
	Banco Azteca Perú	498	322	0.1%	89.0%
Banca Múltiple		385,085	244,031	89.0%	89.0%
Financieras		14,829	7,455	2.7%	91.8%
Cajas Municipales		26,727	21,254	7.8%	99.5%
Cajas Rurales		1,921	1,331	0.5%	100.0%
Edpymes		2,488	0	0.0%	100.0%
Total		431,050	274,071	100.0%	100.0%

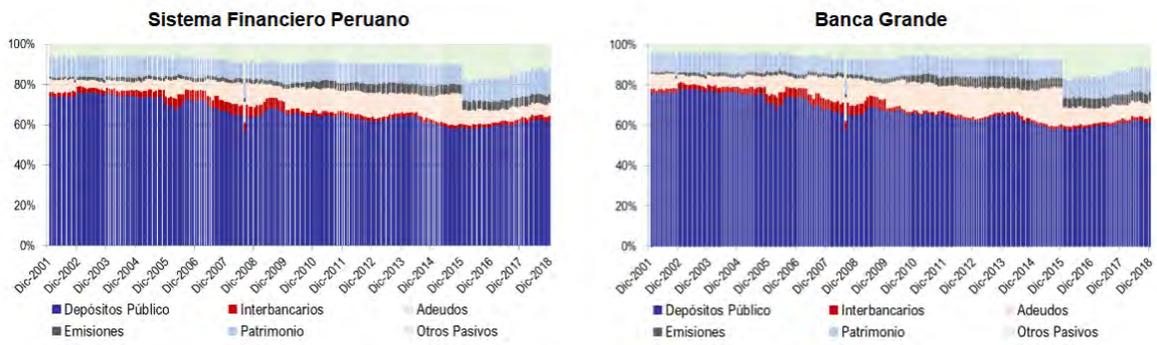
Fuente: SBS. Elaboración propia

Las entidades del sistema financiero peruano se financian principalmente de depósitos del público, alrededor del 70 % hasta antes de la crisis financiera y 60 % durante los últimos 10 años, tal como se observa en la figura 2.2. Las otras fuentes de financiamiento son adeudados, obligaciones en circulación, fondos interbancarios y depósitos del sistema financiero.

¹Entidades de Desarrollo para la Pequeña y Micro Empresa.

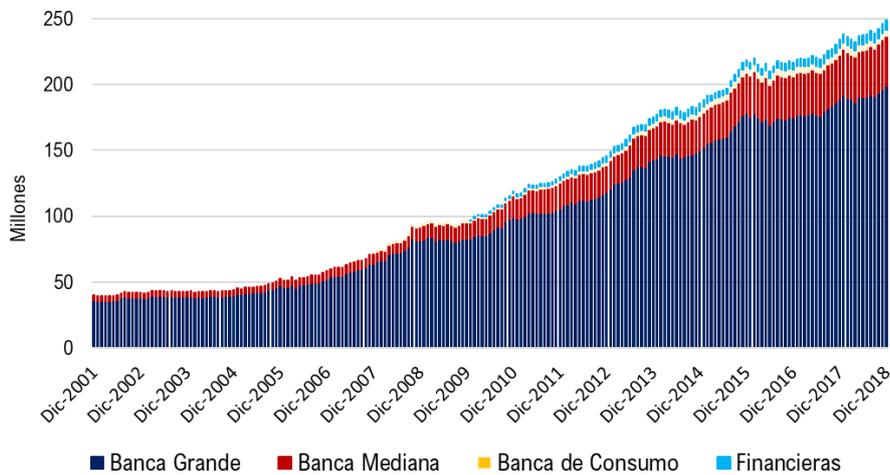
²De acuerdo con el BCRP, Reporte de Estabilidad Financiera de Noviembre 2018, se considera a los 4 bancos de mayor tamaño como Banca Grande. Banco Falabella, Banco Ripley, Banco Cencosud y Banco Azteca Perú son especializados en consumo. El resto de bancos se encuentran dentro del grupo de Banca Mediana.

Figura 2.2: Estructura de Financiamiento (%)



Fuente: SBS. Elaboración propia

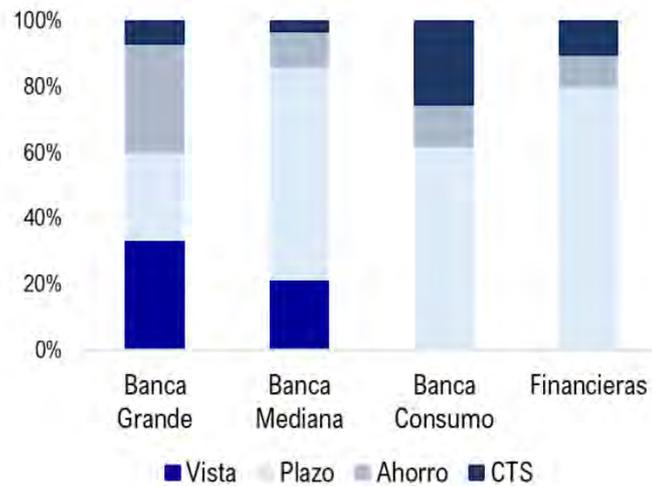
Figura 2.3: Evolución de los Depósitos del Público por Grupo de Entidad Financiera



Fuente: SBS. Elaboración propia

Los saldos de depósitos de la banca grande han presentado una tendencia creciente en los últimos 18 años tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, con una variación anual similar a la variación presentada por el total de depósitos del sistema financiero debido a su gran participación en el total de depósitos. Cabe mencionar que la variación anual muestra subidas y caídas relacionadas al dinamismo de la economía, el crecimiento de los créditos, las tasas interbancarias, entre otros factores.

Figura 2.4: Estructura de Depósitos por Banca y Tipo de Depósitos



Fuente: SBS. Elaboración propia

Figura 2.5: Saldo y Variación Anual (%) del Total de Depósitos



Fuente: SBS. Elaboración propia

La banca grande, conformada por los cuatro bancos de mayor tamaño y participación de mercado, además de concentrar el 89 % del total de depósitos del sistema presentan una estructura de financiamiento similar al sistema financiero. Por lo tanto, para analizar el riesgo liquidez del sistema financiero peruano el presente trabajo considera suficiente analizar la estructura de financiamiento de los depósitos de la Banca Grande ante shocks de estrés asociados a incertidumbre en el sector externo, condiciones de la economía interna, incertidumbre del mercado financiero e incertidumbre el mercado monetario que impacten en el riesgo de liquidez de los bancos.

Durante 60 meses, antes y durante la crisis financiera del 2008 los depósitos del público vinieron creciendo a una tasa promedio de 16 %, la cual en setiembre del 2009, un año después de la caída de Lehman Brothers, cayó significativamente hasta llegar a niveles negativos debido a la recomposición del portafolio de los agentes económicos, quienes trasladaron parte de sus depósitos a plazo hacia los fondos mutuos en un entorno de contracción de la economía mundial, menores tasas de crecimiento de la economía peruana desde el tercer trimestre del

2008, contracción de la inversión privada, menor crecimiento del consumo privado, menor volatilidad del mercado de capitales, reducción de las tasas de interés, incremento de la morosidad y menores niveles de rentabilidad. A pesar del menor crecimiento de la economía peruana producto de los efectos de la crisis financiera internacional, el sistema financiero se mantenía sólido mostrando niveles adecuados de liquidez y rentabilidad positiva, aunque en menores niveles respecto del 2008³. Durante los años 2009 y 2010 los depósitos captados por el sistema financiero mantuvieron una tendencia creciente explicado por la recuperación de la actividad económica, aunque durante el año 2011 la tasa de crecimiento de los depósitos disminuyó acorde con la desaceleración de la actividad económica doméstica. Ver figura 2.5.

A setiembre del 2013, en un contexto de depreciación de la moneda nacional, los depósitos registraban una tasa de crecimiento de 16 % respecto del mismo mes del año anterior debido al incremento de depósitos en moneda extranjera, los cuales provenían principalmente de empresas mineras, de construcción e inversionistas internacionales⁴. Los depósitos en moneda extranjera y de personas jurídicas, principalmente empresas mineras, siguieron creciendo aunque a menores tasas, de tal forma que incluso se observa desaceleración del crecimiento total de los depósitos debido al menor dinamismo de la actividad económica.

A noviembre del 2015, los depósitos del sistema financiero crecieron a una tasa anual de 7.3 % producto del mayores depósitos a plazo captados en moneda extranjera (15.3 %) por parte de los bancos de mayor tamaño, a pesar del menor crecimiento de depósitos en moneda nacional (0.2 %)⁵.

Durante el año 2016 los depósitos del público se desaceleraron hasta alcanzar una tasa de crecimiento anual de 3.1 % producto de la disminución de los depósitos captados en moneda extranjera (10.6 %) pese al crecimiento significativo de depósitos en moneda nacional (17.9 %). La disminución de los depósitos en moneda extranjera fue originado por el retiro de depósitos de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), cuya dolarización de depósitos pasó de 82.7 % en abril a 54.5 % en setiembre del 2016, como respuesta a una mayor demanda de soles para afrontar retiros de los jubilados (95.5 % de sus fondos de pensiones) y de los afiliados (25 % de los fondos para la compra de un primer inmueble)⁶.

A diciembre del 2018 la variación anual promedio de los últimos 12 meses fue de 6.4 % explicado por el mayor crecimiento de los depósitos en soles (12.4 %) pese a la disminución de los depósitos en dólares (1.1 %). Con respecto a los depósitos que presentaron mayor crecimiento, estos fueron vista y ahorros cuyas tasas de interés son menores comparadas con las tasas de interés de los depósitos a plazo, motivo por el cual la rentabilidad de las entidades financieras se vieron favorecidas. No obstante, la mayor liquidez obtenida por las entidades financieras, producto del crecimiento de los depósitos, se redujo debido al crecimiento de sus colocaciones. Cabe mencionar que la disminución de los depósitos en dólares generó que el ratio de dolarización presentara una tendencia decreciente que pasó de 40 % en setiembre del

³Banco Central de Reserva del Perú (2009). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2009.

⁴Banco Central de Reserva del Perú (2013). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2013.

⁵Banco Central de Reserva del Perú (2015). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2015.

⁶Banco Central de Reserva del Perú (2016). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2016.

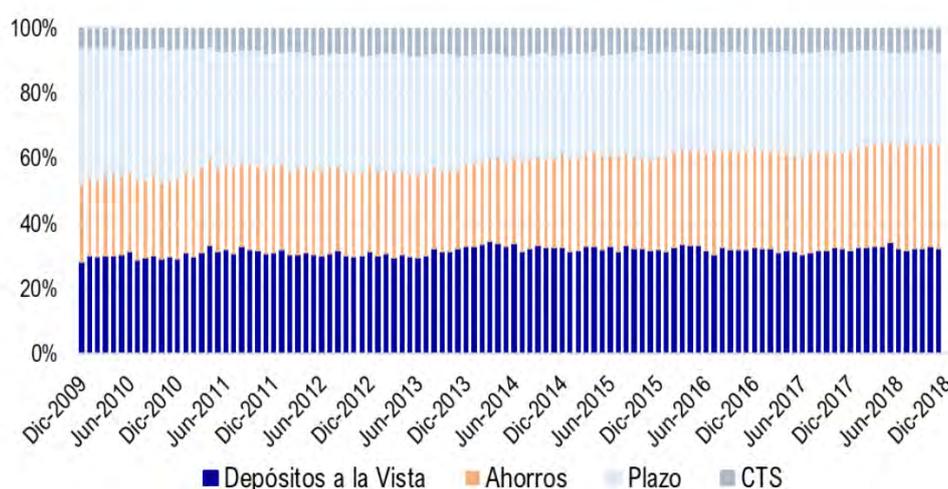
2017 a 37% en setiembre del 2018.

La estructura de depósitos se puede dividir por tipo de depositante y por tipo de depósito. Por tipo de depositante, la investigación considera dos tipos: depositantes mayoristas y depositantes minoristas, ver figura 2.7. Tanto las personas jurídicas como las empresas del sistema financiero son considerados depositantes mayoristas; mientras el resto de depositantes son considerados depositantes minoristas⁷. Asimismo, de acuerdo con información disponible en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), los depósitos se dividen en tres tipos: Vista o cuenta corriente, Ahorros y Plazo (que en el caso de depositantes minoristas incluye CTS (Compensación por Tiempo de Servicio)), ver figura 2.6.

Por consiguiente, de acuerdo con información contable disponible en la SBS desagregado por tipo de persona y tipo de depósito, en total se considerará 6 tipos de depósitos; primero se desagrega en función a tipo de persona: mayorista y minorista, luego cada uno de estos dos tipos se desagregan en vista, ahorros y plazo: Vista Mayorista, Ahorros Mayorista, Plazo Mayorista, Vista Minorista, Ahorros Minorista y Plazo Minorista.

En promedio durante los últimos 9 años la banca grande ha presentado una estructura de financiamiento por tipo de depósitos sin variaciones significativas donde el 93 % del total de sus depósitos se encuentra diversificado entre depósitos a la vista, ahorros y plazo; mientras el 7 % restante proviene de captaciones de CTS. Cabe señalar que a diciembre 2009 la proporción de depósitos a plazo (42.3 %) superaba la de vista (27.3 %) y ahorros (24.1 %), sin embargo a diciembre 2018 la proporción de depósitos a la vista (33.2 %) y ahorros (33.0 %) sustituyeron la disminución de participación de los depósitos a plazo (26.8 %).

Figura 2.6: Banca Grande: Estructura de Depósitos por Tipo (%)



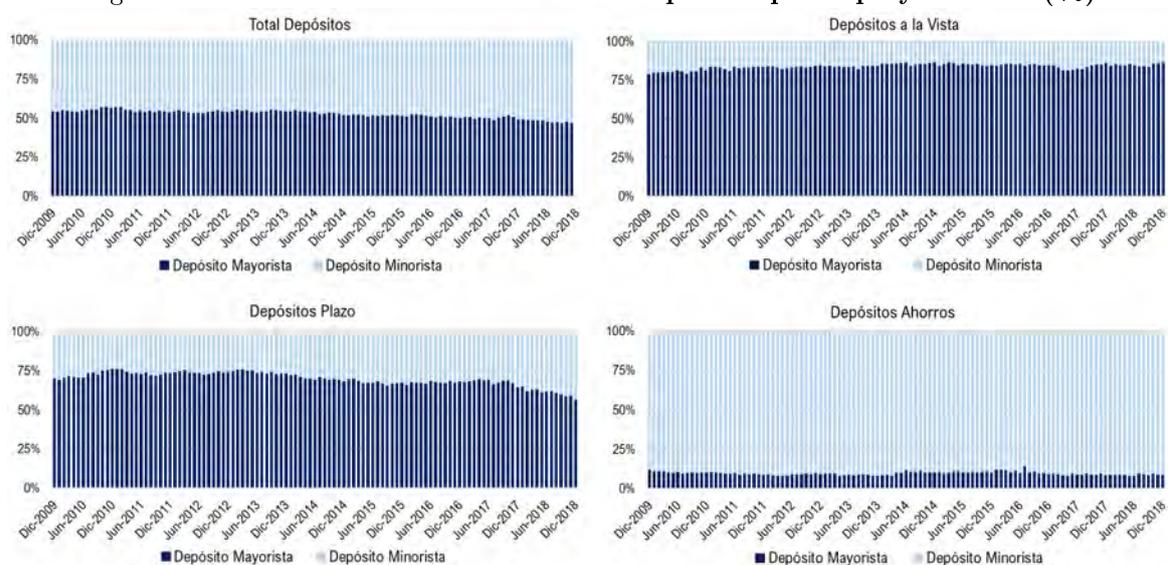
Fuente: SBS. Elaboración propia

La estructura de depósitos por tipo de persona se encuentra diversificada en proporciones

⁷Para la desagregación por tipo de persona se tomó como referencia el documento de trabajo de Salazar J. y Olivares A. (2015). Impacto de eventos sistémicos sobre el riesgo de liquidez del Sistema Financiero Peruano. Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras privadas de Fondos de Pensiones, pag.13.

similares entre depósitos mayoristas y depósitos minoristas. No obstante, se observa que la participación de los depósitos mayoristas disminuyeron de 54.5 % de diciembre 2009 a 47.1 % de diciembre 2018 debido al aumento de la participación de los depósitos minoristas de 45.5 % a 52.9 % durante el mismo periodo. Los depósitos minoristas aumentaron específicamente por mayores saldos de ahorros desde diciembre 2017, los cuales compensaron la disminución de saldos de depósitos a plazo mayorista, ver figura 2.7. Alrededor del 85 % de los depósitos vista corresponden a depósitos mayoristas; mientras que cerca del 90 % de los ahorros corresponden a depósitos de personas naturales. Ambos depósitos, vista y ahorros, son preferibles con respecto a los depósitos a plazo porque permiten reducir los gastos financieros al tener menor tasa de interés.

Figura 2.7: Banca Grande: Estructura de Depósitos por Tipo y Persona (%)

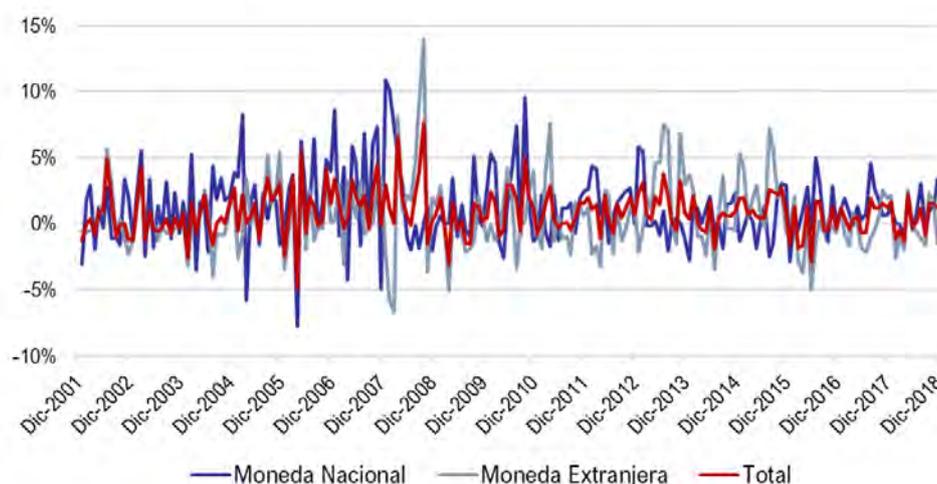


Fuente: SBS. Elaboración propia

Antes de la crisis financiera los depósitos presentaban una mayor variación tanto en soles como en dólares reflejado en las mayores variaciones de caídas y subidas sobretodo durante el periodo 2006 y 2007; mientras que a inicios del 2008 los depósitos en soles crecieron hasta en 10.9 % producto de mayores depósitos de entidades del sector público⁸ a diferencia de los depósitos en dólares que cayeron hasta en 6.7%. Sin embargo, luego del estallido de la crisis financiera los depósitos en soles cayeron hasta en 1.9 % en setiembre del 2008, por el contrario los depósitos en dólares crecieron hasta en 14 % en octubre 2008 ante expectativas de devaluación.

⁸Banco Central de Reserva del Perú (2015). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2015.

Figura 2.8: Banca Grande: Variación Mensual (%) de los Depósitos por Moneda

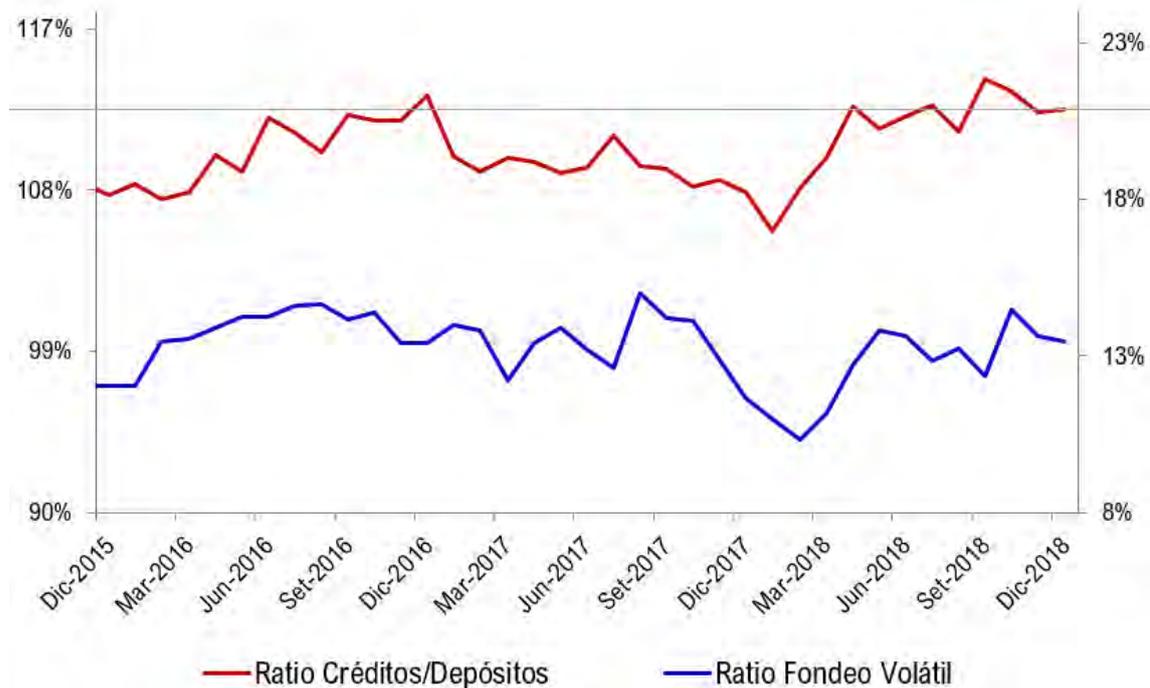


Fuente: SBS. Elaboración propia

Pasado el periodo de crisis el sistema financiero peruano se mantuvo sólido, ello se observa en la menor variación de los depósitos en soles que se mantuvo en un rango de -5.0 % y 5.0 % mensual. Durante el segundo semestre del 2016 la mayor variación mensual estuvo relacionado a la ley que permite a los afiliados de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) retirar el 95.5 % de sus fondos de pensiones.

El riesgo de liquidez del sistema financiero se puede observar a través del Ratio Créditos sobre Depósitos que mide el porcentaje créditos financiados por el total de depósitos. Si este ratio es mayor al 100 % refleja que los créditos están siendo financiados no sólo por depósitos sino también por otras fuentes de fondeo como emisiones y/o adeudados cuyas tasas de interés son mayores en comparación con las tasas de interés de los depósitos, motivo por el cual aumentan el costo de financiamiento del banco. Otra medida del riesgo de liquidez es el Ratio de Financiamiento Volátil que refleja el grado en que la entidad financiera depende de fuentes de fondeo volátil. La mayor magnitud de ambos ratios, siempre que el ratio créditos sobre depósitos sea mayor al 100 %, refleja mayor riesgo de liquidez al que se encuentra expuesta la banca. En la figura 2.9, además de observarse un comportamiento similar entre ambos ratios desde diciembre 2015, se muestra mayor riesgo de liquidez durante los periodos 2016, parte del tercer trimestre del 2017, segundo y cuarto trimestre del 2018. Asimismo, se observa una tendencia creciente del ratio créditos sobre depósitos desde inicios del 2018 lo cual significa que la colocación de créditos de la banca grande viene creciendo a un mayor ritmo que el crecimiento de los depósitos. Adicionalmente, desde marzo 2018 el ratio de fondeo volátil empieza a presentar una tendencia creciente, traducido en mayor exposición al riesgo de liquidez, que confirma el mayor financiamiento de depósitos menos estables que los bancos están tomando para financiar la colocación de sus créditos.

Figura 2.9: Banca Grande: Ratios de Liquidez (%)



Fuente: SBS. Elaboración propia

Las entidades financieras consideran fuentes de fondeo menos costosas con el objetivo de obtener mayor rentabilidad, para ello estructuran sus fuentes de financiamiento de acuerdo al core de su negocio, a sus necesidades de liquidez y a su capacidad para captar fondos. Sin embargo, la captación de depósitos por parte de las entidades financieras depende también de la perspectiva que tiene el cliente del nivel de riesgo que representa la entidad y de la tasa de interés que recibirá como pago por dejar sus excedentes financieros.

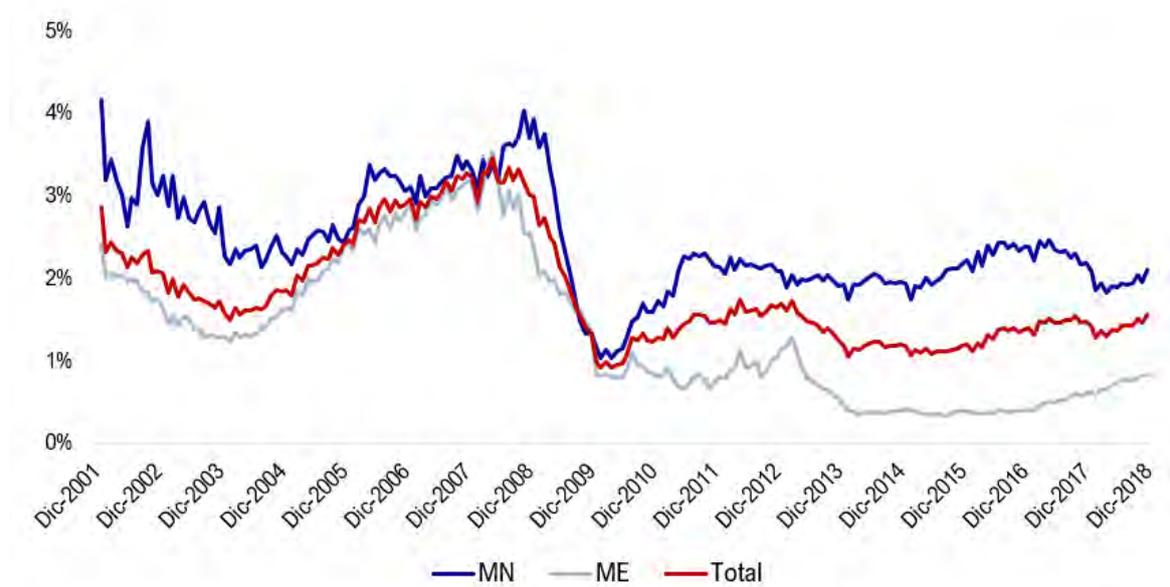
Las tasas de interés en promedio para los depósitos a plazo tanto en soles como en dólares son mayores comparadas con las tasas de interés de depósitos vista y ahorros, cuyas tasas no han sobrepasado el 1.0 % en los últimos años aunque en los últimos meses la tasa de depósitos vista viene presentando una tendencia creciente superando inclusive a la tasa de ahorros. Con respecto a los depósitos a plazo, a medida que aumenta el plazo la tasa de interés es mayor debido a la menor liquidez que representan para el depositante y por consiguiente el menor riesgo de liquidez que enfrentan las entidades financieras al mantener depósitos a plazos fijos ante escenarios de subida de tasas. Cabe mencionar que a las entidades financieras les cuesta más renovar o adquirir nuevo financiamiento ante escenarios de subidas de tasas de interés, por ello es conveniente mantener depósitos a plazos más largos con el objetivo de disminuir el riesgo de tasa en este escenario. Por el contrario ante escenarios de caídas de tasas de interés, las entidades financieras prefieren renovar sus fuentes de financiamiento con menores tasas de interés.

Las variaciones de las tasas de los depósitos son generados, además de otros factores, por las variaciones de las tasas de referencia de política monetaria (Lahura, 2017) y reflejan las necesidades de liquidez de la banca sobretodo en escenarios de estrés. Es así que durante

todo el 2009, luego del estallido de la crisis financiera internacional, se observó una caída significativa de la tasa de interés de los depósitos, ver figura 2.10, generado principalmente por las disminuciones de las tasas de referencia de política monetaria, cuyo objetivo fué incentivar el gasto privado y así acelerar la recuperación de la actividad económica. Cabe mencionar que el BCRP implementó medidas de política monetaria en dos contextos diferenciados. La primera medida se dió entre setiembre de 2008 y febrero 2009 enfocado en proveer liquidez a las entidades financieras en un contexto de mayor volatilidad en el mercado cambiario y de expectativas de inflación que se ubicaron por encima del rango meta. La inyección de liquidez al sistema financiero se realizó mediante la reducción de las tasas de encaje, operaciones repo a plazo de hasta un año y operaciones swap de moneda de corto plazo. La segunda medida está relacionada con la reducción gradual de la tasa de referencia desde 6.5 % a 1.25 % en 7 oportunidades entre febrero y setiembre del 2009⁹. En este escenario de crisis donde se observó mayor volatilidad de los depósitos no se observó mayores gastos financieros como se esperaba, por el contrario los gastos financieros disminuyeron. Este comportamiento se sustenta en la intervención del BCRP con la inyección de liquidez y la disminución gradual de la tasa de interés de referencia que sopesó el riesgo de liquidez para evitar riesgos mayores en el sistema financiero peruano.

No obstante, si bien las tasas de los depósitos pueden estar determinados por la tasa de interés de referencia, también reflejan la mayor necesidad de liquidez por parte de la banca dado que a mayores necesidades de liquidez la banca ofrece mayores tasas de interés para atraer fondos.

Figura 2.10: **Banca Grande: Tasa de Interés (%) de los depósitos**



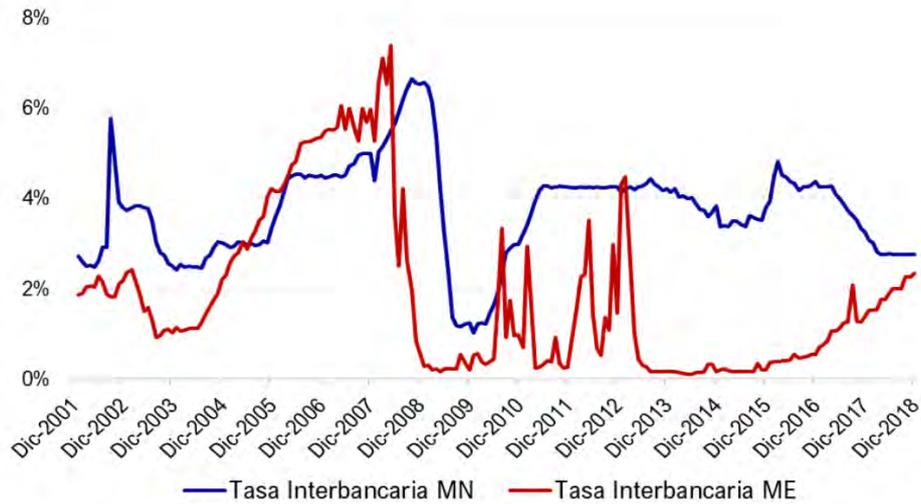
Fuente: SBS. Elaboración propia

Las tasas de interés interbancarias en moneda nacional y moneda extranjera están relacionadas a la tasa de interés de referencia y tienen efectos sobre el sistema financiero peruano

⁹Banco Central de Reserva del Perú (2009). Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2009.

debido a que las tasas interbancarias reflejan el costo de adquirir financiamiento entre entidades financieras. En la figura 2.11 se muestra cierta relación entre el comportamiento de las tasas interbancarias. Cabe mencionar que las tasas interbancarias en dólares presentan mayor variación y reaccionan más rápido frente factores internacionales en comparación con las tasas interbancarias en soles.

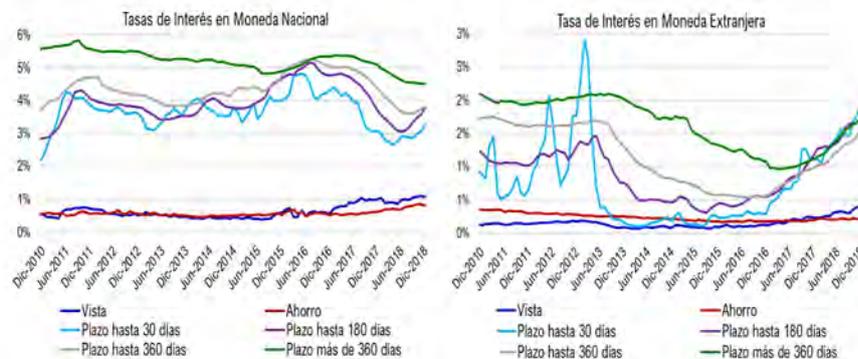
Figura 2.11: Tasa Interbancaria por Moneda (%)



Fuente: BCRP. Elaboración propia

Desde el segundo semestre del 2016 las tasas de interés de los depósitos vista y ahorros en soles vienen presentando una tendencia creciente debido a la mayor demanda de financiamiento en soles para responder ante eventuales retiros de los jubilados y de los afiliados, además de la colocación de créditos; asimismo, la tasa de interés de los depósitos en dólares también registran mayores tasas de interés influenciados por el incremento, a un mayor ritmo de lo esperado, de la tasa de interés de referencia de la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED).

Figura 2.12: Tasas de Interés Pasiva por Tipo de Depósito



Fuente: BCRP. Elaboración propia

En resumen, el financiamiento de la banca grande se encuentra diversificado por tipo de de-

pósitos y tipo de depositante donde la mayor parte de sus depósitos captados corresponden depósitos menos onerosos como vista y ahorros, los cuales disminuyen el costo de financiamiento de la banca y en consecuencia aumentan su rentabilidad. No obstante, los depósitos vista y ahorros no tienen un plazo pactado que de alguna manera garantice que los fondos depositados se mantengan estables, en consecuencia su riesgo de liquidez es mayor comparado con los depósitos a plazo. Por otro lado, se observa una relación directa con el dinamismo de la economía, las tasas de interbancarias y otras variables relacionadas a las necesidades de liquidez por parte de los agentes económicos.



Capítulo 3

REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1. Riesgo de Liquidez

La Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas (ASBA) en su documento de Identificación de las mejores prácticas y recomendaciones de supervisión define liquidez en entidades financieras desde tres puntos de vista:

- *"Desde el punto de vista de flujos: Liquidez es la capacidad de una entidad financiera para mantener un equilibrio permanente en el tiempo entre los flujos financieros positivos y negativos"*
- *"Desde el punto de vista de los activos: Liquidez es la capacidad de una entidad financiera para convertir rápidamente un activo en efectivo, sin generar pérdidas de capital o intereses por penalidades"*
- *"Desde el punto de vista de los pasivos: Liquidez es la capacidad de las entidades financieras para financiar el crecimiento de su negocio y hacer frente a sus obligaciones de pago en la fecha y forma contractualmente establecidas, a un costo razonable y sin afectar su reputación"*

Del mismo modo el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea BCBS (2008) define liquidez como la capacidad de un banco o de una entidad financiera para financiar aumentos de su volumen de activos y para cumplir con sus obligaciones de pago al vencimiento, sin incurrir en pérdidas inaceptables.

Con respecto al riesgo de liquidez de una entidad financiera, el ASBA lo define como *"el riesgo de no tener recursos financieros suficientes para cumplir con sus obligaciones en los tiempos y en la forma contractualmente establecidas además de la posibilidad de obtener esos fondos a un costo excesivo tanto económico como reputacional"*.

Por su parte Ortuño (2010) considera necesario distinguir la definición entre riesgo de liquidez de fondos y riesgo de liquidez de mercado así como analizar el riesgo de liquidez desde dos puntos de vista:

- *”Riesgo de liquidez de fondos (funding liquidity risk): riesgo de que la entidad no contara o no pudiera contar de forma inmediata en su negocio diario habitual con los fondos suficientes para hacer frente a sus compromisos esperados e inesperados”*
- *”Riesgo de liquidez de mercado (market liquidity risk): riesgo de que una entidad no pueda deshacer posiciones sin afectar a los precios de mercado debido a la escasa profundidad de mercado”*

La naturaleza de las entidades financieras es la de intermediario entre el agente superavitario (depositante) y el agente deficitario (demandante de préstamos), para ello realiza la transformación de vencimientos de los depósitos captados en el corto plazo a créditos y/o inversiones concedidos a plazos de mayor vencimiento. Las entidades financieras además de captar fondos del público a través de depósitos también obtienen fondos del mercado mediante emisión de títulos de deuda, fondos de otras entidades de crédito y emisión de instrumentos de capital. La obtención de fondos de financiamiento implica contar con los fondos suficientes para cumplir con el pago de amortizaciones e intereses en el plazo determinado por el contrato y también cumplir con el pago de aquellos que no tienen un vencimiento determinado y que pueden ser retirados en cualquier momento como los depósitos en cuentas corrientes.

En base a las definiciones de riesgo de liquidez antes presentadas y la importancia de los depósitos en el financiamiento de los bancos, la presente investigación analiza el riesgo de liquidez del sistema financiero peruano enfocándose en el riesgo de liquidez generado por los pasivos o riesgo de financiamiento, específicamente financiamiento con depósitos.

El riesgo de liquidez de financiamiento es propio de las entidades financieras debido al proceso de transformación de vencimientos que conlleva intrínsecamente a riesgos de liquidez cuando los agentes superavitarios deciden retirar sus depósitos en plazos no estimados por la entidad financiera. El comportamiento de los agentes superavitarios que deciden retirar sus depósitos responde a factores exógenos como el dinamismo de la economía y el sistema financiero local, así como a la volatilidad de los mercados financieros internacionales y a la percepción que tienen de las entidades financieras.

Además de los factores señalados, existen otros factores que pueden afectar la liquidez de las fuentes de financiamiento¹:

- Problemas de reinversión, sucede cuando los proveedores de financiamiento a la entidad bancaria no están dispuestos a refinanciar los pasivos vencidos o sólo están dispuestos a hacerlo a un costo mayor. Este problema generalmente es atribuido a problemas específicos de la compañía pero puede verse influenciado también por fuerzas externas negativas.
- Falta de acceso al mercado, dado que no todas las entidades tienen el mismo acceso al financiamiento. Las entidades pequeñas tienen menor acceso al financiamiento que

¹Tomado del libro: Liquidity Risk - Managing Asset and Funding Risks. Erik Banks. Palgrave Macmillan, 2005. pag.72.

las entidades grandes; asimismo, las entidades públicas tienen mayor acceso al financiamiento que las entidades privadas. Por otro lado, los problemas propios de la entidad como el deterioro de su calidad crediticia pueden afectar el acceso al financiamiento o contar con financiamiento más costoso.

- Retiro de depósitos, sucede cuando una entidad financiera que enfrenta retiros por primera vez puede disponer de alternativas de financiamiento más costosas; mientras que aquellas entidades que ya han experimentado retiros de depósitos pueden verse en problemas perjudiciales de financiamiento por cancelaciones adicionales.
- Excesiva Concentración en un sólo producto, mercado o inversor que aumenta el riesgo de liquidez de financiamiento dado que el retiro de la fuente concentrada puede dejar sin acceso a un medio de financiación significativo.

Por otra parte, el riesgo de liquidez de financiamiento de las entidades financieras puede afectar otras a otras entidades y a otras variables del sistema financiero tal como mencional Betchel (2019), quien sostiene que el riesgo de liquidez de financiamiento afecta las tasas de interés del mercado de fondeo de corto plazo así como la meta de política monetaria. Para el autor el riesgo de liquidez de financiamiento también explica la heterogeneidad de los costos de fondeo a nivel sistémico, lo cual puede subestimar la distribución eficiente de liquidez a través de la política monetaria. Otras estudios como los de Imbierowicz & Rauch (2014) argumentan que el riesgo de liquidez de financiamiento es un factor importante del riesgo de crédito de los bancos dado que los ingresos y salidas de flujos podrían no estar alineados y en consecuencia generar riesgo de liquidez de fondos que a su vez afecta la capacidad de pago de obligaciones financieras por parte del banco.

Diversos autores relacionan el riesgo de liquidez con el riesgo sistémico. Entre ellos se encuentran Salazar y Olivares (2015), quienes evalúan el impacto de riesgos sistémicos sobre el riesgo de liquidez del Sistema Financiero Peruano utilizando un indicador sistémico desarrollado por Holló (2012). Para el cálculo del indicador sistémico de Holló los autores utilizaron variables de cuatro mercados: mercado de crédito (Brecha de créditos vigentes y refinanciados, Brecha de créditos atrasados y Crecimiento del margen de intermediación), mercado externo (Volatilidad de la variación del tipo de cambio, Brecha de adeudos del exterior y Volatilidad de la variación del precio del cobre), mercado monetario (Spread EMBI, Spread tasa interbancaria en moneda nacional y moneda extranjera) y mercado de capitales (Volatilidad de la variación del IGBVL y Correlación entre el índice de la BVL y los bonos del tesoro de EEUU a 10 años). Para evaluar el impacto del indicador sistémico sobre el riesgo de liquidez utilizaron modelos VAR y funciones impulso respuesta, donde se analiza la respuesta de los depósitos diferenciados en tipo de depositante y moneda ante shocks del indicador sistémico. Los resultados de su estudio determinan que ante escenarios de mayor estrés disminuyen los depósitos en moneda nacional y aumentan los depósitos en moneda extranjera. Adicionalmente llegan a la conclusión de que variaciones no esperadas del indicador sistémico tienen un efecto negativo permanente sobre la evolución de los depósitos en moneda nacional y un efecto positivo temporal sobre los depósitos en moneda extranjera.

Mientras que Estrada y Osorio (2006) afirman que el riesgo de liquidez de los pasivos genera riesgo sistémico a través de las corridas bancarias. En la misma línea, Diamond y Dybying (1983), quienes trabajaron en un modelo de múltiples equilibrios con un único banco, encontraron que el banco se encuentra expuesto a un posible equilibrio de corridas bancarias en el cual los depositantes pierden la confianza en el sistema y en consecuencia retiran simultáneamente sus depósitos. Asimismo, para Gorton (1988) las corridas bancarias son resultado de una respuesta racional de los depositantes ante percepciones de riesgo del sistema financiero.

Existen otras teorías que relacionan riesgo de liquidez con riesgo sistémico pero que sólo serán mencionadas debido a que no son parte del enfoque de este estudio. Para Furfine (1999), el riesgo de liquidez individual de una entidad financiera se convierte en riesgo sistémico cuando el riesgo de entidad o un grupo pequeño de entidades se transmite a otras entidades a través de las interconexiones financieras entre ellas. Específicamente el autor hace mención a las exposiciones crediticias del mercado interbancario, donde el riesgo se transmite cuando el banco en problemas deja de cumplir con sus obligaciones financieras a otros bancos del sistema. Mientras que Cifuentes, Ferrucci & Shin (2005) trabajaron un modelo en el cual un banco en problemas vende activos ilíquidos con el objetivo de evitar el incumplimiento de sus obligaciones interbancarias. Sin embargo, si la demanda de activos ilíquidos no es perfectamente elástica, el precio empieza a disminuir juntamente con el valor de mercado de los activos del banco, acelerando aun más el riesgo del banco y del sistema.

En resumen, pese a que una entidad financiera puede no estar enfrentando un grado significativo de imprevisibilidad en sus flujos de efectivo, no tener problemas legales, ni estar afectada por una mala gestión o percepción negativa del mercado puede verse afectada por problemas de otras instituciones financieras con las que se encuentra interconectada. Por lo tanto, el entorno y la relación existente entre entidades pueden dejar sin acceso al financiamiento necesario. Si una entidad financiera ha sufrido grandes pérdidas en sus operaciones de crédito es muy probable que las entidades con las que mantiene deudas le exijan una mayor garantía para sus préstamos lo que aumenta el costo de financiamiento, aún cuando su solvencia se mantenga adecuada. Otra fuente de riesgo de liquidez puede ser generado por el retiro de inversionistas institucionales, quienes al descubrir oportunidades de inversión en otros activos que ofrecen una propuesta riesgo rentabilidad más atractiva pueden reasignar su capital dejando a las entidades financieras que dependen del financiamiento mayorista sin liquidez suficiente (Banks, 2005). Por otra parte, la literatura sostiene la relación entre riesgo de liquidez y riesgo sistémico argumentando que el riesgo de liquidez de las entidades se puede acrecentar ante percepciones de riesgo del sistema generado por factores macroeconómicos, financieros, externos y de mercado, intensificando incluso el mayor riesgo de liquidez de las mismas y de la entidades más sólidas a través de interconexiones financieras.

3.2. Respuesta de la Regulación para Gestionar el Riesgo de Liquidez

La crisis financiera internacional del 2008 que puso en riesgo la estabilidad de todo el sistema financiero internacional y el crecimiento de la economía global por varios años se originó en los Estados Unidos en un contexto de disminución de tasas de interés, crecimiento del mercado

hipotecario sub-prime, crecimiento exponencial de productos estructurados de financiamiento e inversión, falta de regulación al mercado de derivados pese a su alta exposición y excesivo apalancamiento, escasez y mala calidad del capital, insuficiencia de reservas de liquidez e interconexiones entre instituciones financieras de importancia sistémica.

Según el reporte 79th del Banco Internacional de Pagos (BIS) la crisis financiera se desarrolló en cinco etapas empezando por la crisis de hipotecas de alto riesgo entre junio 2007 y mediados de marzo 2008. Durante la primera etapa surgieron problemas de liquidez, pérdidas bancarias y crecimiento de la morosidad que debilitaron aun más el sistema financiero. Como resultado de la primera etapa, cuyos efectos se evidenciaron en la disminución del precio de los activos, la crisis financiera se acrecentó entre marzo y mediados de setiembre 2008 generando problemas de financiamiento para obtener liquidez, que posteriormente se transformó en preocupaciones de solvencia y mayores riesgos de quiebras bancarias como fue el caso de Lehman Brothers. La tercera etapa fue aun más intensa debido a la caída de Lehman Brothers que ocasionó una pérdida de confianza global. Durante la cuarta etapa, desde octubre 2008 a marzo 2009, los mercados financieros de todo el mundo se vieron afectados; sin embargo, para la quinta etapa algunos mercados empezaron a mostrar signos de optimismo.

Según Leiva (2009), en una encuesta realizada por Ernest & Young (2008)² la pérdida de liquidez fue vista como la lección mas importante aprendida de los efectos de la crisis financiera. En consecuencia, el riesgo de liquidez pasó a ser tan importante como el riesgo de crédito, el riesgo de mercado y el riesgo operacional.

Durante la crisis financiera se observó una alta concentración de financiamiento interbancario y financiamiento mayorista que acrecentó los efectos de la crisis hipotecaria sub-prime sobre los mercados financieros incentivando la no renovación de este tipo de financiamiento y afectando incluso a entidades con niveles de solvencia adecuados. Las dificultades de renovación del financiamiento interbancario y mayorista se debieron al mayor grado de sofisticación y conocimiento del mercado por parte de dichos agentes, el cual les permitió reaccionar de forma inmediata ante el escenario de crisis tomando mejores decisiones de inversión y recomponiendo sus portafolios con una mayor preferencia por disminuir su exposición al riesgo.

A pesar de que el riesgo de liquidez no era la preocupación principal de diversas instituciones y autores, varios trabajos de investigación como los del Comité de Supervisores de Basilea y los del Comité de Supervisores Bancarios Europeos ya habían empezado a estudiar el problema de escasez de liquidez en las entidades financieras desde antes de la crisis financiera internacional. Luego de la crisis, las instituciones supervisoras se reunieron para conjuntamente analizar las causas y consecuencias de la crisis con el objetivo de reforzar una regulación prudencial que hasta el momento había sido insuficiente y encontrar medidas de prevención de crisis financieras.

Con el fin de mejorar la capacidad de las instituciones financieras para absorber pérdidas provocadas en situaciones de estrés y reducir los riesgos sistémicos, así como su propagación

²Ernst & Young (2008). Navigating the crisis: A survey of the world's largest banks. Fecha de consulta: 03/08/2009

a la economía real tal como sucedió con la crisis financiera del 2008, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y su órgano de vigilancia emitió nuevas normas internacionales conocidos como Basilea III, las cuales fueron acordadas entre julio 2009 y setiembre 2010.

Adicionalmente, el regulador señala la importancia de establecer un sólido marco de administración y supervisión del riesgo de liquidez buscando mejorar los estándares relacionados a:

- La identificación y medición del riesgo de liquidez.
- Definición del apetito y tolerancia al riesgo de liquidez.
- Mantener un adecuado nivel de liquidez y un colchón de activos líquidos de alta calidad.
- Necesidad de asignar costos de liquidez, beneficios y riesgos a todas las unidades de negocio a través de la fijación de precios internos.
- Utilización de escenarios severos de pruebas de tensión para estimar los efectos de situaciones adversas sobre el riesgo de liquidez.
- Gestión intradía de los niveles de liquidez y los riesgos de liquidez a los que se encuentra expuesta la entidad financiera
- Promover la disciplina de mercado a través de la divulgación de información periódica sobre la medición y gestión del riesgo de liquidez.

El banco cuenta con varias fuentes de financiamiento que de acuerdo a su estabilidad representan un nivel de riesgo distinto necesario a considerar a la hora de asignar costos para atraer fondos. No obstante, si bien las entidades financieras distinguen a los depósitos en vista, ahorros y plazo para asignarle un costo de fondeo distinto, no todas las entidades llegan a diferenciar el costo de fondeo por nivel de riesgo de los depósitos en mayoristas y minoristas. Por tal motivo las unidades de negocio llegan a pagar la misma tasa de interés para depósitos mayoristas y minoristas en vez de pagarle menor tasa a los depósitos mayoristas debido al mayor riesgo de liquidez que representan para el banco.

Adicionalmente, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea en su documento Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez (BCBS, 2008), según el 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"*.

Para complementar los principios básicos de gestión de riesgo de liquidez, dada la importancia de las fuentes de financiamiento, el Comité reforzó aún más su marco de liquidez introduciendo dos estándares mínimos distintos pero complementarios para la liquidez de financiación. El primer estándar, Coeficiente de Cobertura de Liquidez (LCR), tiene por objetivo promover la resistencia a corto plazo del riesgo de liquidez de un banco ante un episodio de tensión significativa durante todo un mes para lo cual busca garantizar que la entidad cuente con suficientes activos líquidos de alta calidad. La norma³ contempla un escenario de tensión que incorpora muchas de las perturbaciones experimentadas durante la crisis financiera del 2007, dentro de las cuales se puede encontrar:

- Desaparición de parte de los depósitos minoristas
- Pérdida parcial de la capacidad de financiación no garantizada en los mercados mayoristas.
- Pérdida parcial de la financiación garantizada a corto plazo con ciertas garantías y contrapartes.
- Salidas adicionales de índole contractual por la rebaja de la calificación crediticia pública del banco de hasta tres escalones, incluida la exigencia de aportación de garantías.
- Aumentos de las volatilidades de mercado que afectan a la calidad de las garantías o a posibles exposiciones futuras a derivados y que, por tanto, exigen la aplicación de mayores descuentos en las garantías o la aportación de garantías adicionales, o bien conllevan a otras necesidades de liquidez.
- Uso no programado de facilidades de crédito y de liquidez comprometidas pero no utilizadas que el banco ha concedido a sus clientes.
- Posible necesidad de que el banco recompre la deuda o cumpla con obligaciones extra-contratuales con la finalidad de reducir el riesgo de reputación.

Para plasmar el escenario de tensión, la norma requiere calcular las salidas de efectivo netas totales durante los siguientes 30 días calendario. Asimismo, la norma exige que el valor del coeficiente no sea inferior al 100 % de tal forma que los activos líquidos de alta calidad deberán ser como mínimo igual a las salidas de efectivo netas totales.

$$RCL: \frac{\text{Fondos de Activos Líquidos de alta calidad}}{\text{Salidas de efectivo netas totales durante los siguientes 30 días}} \geq 100\% \quad (3.1)$$

El segundo estándar tiene el objetivo de promover la resistencia a lo largo de un horizonte de un año, creando nuevos incentivos para que los bancos consideren fuentes de financiamiento

³Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez (2010).

más estables para la continuidad de su negocio. Se trata del Coeficiente de financiación estable neta (NSFR) que ha sido diseñado para hacer sostenible la estructura de plazos de los activos y pasivos. En otras palabras, mediante el cumplimiento del NSFR el banco debe estructurar su financiamiento de tal forma que garantice que los activos a largo plazo se financien al menos con un mínimo de pasivos estables acorde a sus perfiles de riesgo de liquidez. Asimismo, el NSFR busca limitar una dependencia excesiva de la financiamiento mayorista a corto plazo durante periodos de abundante liquidez en el mercado, así como fomentar una evaluación del riesgo de liquidez más certera.

$$\text{NSFR: } \frac{\text{Cantidad de financiación estable disponible}}{\text{Cantidad de financiación estable requerida}} > 100\% \quad (3.2)$$

Por lo tanto, el marco de Basilea III busca mejorar la calidad del capital y aumentar la acumulación de capital, incluir un coeficiente de apalancamiento e introducir estándares mínimos de liquidez para la gestión del corto plazo y un coeficiente de financiamiento neto estable para la gestión de mediano plazo.

En pocas palabras las recomendaciones de los supervisores en relación a las fuentes de financiamiento coinciden en la importancia de una adecuada gestión de fuentes de fondeo; tal que permita identificar su estructura, definir su volatilidad y estabilidad, analizar su concentración y diversificación, identificar su capacidad para obtener financiamiento y gestionar el vencimiento de sus depósitos.

Además de considerar los factores ya mencionados es importante tener en cuenta la implicancia de los costos de la estructura de financiamiento de los bancos en la transmisión de política monetaria tal como lo sostienen Gambacorta & Shin (2018), quienes demuestran que los mayores costos por obtener financiamiento se trasladan a la actividad de intermediación debilitando la transmisión de política monetaria. En este sentido, es importante que el regulador y el banco central puedan descomponer la tasa de interés en la prima demandada por el depositante y la mayor tasa dispuesta a pagar por la entidad financiera que solicita liquidez, así como diferenciar entre bancos insolventes y bancos ilíquidos para desarrollar políticas efectivas y diferenciadas en función de las necesidades de los bancos. Por lo tanto, entender el origen y el dinamismo del riesgo de liquidez de fondeo es crucial para los reguladores dado que contribuye con el objetivo de reducir el riesgo de liquidez de los bancos y en consecuencia mantener la estabilidad financiera.

3.3. Medición del Riesgo de Liquidez

Los depósitos captados por la banca provienen de dos principales depositantes: depositantes mayoristas y depositantes minoristas. Los depósitos mayoristas provienen de fondos mutuos, fondos de pensiones, depósitos de entidades financieras e instituciones del gobierno, entre otros; mientras que los depósitos minoristas provienen de personas naturales y personas jurídicas sin fines de lucro. Por tipo de depósitos existen tres grandes grupos: vista, ahorros y plazo. Los depósitos vista y ahorros son de libre disponibilidad para el depositante, lo cual

quiere decir que así como pueden ingresar nuevos depósitos en cualquier momento también pueden ser retirados sin previo aviso, por tanto su probabilidad de retiro es mucho mayor que los depósitos a plazo que sí cuentan con un plazo pactado al momento del contrato y cuyo retiro anticipado a dicho plazo es penalizado por el banco.

Gómez y González (2007) estudian los determinantes del riesgo de liquidez y la volatilidad diferenciada de los depósitos del Sistema Financiero Boliviano. Los autores buscan entender la evolución y los determinantes del riesgo de liquidez mediante el estudio del grado de volatilidad de depósitos ante shocks externos. Asimismo, buscan explicar las razones que hicieron posible que algunas entidades financieras bolivianas mostrasen mejor capacidad para enfrentar escenarios de estrés. El documento describe la evolución de la volatilidad de depósitos e identifica que los efectos de los shocks sistémicos no tienen el mismo impacto en todas las entidades financieras bolivianas. Asimismo, estudian el efecto estructura y el efecto percepción para explicar la volatilidad de los depósitos. Por un lado, el efecto estructura es resultado de dos influencias:

- Composición de los depósitos: relacionado a la participación de tipos de depósitos respecto del total. Cada tipo de depósitos puede ser clasificado en moneda, plazo, tamaño del depósito, características del cliente, etc.
- Atributos de volatilidad propia: cada tipo de depósitos tiene atributos de incidencia y profundidad propia.

Con respecto al efecto percepción, este refleja la imagen de robustez que tiene el cliente de la entidad financiera respecto de la calidad de sus servicios y el valor presente de futuras transacciones para los clientes con los que se relaciona. La combinación de ambos efectos determina los retiros de depósitos y en consecuencia el riesgo de liquidez al que se encuentra expuesto la entidad financiera. En este sentido, existe riesgo de liquidez cuando los depositantes están altamente concentrados y todos ellos empiezan a retirar sus depósitos.

Para evaluar la magnitud del riesgo de liquidez mediante el retiro de depósitos, los autores proponen medir su volatilidad considerando tres atributos:

- Incidencia: Es un indicador de frecuencia de retiros que indica la disminución porcentual de los depósitos en cada periodo específico.
- Profundidad: Representa la gravedad de los retiros acumulados durante un episodio dado.
- Duración: Persistencia de los retiros netos a lo largo de un periodo específico. Este indicador se mide como el número de periodos consecutivos durante los que se registró disminución de los depósitos.

Entre las recomendaciones sobre principios de buenas practicas para la gestión, regulación y supervisión del riesgo de liquidez según el ASBA (2010), en relación con los pasivos, se

encuentra determinar la volatilidad o estabilidad de las fuentes de financiamiento. Para ello el ASBA recomienda analizar la permanencia de depositantes por línea de negocio o segmentación de clientes, identificar la participación de depósitos mayoristas y minoristas, identificar el porcentaje de depósitos por moneda, identificar los depósitos cubiertos por el seguro de depósitos, entre otras recomendaciones relacionados a su captación. Adicionalmente recomienda identificar el riesgo de liquidez observando las tendencias de los depósitos y otras fuentes de financiamiento para definir la volatilidad o estabilidad de las fuentes de financiamiento, analizar la estructura de las principales fuentes de financiamiento y sus plazos, análisis del nivel de concentración y seguimiento de los principales depositantes.

La orientación del BCBS (2008) y ASBA (2010) es amplia respecto de incluir el riesgo de liquidez en sus mecanismos internos de gestión de precios, no obstante los reguladores y los bancos no tienen una guía detallada de como incluirlos en sus mejores prácticas.

Si en el mercado financiero se presentan mejores alternativas de inversión o el banco se encuentra sujeto a presiones negativas de mercado y/o rumores de inestabilidad del sistema financiero, la demanda por el retiro de depósitos crecerá. En este escenario el banco deberá contar con los fondos suficientes para reembolsar inmediatamente los depósitos solicitados; de lo contrario, los depositantes y acreedores perderán la confianza en el banco y en consecuencia las probabilidades de retiro serán mayores originando un riesgo de liquidez de mayor magnitud. Sin embargo, dado que este escenario es desconocido el banco debe distinguir entre el vencimiento contractual y la madurez conductual de los depósitos. El vencimiento contractual es la fecha más temprana en la que la obligación puede ser presentada para su reembolso o redención; su horizonte temporal es explícito y definido; mientras que la madurez conductual es la madurez práctica de un pasivo, o el momento "*realista*" en el que la obligación se presentará para su reembolso (Banks, 2005).

La gestión de la liquidez estructural, a menudo denominada simplemente gestión de la liquidez, tiene por objetivo mantener, a mediano y largo plazo, una correspondencia adecuada entre los ingresos y los gastos monetarios en distintos horizontes temporales. Es evidente que esta capacidad estructural se vuelve, en principio, mayor cuanto mayor es la transformación de vencimientos implementada por el banco.

Si la duración media ponderada de los activos es superior a la de los pasivos, el efectivo generado por la liquidación de los activos en un período determinado es inferior al efectivo necesario para el pago de los pasivos en el mismo período de tiempo. Esta situación pone de manifiesto el riesgo potencial de liquidez que soporta el banco en su esfuerzo por mantener una capacidad de crédito constante en el mercado, es decir, la capacidad de renovación de los pasivos vencidos sin perjuicio de la rentabilidad con el fin de vincular la fecha de vencimiento de los pasivos con la de los activos.

El ajuste del volumen y composición de las reservas de liquidez implica también una revisión continua de la posición activo-pasivo y también de las opciones de conveniencia y exposición económica al riesgo de tipo de interés y al riesgo de liquidez.

En el sistema financiero peruano, la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) promueve gestionar la liquidez de las entidades financieras a través del Reglamento para la Gestión del Riesgo de Liquidez. En este reglamento, se establece la metodología para calcular la necesidad o exceso de liquidez (brechas de liquidez) del banco a través de la diferencia entre activos y pasivos en cada banda temporal. Para ello, todas las operaciones de activos y pasivos se distribuyen en cada banda temporal de acuerdo a su vencimiento residual, sin embargo existen operaciones como los depósitos vista y ahorros que no tienen un vencimiento definido. Para estos depósitos el ente regulador establece criterios de distribución que estiman un vencimiento esperado.

En el Anexo 16-A⁴ la SBS establece que se debe estimar el saldo volátil de los depósitos vista, ahorros y CTS en un horizonte de uno a tres meses, el cual debe ser reportado de la primera a la tercera banda temporal; mientras el saldo restante deberá ser reportado en la última banda temporal (más de 12 meses). Asimismo, la entidad financiera deberá diferenciar el "fondeo estable" del "fondeo menos estable" del "fondeo grandes acreedores"⁵. El financiamiento volátil⁶ se define como la suma de: fondeo menos estable, fondeo grandes acreedores, depósitos del sistema financiero y OFI, adeudados con vencimiento residual menor o igual a un año y los depósitos interbancarios netos pasivos.

3.3.1. Metodología para el cálculo del saldo volátil de depósitos

De acuerdo a lo establecido por la SBS para calcular el saldo volátil de los depósitos o Liquidez en Riesgo (LaR) se utiliza una metodología similar a la metodología Valor en Riesgo (VaR), que mide la máxima pérdida esperada a un plazo determinado y bajo un nivel de confianza establecido. En este caso, el LaR estima el retiro de los depósitos que equivale al saldo volátil de los depósitos.

Para su cálculo primero se obtiene una serie de los últimos 273 saldos diarios de depósitos, luego se obtienen variaciones mensuales r_t de un periodo de 21 días:

$$r_t = \frac{S_t - S_{t-21}}{S_{t-21}} \quad (3.3)$$

Donde S_t es el saldo de depósitos en t .

Seguidamente se calcula la volatilidad de los saldos a partir de la desviación estándar de una serie de 252 variaciones porcentuales calculadas anteriormente. Una vez obtenida la desviación estándar se procede a calcular el saldo volátil de los depósitos o Liquidez en Riesgo (LaR):

$$LaR_t = S_t * Z_{0,05} * \sigma_t * \sqrt{t} \quad (3.4)$$

Donde:

⁴Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. Notas Metodológicas del Anexo 16-A.

⁵Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. Notas Metodológicas del Anexo 15-B.

⁶Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. Notas Metodológicas del Anexo 16-A.

Z: Score de la distribución normal estándar correspondiente al percentil 95(-1.645)

σ_t : Desviación estándar de las variaciones porcentuales mensuales de los saldos de depósitos

t: Horizonte temporal en meses.

El saldo volátil calculado corresponde a la banda del primer mes, para las bandas 2 y 3 meses las salidas depósitos se calculan de la siguiente manera:

$$\Delta LaR_t = LaR_t - LaR_{t-1} = S_t * Z_{0,05} * \sigma_t * \sqrt{t} - S_t * Z_{0,05} * \sigma_t * \sqrt{t-1} \dots (3.5)$$

Si bien esta metodología captura la diferencia entre fondos menos estables y estables según el tipo de depositante, asume varios supuestos que no necesariamente se ajustan al flujo de saldos de las entidades financieras. Es decir asume retiros entre los primeros 3 meses y que el saldo restante será retirado a 12 meses, lo cual podría no cumplirse con los depósitos de personas naturales que mantienen sus saldos por un plazo mayor. Por otro lado, dentro de la categoría de depósitos menos estables existen subgrupos de clientes que retiran sus depósitos con una volatilidad mucho más alta que el promedio; mientras que otros clientes mantienen depósitos vista por largos años debido a que siempre deben mantener fondos en sus cuentas de tesorería. Es decir, la volatilidad de la variación de los saldos no se mantiene constante en el tiempo tal como se asume al utilizar la desviación estándar como medida. En este sentido, la volatilidad de las variaciones de los saldos de depósitos puede ser calculada a partir del modelo GARCH que se caracteriza porque la varianza no se mantiene constante, si no que cambia en el tiempo. Además este modelo es capaz de producir conglomerados de observaciones atípicas conocidos como outliers.

Cabe resaltar que el modelo de Valor en Riesgo nació para su aplicación en riesgos de mercado, no obstante se han adaptado para aplicaciones en riesgos de crédito y riesgos de liquidez de acuerdo a las características de cada tipo de riesgo. El principal problema de la metodología VaR es que asume que la distribución estadística de los retornos es normal, el cual no se cumple en varias series financieras. Otro de los supuestos de la metodología VaR es que la correlación entre variables es lineal, supuesto que no necesariamente se cumple en las series financieras.

3.3.2. Gestión Interna de Precios

El precio de transferencia de liquidez (Liquidity Transfer Pricing, LTP) es una herramienta de gestión interna de precios utilizada por los bancos para transferir costos, beneficios y riesgos de liquidez a las respectivas unidades de negocio. Para ello, LTP cobra a los usuarios de fondos (activos / préstamos) por el costo de liquidez y paga a los proveedores de fondos (pasivos / depósitos) por el beneficio de liquidez. Adicionalmente, LTP recupera el costo de llevar un colchón de liquidez al cobrar compromisos contingentes como líneas de crédito, en función de su uso esperado de liquidez (Grant, 2011).

Tradicionalmente los bancos utilizan los precios de transferencia interna para gestionar el riesgo de tasa de interés de su balance, así como para evaluar y supervisar el rendimiento de los productos y unidades de negocio. Sin embargo, muchos bancos no consideran ajustes por costos de liquidez debido a que para la mayoría de bancos la fijación de precios internos por riesgos de liquidez es un concepto relativamente nuevo que se manifestó con el colapso de los mercados de financiamiento mayorista y el consiguiente aumento de los costos de transacción.

Para considerar el costo por riesgo de liquidez dentro de la asignación de los precios internos es necesario estimar el flujo de depósitos en función a su probabilidad de retiro. Los depósitos a plazo tienen una probabilidad de retiro menor en comparación a los depósitos vista y ahorro que pueden ser retirados en cualquier momento. Dentro de la categoría de depósitos con vencimiento indeterminado existe una proporción que rara vez se retira (depósitos estables) y otra proporción que se retira con mayor frecuencia (depósitos volátiles). Pese a que ambos tipos de depósitos, estables y volátiles, tienen un costo diferenciado de liquidez la mayoría de los bancos les asigna el mismo costo. Esta asignación trae como consecuencia que los costos no castiguen a los depósitos más volátiles y que por tanto no existan incentivos para captar fondos más estables ni obtener una mejor distribución de los beneficios tanto para la entidad como para el sistema financiero.

En vista de ello, Grant (2011) considera que el banco debe incorporar el costo de liquidez, los beneficios y los riesgos en el costo de financiamiento, en los precios internos, en la medición de desempeño y en el proceso de aprobación de nuevos productos para todas las actividades comerciales importantes (tanto dentro como fuera del balance), alineando así los incentivos de toma de riesgos de las unidades comerciales individuales con las exposiciones al riesgo de liquidez.

Por lo tanto, el costo de liquidez debe ser incorporado en el costo de financiamiento. Existen otras variables que determinan el costo de financiamiento de los bancos (costos regulatorios, costos de administración, nivel de riesgo de crédito, nivel de fragilidad financiera, entre otros), sin embargo este trabajo sólo se enfoca en el impacto que genera el costo de liquidez en el costo de financiamiento.

$$\text{Costo de Financiamiento}_t = f(\text{GradoLiquidez}_t, \text{Otro}_t) \quad (3.6)$$

El costo de liquidez se mide en función a la probabilidad de retiro de los depósitos, el cual se estima a partir de la volatilidad de las variaciones de los saldos de depósitos, tal como lo menciona la metodología del cálculo del saldo volátil de depósitos del Anexo 16-A de la SBS, aunque en este trabajo se considera otra metodología para el cálculo de la volatilidad.

3.4. Riesgo de Liquidez y Rentabilidad

Para la gestión de riesgo de liquidez cada entidad financiera busca encontrar un equilibrio entre una estructura prudente de vencimientos de activos y pasivos así como niveles adecuados de liquidez. Sin embargo, la competencia creciente y el excesivo apetito por la rentabilidad han

llevado a algunos bancos a buscar combinaciones de activos y pasivos que son cada vez más rentables, reduciendo al mínimo la tenencia de activos líquidos y expandiendo dramáticamente el grado de transformación de vencimientos. En consecuencia las exposiciones al riesgo de liquidez tienden a ser muy diferentes entre países y entre bancos de cada país.

Para obtener mayor rentabilidad el banco prefiere captar fondos de menor costo como los depósitos vista y ahorros, cuyas tasas de interés son menores respecto a los depósitos a plazo debido al mayor nivel de riesgo de liquidez que representan al ser no ser estables por no tener un plazo determinado. El hecho de no contar con un plazo pactado para los depósitos significa que pueden ser retirados en cualquier momento, motivo por el cual se les castiga con una menor tasa de interés. Es decir, existe un trade off entre financiamiento menos estable y mayor rentabilidad para lo cual el nuevo marco regulatorio prioriza la necesidad de estabilidad financiera a expensas de la rentabilidad del banco.

Por un lado, el cumplimiento del LCR requiere el mantenimiento de un mayor volumen de activos líquidos de alta calidad, sin embargo esta medida afecta la rentabilidad del banco dado que asume el mantenimiento de un exceso de reservas y una estructura de activos que si bien favorece los objetivos de liquidez impacta sobre los objetivos de rentabilidad. En simultáneo y como complemento al RCL para mantener el nivel de riesgo de liquidez adecuado, el cumplimiento del NSFR impone un mayor acercamiento entre el vencimiento medio ponderado de los activos y de los pasivos, reduciendo de esta forma el grado de transformación de los vencimientos. No obstante, la reducción de la transformación de vencimientos obliga a los bancos a hacer uso de mayor financiamiento de mediano y largo plazo, los cuales son más estables pero a la vez son más costosos (Ruozi, 2013). Por lo tanto, la reducción de la transformación de vencimientos tendrá un impacto negativo sobre la rentabilidad del banco aunque parcialmente amortiguado por la menor prima exigida por los depositantes dado su percepción de mayor estabilidad o de menor riesgo sobre el banco.

Dentro de ciertos límites los bancos más líquidos pueden obtener primas de riesgo más bajas beneficiadas de la condición de mayor liquidez pero la mayor liquidez significa menor rendimiento de los activos dado que al no invertirlos no generan ganancias. Por tanto existe un costo oportunidad entre riesgo de liquidez y rentabilidad.

Bordeleau (2010) estudió la relación entre rentabilidad del banco y su liquidez, llegando a demostrar empíricamente que los bancos con modelos tradicionales de negocio tienen niveles óptimos de liquidez más bajos que los bancos con modelos de negocio no tradicionales. Es decir, los beneficios de mayor liquidez cesan antes para los bancos tradicionales que para los bancos con modelos de negocio no tradicionales. Es así que mantener un mayor volumen de activos líquidos de alta calidad se traduce en una reducción de la rentabilidad que varía en función del modelo de negocio adoptado por los bancos y del tipo de actividad desarrollada. Por ese motivo, el impacto del cumplimiento de las nuevas normas será diferente para los bancos comerciales tradicionales, los bancos comerciales mayoristas, los bancos de inversión, los bancos especializados en créditos de consumo, entre otros. En conclusión, el impacto de la liquidez en la rentabilidad del banco está fuertemente influenciado por el modelo de negocio

así como por las características del mercado de financiación.

En este sentido, la aplicación de la nueva norma de regulación se vería afectada por la limitación de adoptar un enfoque único que no distinga entre los diferentes modelos de negocio de la banca tratando a todos los bancos como si tuvieran las mismas características.

Ruozi (2013) señala que las políticas de financiación sufrirán cambios debido a la aplicación de los nuevos estándares de regulación que se traducirán en la fuerte presión sobre las fuentes de financiamiento de mediano y largo plazo, en una mayor competencia especialmente en el sector minorista y en políticas agresivas de tasas de interés que encarecerán el costo de financiamiento para los bancos. Paradójicamente este comportamiento que hace más sensible la tasa de interés ofrecida por los bancos podría hacer menos estable la liquidez de las entidades financieras.

Por otro lado, Ruozzi sostiene que las nuevas reglas de regulación sobre los coeficientes mínimos de liquidez para mantener la estabilidad financiera generará un costo a la economía real en el sentido que los sistemas financieros estarán dispuestos a comprar valores soberanos emitidos antes que apoyar a la economía a través de la colocación de créditos a hogares y empresas.

Jorion P. (2009) señala que dentro de la categoría de financiamiento no garantizado los depósitos minoristas son más estables que los instrumentos del mercado de capitales debido a que en condiciones de tensión los inversores de dichos instrumentos pueden exigir una mayor compensación por el riesgo, exigir la renovación de su inversión a plazos más cortos o incluso negarse a ampliar el financiamiento. Por lo tanto, en un contexto de riesgo de liquidez la entidad financiera tendrá que pagar un costo mayor para obtener liquidez y así evitar problemas mayores de solvencia o de percepción de inestabilidad por parte de sus proveedores de fondos.

Banks (2005) sostiene que si en tiempos de crisis la entidad financiera desea renovar su financiación o si los inversores se sienten atraídos por otras alternativas de inversión que proporcionan un mayor rendimiento del capital invertido, las entidades tendrán que pagar una tasa de interés mayor, incluso si la entidad se encuentra estable.

En conclusión, la rentabilidad de las entidades financieras puede verse afectada por escenarios de tensión de riesgos de liquidez para lo cual deben tomar medidas de prevención y seguimiento como los nuevos estándares de regulación cuyo objetivo es prevenir la falta de liquidez, la falta de acceso al financiamiento o el financiamiento más costoso. No obstante la implementación de las nuevas normas internacionales dirigidas a una gestión de liquidez más estricta tiene costos adicionales para las entidades financieras. Dichos costos y la gestión eficiente del riesgo de liquidez pueden generar impactos diferenciados entre entidades financieras y en consecuencia afectar en mayor o menor nivel sus indicadores de desempeño, los cuales son de preocupación de los accionistas. Por lo tanto, existe un trade off entre rentabilidad y riesgo de liquidez que debe ser gestionado de la forma más eficiente.

3.5. Gestión de Riesgo de Liquidez

El problema de la escasez de liquidez limita el giro del negocio de las entidades financieras, dificulta el cumplimiento de las obligaciones financieras programadas y no programadas, afecta los niveles de rentabilidad y puede terminar en un problema de solvencia. Adicionalmente, una gestión ineficiente de la liquidez puede conllevar a una mala percepción de los acreedores respecto de la situación financiera de la entidad y en consecuencia dificultar sus alternativas de financiamiento. Por lo tanto, mantener una gestión adecuada del riesgo de liquidez de fondeo resulta de vital importancia para disminuir los problemas antes mencionados y para mantener una buena percepción de la situación financiera de la entidad.

El riesgo de liquidez está relacionado directamente con el descalce entre activos y pasivos y el retiro inesperado de depósitos, por tal motivo las entidades financieras deben llevar una adecuada gestión de liquidez mediante de una adecuada gestión de activos y pasivos. La Gestión de liquidez implica una estrategia activa en la cual la entidad financiera se centra en obtener rentabilidad a partir del otorgamiento de préstamos y otras inversiones; mientras que en una estrategia pasiva la banca no sólo busca mantener la liquidez suficiente a través de las fuentes de financiamiento sino que debe tener en cuenta las fuentes de financiamiento con las que puede contar ante escenarios de riesgos de liquidez para tener la suficiente capacidad de cumplir con sus obligaciones financieras actuales y futuras.

La Gestión del Riesgo de Liquidez busca asegurar que la entidad financiera cuente con los recursos suficientes para cumplir con el financiamiento de su negocio y con sus acreedores. Asimismo, busca mantener un colchón de activos líquidos disponibles y de alta calidad para enfrentar situaciones de estrés como la disminución o pérdidas de fuentes de financiamiento. En este sentido, una adecuada gestión de liquidez beneficia el crecimiento y rentabilidad de la entidad financiera, evita costos adicionales de financiamiento, cumple con sus compromisos de corto plazo, demuestra una buena situación financiera y previene la quiebra de la entidad⁷.

Por tanto, un análisis adecuado del riesgo de liquidez debe también observar el comportamiento de los depósitos a través de su volatilidad, la estructura del pasivo, los niveles de apalancamiento, la efectividad de la gestión de activos y pasivos, el grado de liquidez de los activos y la disponibilidad de fuentes de financiamiento sin costos adicionales de fondeo⁸.

Las herramientas para la medición del riesgo de liquidez se pueden clasificar en: indicadores básicos, análisis de la brecha del flujo de caja estático y proyección del flujo de caja dinámico. Los indicadores básicos buscan dar a conocer la capacidad de la entidad financiera para contar con los activos líquidos suficientes para cumplir con sus obligaciones⁹.

$$\text{Indicadores de Posición de Efectivo} = \frac{\text{Activos Líquidos de Corto Plazo}}{\text{Activos Totales}} \quad (3.7)$$

⁷Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2016).

⁸Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2016).

⁹Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2016).

$$\text{Indicadores de liquidez} = \frac{\text{Activos Líquidos de Corto Plazo}}{\text{Pasivos Líquidos de Corto Plazo}} \quad (3.8)$$

$$\text{Concentración de depósitos} = \frac{10 \text{ principales acreedores}}{\text{Activos Líquidos}} \quad (3.9)$$

Los indicadores básicos de liquidez estructural están relacionados a las fuentes de fondeo puesto que buscan medir el nivel de fondeo volátil, el grado en que los préstamos son fondeados por depósitos y su capacidad de compensar una salida potencial de fondeo con activos líquidos.

$$\frac{\text{Fondeo Volátil}}{\text{Total de Fondeo}} \quad (3.10)$$

$$\frac{\text{Créditos}}{\text{Depósitos}} \quad (3.11)$$

Adicionalmente se encuentran los indicadores ya mencionados: Cobertura de Liquidez (RCL) y el Ratio Neto de Fondeo Estable (NSFR). El RCL mide la capacidad de la entidad financiera de mantener suficientes activos líquidos en periodos normales y de estrés para cumplir con los retiros de depósitos en el periodo de 30 días calendario. El NSFR busca hacer sostenible la estructura de plazos de los activos y pasivos.

La Gestión de activos y pasivos ALM (Asset and Liability Management) es el proceso en el cual la entidad financiera administra la composición de sus activos y pasivos de tal forma que asegure una adecuada liquidez y maximice su rendimiento. El objetivo de ALM no es maximizar la liquidez puesto que mantener liquidez es un costo de oportunidad de no generar ingresos, por ello cuando la liquidez de la entidad financiera es alta su rentabilidad es baja. Por otro lado, la entidad puede obtener una rentabilidad alta al mantener activos de largo plazo y pasivos de corto plazo, pero su riesgo de liquidez también es alto. Por consiguiente, la gerencia de ALM busca mantener un equilibrio de activos líquidos optimizando el flujo de efectivo en términos de riesgo de tasa de interés y costos de fondeo .

La Gerencia de Finanzas de las entidades financieras son las encargadas de proveer financiamiento a las áreas comerciales para cumplir con el otorgamiento de créditos, principal negocio del banco. En este sentido, la Gerencia determina los precios o costos de transferencia a través del costo de financiamiento, para luego aplicarlo sobre el margen comercial que le permita a la entidad rentabilizar sus colocaciones. Por lo tanto, es importante que la Gerencia opte por fuentes de financiamiento diversificados y de mínimo costo para garantizar la actividad comercial de la entidad así como una adecuada gestión de liquidez y mejores niveles de rentabilidad.

Grant (2011) sostiene que las instituciones con fuertes controles internos tienen más probabilidades de alcanzar sus objetivos en comparación con instituciones con controles internos débiles, quienes están más propensas a los problemas de riesgo moral y selección adversa.

Asimismo, menciona que los bancos con malas prácticas de gestión interno de precios tienen más probabilidades de acumular grandes cantidades de activos ilíquidos a largo plazo, compromisos contingentes y pasivos volátiles a corto plazo, lo que aumenta sustancialmente su vulnerabilidad a los déficits de financiación.

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, mantener niveles adecuados de liquidez no sólo mejora la rentabilidad de la entidad financiera si no que también tiene implicancias positivas para la estabilidad del sistema financiero. Por el contrario, una gestión inadecuada de la estructura de financiamiento podría generar no sólo mayores costos financieros para la entidad sino para el sistema al trasladar dichos costos a otras entidades y debilitar la transmisión de política monetaria.



Capítulo 4

METODOLOGÍA

En esta sección se presentará la metodología para contrastar la hipótesis planteada en esta investigación.

Como se ha mostrado en el capítulo anterior la principal fuente de financiamiento de la banca peruana es la captación de depósitos; la cual se diferencia por moneda, tipo de depositante y tipo de depósitos.

4.1. Medición del Riesgo de Liquidez

Dado que se cuenta con información de la estructura de financiamiento de las entidades bancarias analizadas, primero se procede a diferenciar los depósitos en estables y volátiles en base al tipo de depositante donde los depósitos minoristas son considerados estables; mientras que los depósitos mayoristas corresponden a los depósitos menos estables. Dentro de cada grupo, estables y menos estables, se encuentran subgrupos de depósitos estables y menos estables donde los depósitos vista y ahorros son los menos estables y los depósitos a plazo son estables. En este sentido, el banco tiene una estructura de depósitos dividido en seis tipos de depósitos: vista mayorista, ahorros mayorista, plazo mayorista, vista minorista, ahorros minorista y plazo minorista, con los cuales se puede formar un portafolio de financiamiento de acuerdo a sus necesidades de liquidez y estrategias de inversión. Cada tipo de depósitos representa un riesgo de liquidez diferente para el banco según su probabilidad de retiro, aunque como ya se ha mencionado se puede agrupar en dos tipos de depósitos en base al tipo de depositante. Por ello, esta investigación refleja el riesgo de liquidez diferenciado en menos estables o mayoristas (depósitos vista mayorista, ahorros mayorista, plazo mayorista) y estables o minoristas (depósitos vista minorista, ahorros minorista y plazo minorista).

Además del costo por el riesgo de liquidez que representan los depósitos, existen otras variables como: costos regulatorios, costos de administración, nivel de riesgo de crédito, nivel de fragilidad financiera, entre otros; que no son considerados en este estudio.

$$\text{Costo de Financiamiento}_t = f(\text{GradoLiquidez}_t, \text{Otros}_t) \quad (4.1)$$

$$\text{Costo de Financiamiento}_t = f(\text{VolatilidadDepositos}_t, \text{Otros}_t) \quad (4.2)$$

Para esta investigación la variación de los depósitos se mide a través de la volatilidad de la estructura de financiamiento tanto mayorista como minorista. No obstante, para calcular la volatilidad para cada estructura de financiamiento es necesario primero calcular las volatilidades individuales para cada uno de los seis tipos de depósitos.

4.1.1. Metodología para el cálculo de la volatilidad de depósitos

Para la estimación de la volatilidad existen diversos modelos que van desde el cálculo de la desviación estándar hasta modelos sofisticados de la familia GARCH(p,q).

La SBS calcula el saldo volátil de los depósitos o Liquidez en Riesgo (LaR) utilizando una metodología similar a la metodología Valor en Riesgo (VaR), la cual mide la máxima pérdida esperada a un plazo determinado y bajo un nivel de confianza establecido¹. Esta metodología calcula la volatilidad de los saldos a partir de la desviación estándar. Sin embargo, la desviación estándar se calcula como el promedio de la distancia de las observaciones a la media, ver ecuación 4.3, motivo por el cual no es una medida resistente a valores extremos.

$$\sigma^2_n = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (u_{n-i} - \bar{u})^2 \quad (4.3)$$

En este sentido, para calcular la volatilidad de la variación de los depósitos, cuyo comportamiento no es constante en el tiempo debido a variaciones de depósitos inusuales durante periodos de crisis o tensiones financieras locales e internacionales, se considera mejor utilizar otros modelos que si reconocen correlaciones no constantes en el tiempo.

La Volatilidad Pondera Exponencial EWMA (por sus siglas en inglés: Exponentially Weighted Moving Average) es un modelo que reconoce el peso de la data a través del tiempo, dándole mayor peso a los datos más recientes, ver ecuación 4.4.

$$\sigma^2_n = \lambda \sigma^2_{n-1} + (1 - \lambda) u^2_{n-1} \quad (4.4)$$

El modelo EWMA y los modelos GARCH(p,q) reconocen que las volatilidades no son constantes en tiempo por ello ambos modelos pueden aplicarse a la serie de variaciones de depósitos analizada. Sin embargo, se decidió trabajar con el modelo GARCH (p,q) porque permite relacionar la varianza condicional (no constante) en función de la información disponible en periodos anteriores. La elección del mejor modelo Garch(p,q) se determina a partir del menor valor de los criterios de información Akaike (AIC), Schwarz (SIC) y Likelihood.

El modelo GARCH introducido por Bollersv² modela retrasos en la predicción de errores y retrasos relacionados con los valores pasados de la varianza, ver ecuación 4.5. Los valores de p capturan los efectos a corto y muy corto plazo relacionados con la tendencia de la variable considerada; mientras que los valores de q captan los efectos a largo plazo. Es así que la

¹Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. Notas Metodológicas del Anexo 16-A.

²Tomado del libro: Risk management and shareholders' value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies (Vol. 417). Capítulo 6: Volatility Estimation Model. Pag.173.

varianza condicional depende de sus valores históricos.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_q \sigma_{t-q}^2 \quad (4.5)$$

Donde $\alpha_0 > \alpha_1, \dots, \alpha_p, \beta_1, \dots, \beta_q \geq 0$

La mayoría de aplicaciones del modelo GARCH usan el GARCH(1,1) la cual considera sólo la última predicción de error y el valor de la varianza del periodo previo; de manera que la varianza condicional en t está en función de tres factores: una constante (α_0), la predicción de la varianza hecha en el periodo anterior (σ_{t-1}^2) y la predicción del error (ε_{t-1}^2).

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (4.6)$$

Donde:

$$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{1 - \alpha_1 - \beta_1} \quad (4.7)$$

De lo definido en la ecuación 4.7 se tiene que la varianza de largo plazo toma valores positivos y que la suma de α_1 y β_1 necesita ser menor a 1.

El modelo GARCH(1,1) muestra varias ventajas como:

- Reconoce explícitamente la existencia de un fenómeno de correlación en serie y lo expresa a través de un modelo autorregresivo.
- Concede la importancia adecuada a la nueva información incorporada a las perturbaciones del mercado.
- Permite que el factor de caída de la volatilidad sea determinado por los datos de mercado.

No obstante, el modelo GARCH presenta ciertas limitaciones como:

- Mantiene la hipótesis de normalidad, aunque en este caso, esta hipótesis se refiere a la distribución del error de predicción. El modelo GARCH puede no ofrecer resultados adecuados en presencia de una distribución sesgada o de una curtosis mayor de lo normal.
- Considera que el impacto de un choque de mercado en la predicción de la volatilidad es independiente de su signo. Es decir, su efecto sobre la predicción resulta ser independiente de si fueron errores de exceso o de déficit.

4.1.2. Metodología para el cálculo de la volatilidad General

Una vez calculada la volatilidad para cada uno de los seis tipos de depósitos se calcula la volatilidad por tipo de financiamiento, mayorista y minorista. La elección de trabajar sólo

con la volatilidad conjunta de los depósitos mayoristas (vista mayorista, ahorros mayorista y plazo mayorista) y la volatilidad conjunta de los depósitos minoristas (vista minorista, ahorros minorista y plazo minorista) en vez de la volatilidad de cada uno de los seis tipos de depósitos, responde a la falta de información desagregada disponible y al objetivo de analizar el impacto del riesgo de liquidez de los depósitos estables y menos estables al costo de financiamiento de la banca grande. Los depósitos minoristas son considerados estables mientras que los depósitos mayoristas son considerados menos estables.

La metodología del Valor en Riesgo (VaR) se ha extendido a la metodología de la Liquidez en Riesgo (LaR) para medir el saldo volátil de los depósitos debido a que los saldos de los depósitos presentan variaciones de subidas y caídas, donde la disminución de saldos representa riesgo de liquidez para los bancos. Para calcular la volatilidad conjunta de los depósitos mayoristas y la volatilidad conjunta de los depósitos minoristas se utiliza la metodología del Valor en Riesgo Diversificado, la cual considera la correlación entre n instrumentos de un portafolio³.

Las volatilidades individuales de cada tipo de depósito α^2_i se calculan a partir de la diferencia de los saldos de depósitos (ver ecuación 4.8) de los doce últimos meses con la metodología EWMA y Garch(p,q). La elección del mejor modelo Garch (p,q) se determina en función del menor valor de los criterios de información Akaike (AIC), Schwarz (SIC) y Likelihood.

$$\Delta \text{Saldo Depósitos}_{i,t} = \frac{\text{Saldo Depósitos}_{i,t}}{\text{Saldo Depósitos}_{i,t-12}} \quad (4.8)$$

Para $i =$ vista, ahorros, plazo, y $t =$ tiempo mensual

El peso relativo de cada depósito que conforma los saldos de cada tipo de financiamiento ($w_{f,i}$) se calcula como el cociente entre los saldos de cada depósito (Saldo Depósito _{i}) con respecto al total de saldos de su tipo financiamiento (Saldo _{f}), ver ecuación 4.11:

$$\text{Saldo Total}_t = \sum_f \text{Saldo}_{f,t} \quad (4.9)$$

Para $f =$ financiamiento mayorista, financiamiento minorista.

$$\text{Saldo}_f = \sum_i \text{Saldo Depósito}_i \quad (4.10)$$

Para $i =$ vista, ahorros, plazo.

$$w_i^f = \frac{\text{Saldo Depósito}_i^f}{\text{Saldo}_f} \quad (4.11)$$

³Castellanos R. (2015). Propuesta de un Nuevo Método de Cálculo Normativo para Estimar el Requerimiento Mínimo por Riesgo de Liquidez. Pag.34.

En base a la metodología VaR, por tipo de financiamiento, se construye la volatilidad conjunta como la suma aritmética de la volatilidad individual de cada depósito considerando su peso relativo en el tipo de financiamiento, menos la correlación entre los depósitos que conforman ese financiamiento.

$$VaR_i = w_i^2 * \alpha_i^2 \quad (4.12)$$

$$VaR_{ND} = \sum_{i=1}^n VaR_i \quad (4.13)$$

$$VaR_D = [VaR_{ND} * C * VaR_{ND}^T]^{\frac{1}{2}} \quad (4.14)$$

Donde:

VaR_i = valor en riesgo del depósito (i) para i = vista, ahorros, plazo.

w_i^2 = peso relativo al cuadrado del depósito (i) con respecto al total de depósitos mayoristas, para i = vista, ahorros, plazo.

α_i^2 = volatilidad del depósito (i) para i = vista, ahorros, plazo.

VaR_{ND} = vector del valor en riesgo no diversificado.

VaR_{ND}^T = vector transpuesto del valor en riesgo no diversificado.

C = matriz de correlaciones.

VaR_D = valor en riesgo diversificado.

Aplicando la metodología antes señalada a los depósitos analizados se tiene las siguientes ecuaciones.

Pesos Relativos por Tipo de Financiamiento:

$$\text{Saldo Total}_t = \text{Saldo Mayorista}_t + \text{Saldo Minorista}_t \quad (4.15)$$

$$\text{Saldo Mayorista}_t = \text{Vista Mayorista}_t + \text{Ahorros Mayorista}_t + \text{Plazo Mayorista}_t \quad (4.16)$$

$$\text{Saldo Minorista}_t = \text{Vista Minorista}_t + \text{Ahorros Minorista}_t + \text{Plazo Minorista}_t \quad (4.17)$$

$$w_i^{Mayorista} = \frac{\text{Saldo Depósito}_i^{Mayorista}}{\text{Saldo Mayorista}} \quad (4.18)$$

$$1 = w_{Vista}^{Mayorista} + w_{Ahorros}^{Mayorista} + w_{Plazo}^{Mayorista} \quad (4.19)$$

$$w_i^{Minorista} = \frac{\text{Saldo Depósito}_i^{Minorista}}{\text{Saldo Minorista}} \quad (4.20)$$

$$1 = w_{Vista}^{Minorista} + w_{Ahorros}^{Minorista} + w_{Plazo}^{Minorista} \quad (4.21)$$

Se define volatilidad conjunta por tipo de financiamiento de acuerdo a la ecuación 4.14.

Volatilidad Conjunta del Financiamiento Mayorista:

$$\begin{aligned} (\sigma_t^{Mayorista})^2 &= (w_{Vista,t}^{Mayorista} \sigma_{Vista,t}^{Mayorista})^2 + (w_{Ahorros,t}^{Mayorista} \sigma_{Ahorros,t}^{Mayorista})^2 \\ &+ (w_{Plazo,t}^{Mayorista} \sigma_{Plazo,t}^{Mayorista})^2 \\ &+ 2w_{Vista,t}^{Mayorista} w_{Ahorros,t}^{Mayorista} (\rho_{Vista,Ahorros}^{Mayorista}) \sigma_{Vista,t}^{Mayorista} \sigma_{Ahorros,t}^{Mayorista} \\ &+ 2w_{Ahorros,t}^{Mayorista} w_{Plazo,t}^{Mayorista} (\rho_{Ahorros,Plazo}^{Mayorista}) \sigma_{Ahorros,t}^{Mayorista} \sigma_{Plazo,t}^{Mayorista} \\ &+ 2w_{Vista,t}^{Mayorista} w_{Plazo,t}^{Mayorista} (\rho_{Vista,Plazo}^{Mayorista}) \sigma_{Vista,t}^{Mayorista} \sigma_{Plazo,t}^{Mayorista} \end{aligned} \quad (4.22)$$

Donde:

Pesos relativos Financiamiento Mayorista:

$w_{Vista,t}^{Mayorista}$ = peso relativo de Depósito Vista Mayorista

$w_{Ahorros,t}^{Mayorista}$ = peso relativo de Depósito Ahorros Mayorista

$w_{Plazo,t}^{Mayorista}$ = peso relativo de Depósito Plazo Mayorista

Volatilidades individuales Financiamiento Mayorista:

$\sigma_{Vista,t}^{Mayorista}$ = Volatilidad de depósito Vista Mayorista

$\sigma_{Ahorros,t}^{Mayorista}$ = Volatilidad de depósito Ahorros Mayorista

$\sigma_{Plazo,t}^{Mayorista}$ = Volatilidad de depósito Plazo Mayorista

Correlaciones Financiamiento Mayorista:

$\rho_{Vista,Ahorros}^{Mayorista}$ = Correlación entre Vista y Ahorros Mayorista

$\rho_{Ahorros,Plazo}^{Mayorista}$ = Correlación entre Ahorros y Plazo Mayorista

$\rho_{Vista,Plazo}^{Mayorista}$ = Correlación entre Vista y Plazo Mayorista

Volatilidad Conjunta del Financiamiento Minorista:

$$\begin{aligned}
 (\sigma_t^{Minorista})^2 &= (w_{Vista,t}^{Minorista} \sigma_{Vista,t}^{Minorista})^2 + (w_{Ahorros,t}^{Minorista} \sigma_{Ahorros,t}^{Minorista})^2 \\
 &+ (w_{Plazo,t}^{Minorista} \sigma_{Plazo,t}^{Minorista})^2 \\
 &+ 2w_{Vista,t}^{Minorista} w_{Ahorros,t}^{Minorista} (\rho_{Vista,Ahorros}^{Minorista}) \sigma_{Vista,t}^{Minorista} \sigma_{Ahorros,t}^{Minorista} \\
 &+ 2w_{Ahorros,t}^{Minorista} w_{Plazo,t}^{Minorista} (\rho_{Ahorros,Plazo}^{Minorista}) \sigma_{Ahorros,t}^{Minorista} \sigma_{Plazo,t}^{Minorista} \\
 &+ 2w_{Vista,t}^{Minorista} w_{Plazo,t}^{Minorista} (\rho_{Vista,Plazo}^{Minorista}) \sigma_{Vista,t}^{Minorista} \sigma_{Plazo,t}^{Minorista}
 \end{aligned}
 \tag{4.23}$$

Donde:

Pesos relativos Financiamiento Minorista:

$w_{Vista,t}^{Minorista}$ = peso relativo de Depósito Vista Minorista

$w_{Ahorros,t}^{Minorista}$ = peso relativo de Depósito Ahorros Minorista

$w_{Plazo,t}^{Minorista}$ = peso relativo de Depósito Plazo Minorista

Volatilidades individuales Financiamiento Minorista:

$\sigma_{Vista,t}^{Minorista}$ = Volatilidad de depósito Vista Minorista

$\sigma_{Ahorros,t}^{Minorista}$ = Volatilidad de depósito Ahorros Minorista

$\sigma_{Plazo,t}^{Minorista}$ = Volatilidad de depósito Plazo Minorista

Correlaciones Financiamiento Minorista:

$\rho_{Vista,Ahorros}^{Minorista}$ = Correlación entre Vista y Ahorros Minorista

$\rho_{Ahorros,Plazo}^{Minorista}$ = Correlación entre Ahorros y Plazo Minorista

$\rho_{Vista,Plazo}^{Minorista}$ = Correlación entre Vista y Plazo Minorista

4.2. Medición del Costo de Financiamiento

El costo de financiamiento del banco tal como se definió en el capítulo anterior está determinado por el grado de liquidez del banco y otras variables que no serán consideradas para la presente investigación.

Para conocer cuanto le cuesta a las entidades bancarias financiarse con depósitos se construyó una variable proxy al costo de financiamiento de los bancos llamado tasa de interés implícita, la cual se obtiene a partir de la división entre gastos en intereses por depósitos del mes sobre el promedio de depósitos mantenidos en el mismo mes.

$$\text{Costo de Financiamiento}_t \sim \text{Tasa de Interés Implícita de Depósitos} \quad (4.24)$$

$$\text{Tasa de Interés Implícita de Depósitos}_t = \frac{\text{Gastos en Intereses por Depósitos}_t}{\text{Promedio de Depósitos}_t} \quad (4.25)$$

Cabe precisar que si bien es recomendable trabajar con el costo de financiamiento diferenciado para cada uno de los tipos de depósitos (Vista Mayorista, Ahorro Mayorista, Plazo Mayorista, Vista Minorista, Ahorro Minorista y Plazo Minorista), a la fecha no se cuenta con información disponible de gastos en intereses por depósitos al nivel de detalle requerido debido a que en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) sólo se encuentra disponible dicha información a nivel agregado⁴. Con respecto a la variable promedio de depósitos, esta sí se encuentra desagregado al nivel de detalle requerido, no obstante no es suficiente para calcular la tasa de interés implícita de los depósitos diferenciado para cada uno de los 6 tipos.

4.3. Estimación del Modelo

Se estiman dos modelos econométricos en función al objetivo de la presente investigación, el cual se enfoca en demostrar el impacto del riesgo de liquidez de fondeo en el costo de financiamiento de los bancos considerando el grado de liquidez de los depósitos o mejor dicho considerando la diferencia entre depósitos estables de los menos estables. Para la estimación de los modelos se asume la estabilidad de los depósitos en función al tipo de depositante donde los depósitos mayoristas son menos estables y los depósitos minoristas son estables⁵. Como se indicó anteriormente, a pesar de ser recomendable, no es posible estimar la relación riesgo de liquidez y costo de financiamiento para cada uno de los seis tipos de depósitos debido a la falta de disponibilidad de los gastos financieros desagregados para el cálculo de la tasa implícita de los depósitos, variable proxy del costo de financiamiento.

Luego de definir el costo de financiamiento y obtener la volatilidad para cada tipo de financiamiento como medida de riesgo de liquidez, se procede a estimar el impacto de cada una de estas volatilidades en el costo de financiamiento de los cuatro bancos más grandes del sistema financiero peruano. Para ello se propone dos Modelos de Vectores Autorregresivos VAR que relacionan el riesgo de liquidez, diferenciado en mayoristas y minoristas, con el costo de financiamiento. Como se sabe en los modelos VAR cada variable es expresada en términos de los rezagos de todas las variables del sistema. Adicionalmente utiliza funciones impulso

⁴Obtenido de la base de datos: Estructura de los Gastos Financieros - Banca Múltiple. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

⁵La SBS en sus Notas Metodológicas del Anexo 16-A define el financiamiento volátil como la suma de: fondeo menos estable, fondeo grandes acreedores, depósitos del sistema financiero y OFI, adeudados con vencimiento residual menor o igual a un año y los depósitos interbancarios netos pasivos. Es decir, el saldo volátil está relacionado con el financiamiento de personas jurídicas con gran exposición en saldos de depósitos. Sin embargo, al no contarse con información disponible a ese nivel de detalle, se decidió distinguir a depósitos estables como los correspondientes a depositantes minoristas y los depósitos menos estables correspondiente a depositantes mayoristas.

respuesta para identificar la transmisión de choques en la volatilidad de los depósitos hacia el costo de financiamiento de depósitos en los que incurren las entidades bancarias.

El primer modelo representa la relación entre riesgo de liquidez mayorista a través de la volatilidad de las variaciones de los depósitos correspondientes al financiamiento mayorista ($\sigma_t^{mayorista}$) y el costo de financiamiento de depósitos (CF_t):

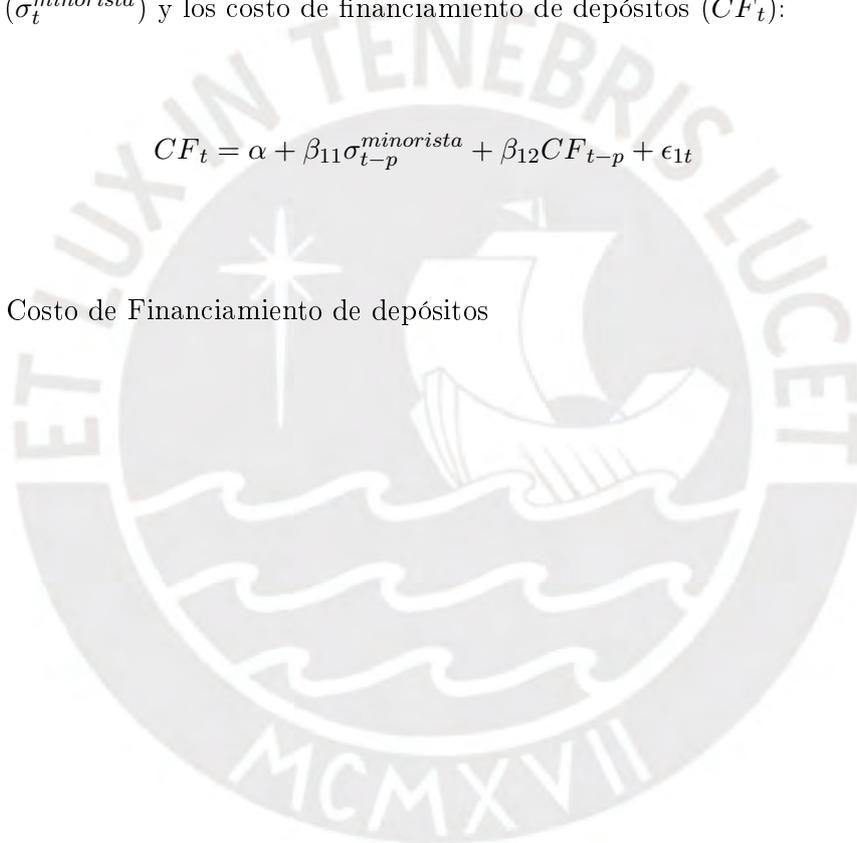
$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{mayorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (4.26)$$

Del mismo modo, el segundo modelo representa la relación entre riesgo de liquidez minorista a través de la volatilidad de las variaciones de los depósitos correspondientes al financiamiento minoristas ($\sigma_t^{minorista}$) y los costo de financiamiento de depósitos (CF_t):

$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{minorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (4.27)$$

Donde:

CF_t = Costo de Financiamiento de depósitos



Capítulo 5

ANÁLISIS DE DATOS Y ESTIMACIONES

5.1. Análisis de los Datos

Se cuenta con disponibilidad de información mensual de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) y el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) para el periodo de diciembre 2001 a diciembre 2018. La información recolectada corresponde a la estructura de financiamiento, gastos financieros y margen financiero para cada entidad bancaria obtenidos desde el balance y estados de resultados. Por otro lado, se recolectó información de tasas de interés pasivas y tasas interbancarias principalmente.

Con respecto a la estructura de financiamiento, se obtuvo saldos mensuales de depósitos del público y del sistema financiero y organismos internacionales, los cuales fueron divididos en seis tipos de depósitos: vista mayorista, ahorros mayorista, plazo mayorista, vista minorista, ahorros minorista y plazo minorista. Cada uno de estos tipos de depósitos tiene una importancia relativa respecto del total de activos (S/ 385.1 millones a diciembre 2018) y del total de depósitos (S/ 244.0 millones a diciembre 2018) tal como se muestra en el siguiente cuadro:

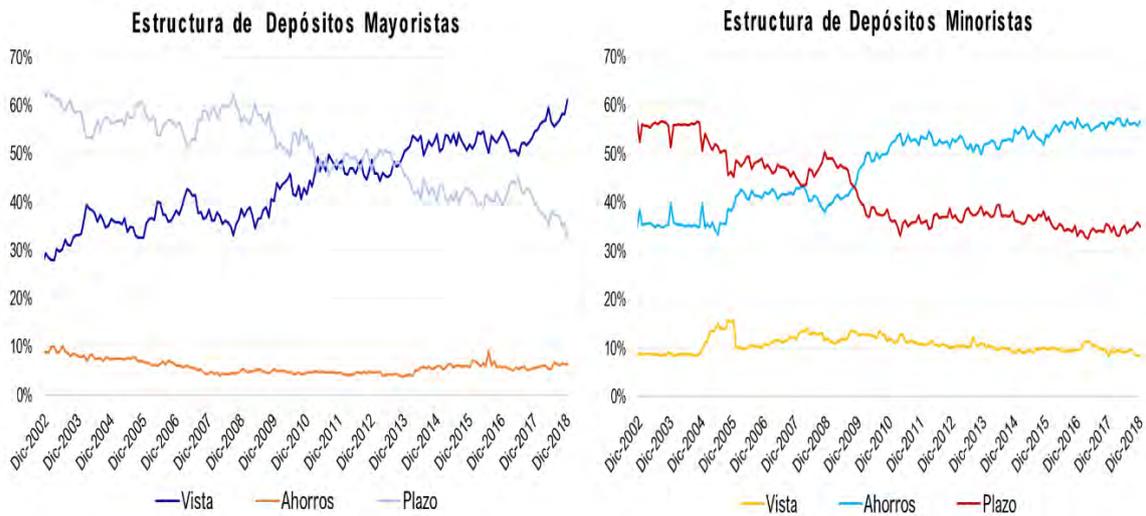
Figura 5.1: Importancia Relativa de cada Tipo de Depósito respecto del Total de Depósitos y Total de Activos

Tipo de Depósito	Depósitos Mayorista				Depósitos Minorista				Total
	Vista	Ahorro	Plazo	Total Mayorista	Vista	Ahorro	Plazo	Total Minorista	
Depósito	28.80%	3.01%	15.26%	47.06%	4.37%	30.02%	18.54%	52.94%	100.00%
Activo	17.95%	1.87%	9.51%	29.33%	2.73%	18.71%	11.55%	32.99%	62.32%

Fuente: SBS. Elaboración propia

Como se observa en la figura 5.1 la participación de los depósitos mayorista tienen una participación significativa respecto del total de depósitos así como del total de activos.

Figura 5.2: Estructura de Financiamiento



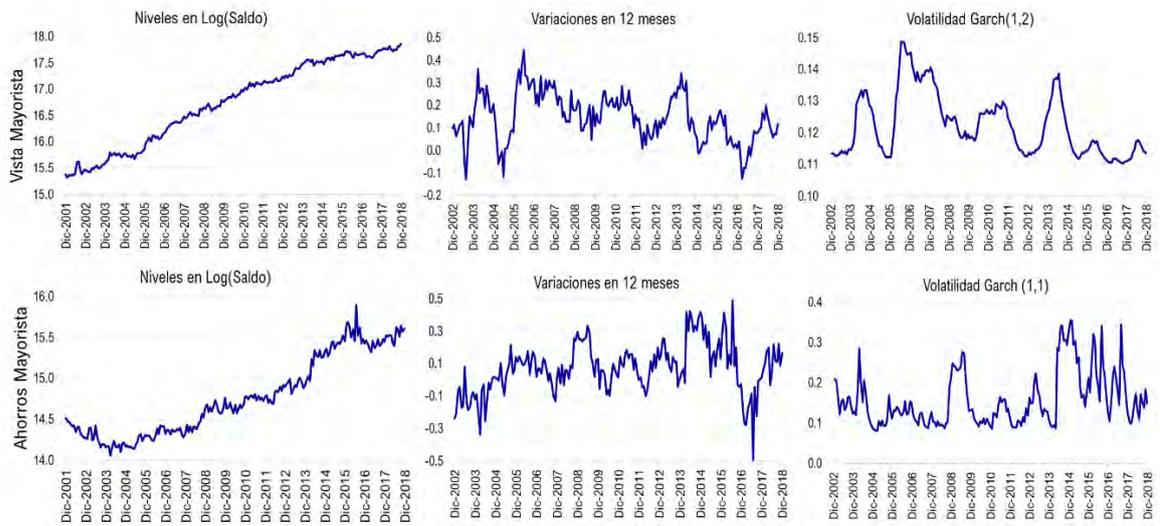
Fuente: SBS. Elaboración propia

Con respecto a la participación de cada tipo de depósito en los portafolios de financiamiento (ver figura 5.2), se muestra que los depósitos vista correspondiente al financiamiento mayorista vienen incrementando su participación en compensación a la disminución de depósitos a plazo; mientras que los ahorros se mantienen históricamente entre 5 % y 10 %. Por lo tanto, la principal fuente de financiamiento mayorista son los depósitos vista (61.2 % del total de depósitos mayoristas a diciembre 2018), los cuales representan mayor riesgo de liquidez para las entidades bancarias debido a su mayor probabilidad de retiro, teniendo además en cuenta que representan el 28.8 % del total de depósitos. Por el contrario, en la estructura de depósitos minoristas la mayor participación corresponde a los ahorros (56.7 % del total de depósitos minoristas a diciembre 2018), los cuales compensaron la disminución de depósitos a plazo. La diferencia entre el financiamiento mayorista y minorista con respecto a los depósitos vista y ahorros se debe a que los depósitos vista mayoristas provienen principalmente de depositantes institucionales que buscan rentabilizar sus fondos, para lo cual requieren contar con los fondos inmediatos ante oportunidades de inversión. En la búsqueda de dichas oportunidades los depositantes institucionales solicitan un pago a la entidad bancaria para depositar sus fondos. En cambio, los depósitos vista minorista que provienen de personas naturales y empresas sin fines de lucro funcionan como su caja o tesorería de donde disponen de fondos para sus actividades diarias, por ello estos depósitos pueden mantenerse estables mes a mes.

Para demostrar la mayor volatilidad de los depósitos mayoristas con respecto a los depósitos minoristas se procede a calcular la volatilidad de cada portafolio de financiamiento utilizando las volatilidades estimadas mediante el método GARCH y la participación de cada tipo de depósito en el tipo de financiamiento. La mayor o menor volatilidad de cada tipo de financiamiento se determina de acuerdo a la magnitud de la volatilidad.

Para conocer el riesgo de liquidez de cada tipo de depósitos se calculó la serie mensual de volatilidades de las variaciones anuales.

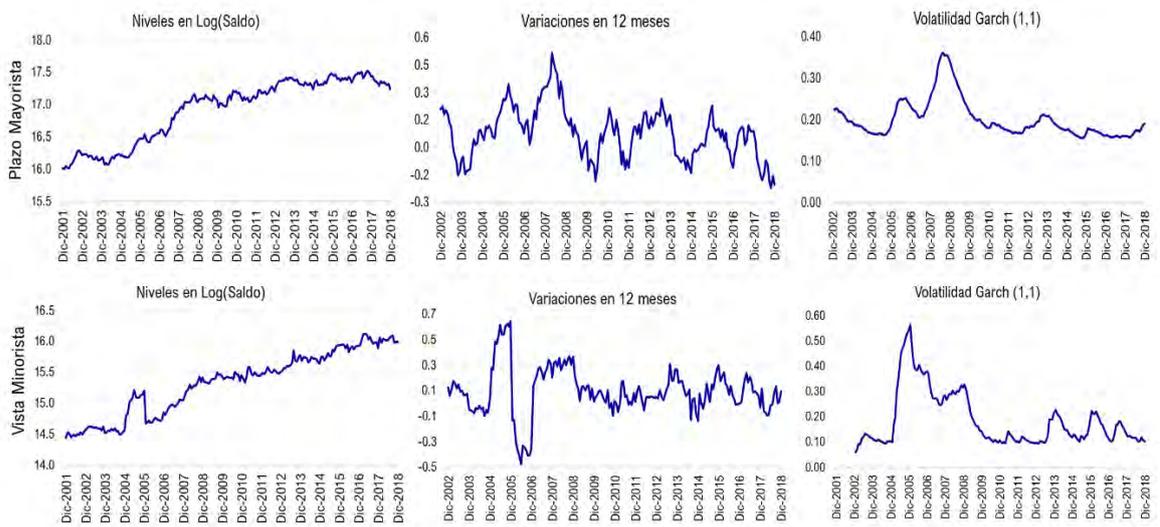
Figura 5.3: Depósitos Vista y Ahorros Mayorista



Fuente: SBS. Elaboración propia

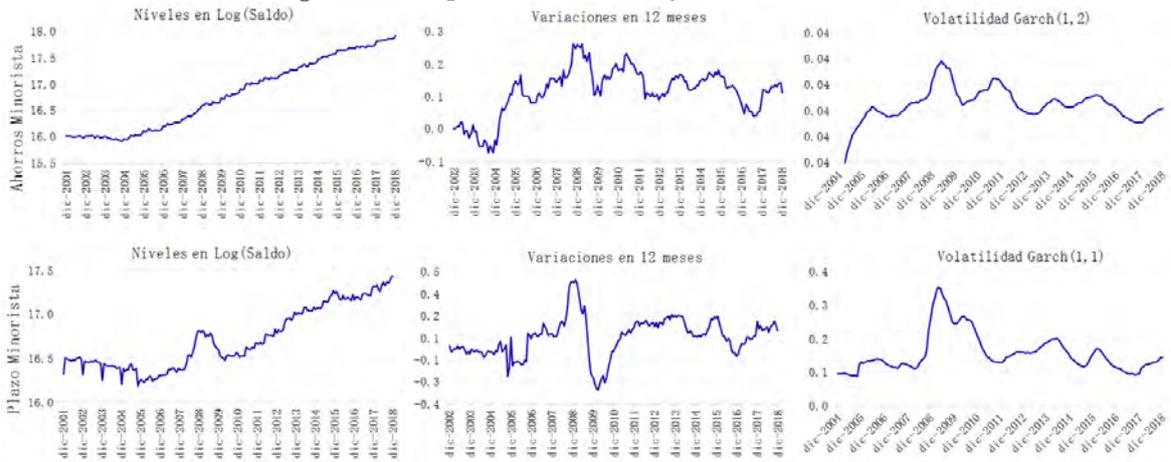
En las figuras 5.3 y 5.4 se puede observar que los depósitos mayoristas vista, ahorros y plazo presentan una tendencia creciente; en cuyas series de variaciones anuales se puede apreciar la mayor volatilidad de los ahorros y depósitos vista en comparación con los depósitos a plazo. Del mismo modo los depósitos minoristas presentan una tendencia creciente con variaciones anuales de mayor volatilidad para los depósitos vista y ahorros.

Figura 5.4: Depósitos Plazo Mayorista y Vista Minorista



Fuente: SBS. Elaboración propia

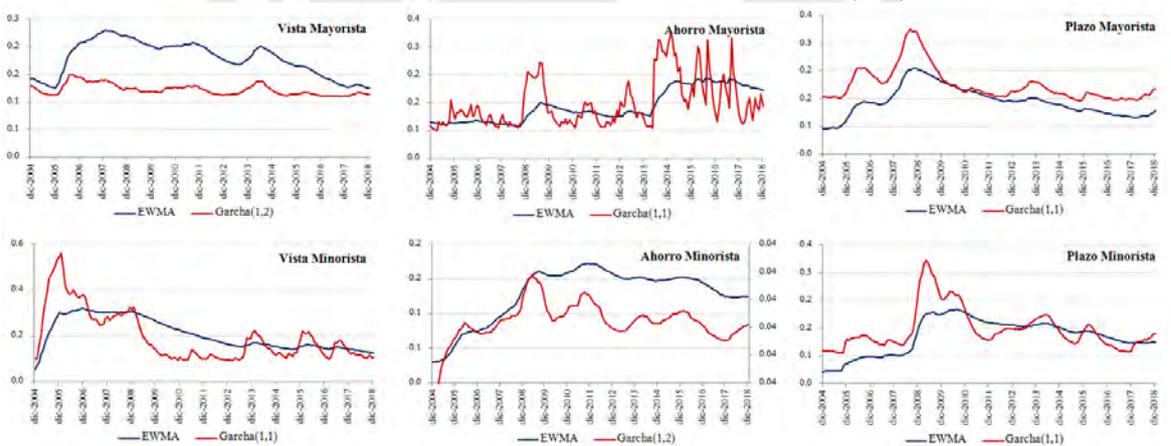
Figura 5.5: Depósitos Ahorros y Plazo Minorista



Fuente: SBS. Elaboración propia

Se estimó las volatilidades EWMA (con $\lambda = 0,94$, el cual le dá mayor peso a los datos más recientes) y se comparó con las volatilidades GARCH(p,q)

Figura 5.6: Volatilidades EWMA y GARCH(p,q)



Al observar las volatilidades estimadas para los depósitos vista, ahorros y plazo se demuestra que los depósitos a plazo son más estables debido al plazo determinado en el contrato; mientras que los depósitos a vista son más volátiles al no tener ninguna limitación para su retiro presentan mayor volatilidad. Asimismo, se demuestra que pese a que los depósitos vista y ahorros son menos estables para ambos tipos de depósitos, mayoristas y minoristas, la volatilidad de los depósitos mayoristas es mayor en comparación con la volatilidad de los depósitos minoristas.

Adicionalmente se procedió a calcular las correlaciones entre tipos de depósitos para observar la relación existente entre los mismos.

Cuadro 5.1: **Matriz de Correlaciones Mayorista**

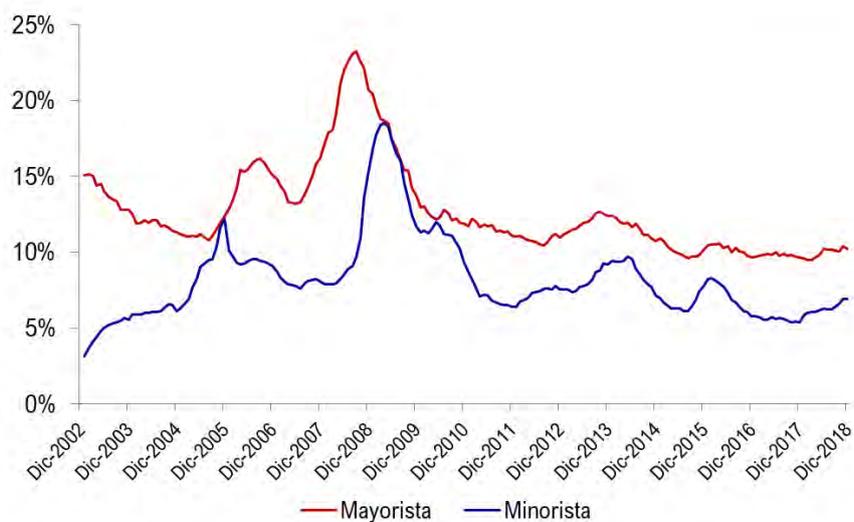
	Vista	Ahorro	Plazo
Vista	1.00	0.10	0.19
Ahorro	0.10	1.00	-0.02
Plazo	0.19	-0.02	1.00

Cuadro 5.2: **Matriz de Correlaciones Minorista**

	Vista	Ahorro	Plazo
Vista	1.00	0.16	0.24
Ahorro	0.16	1.00	0.47
Plazo	0.24	0.47	1.00

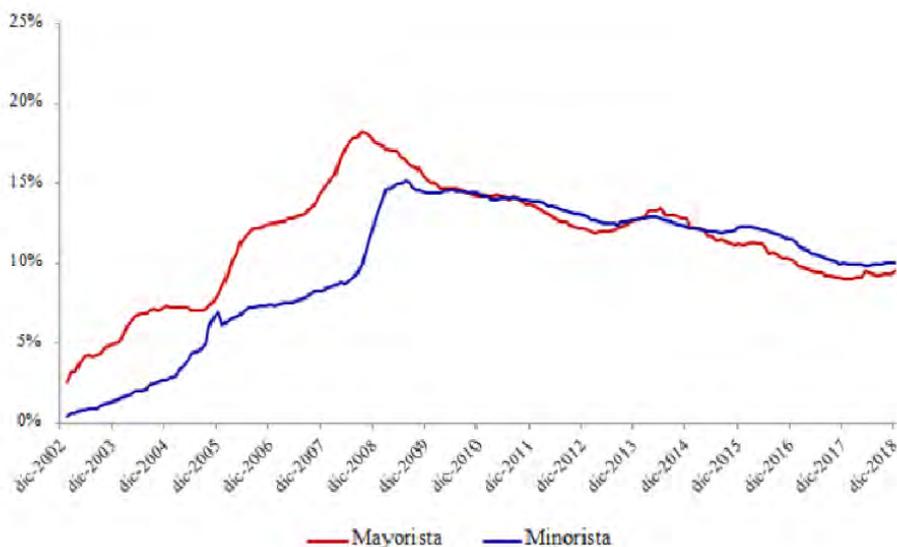
Con información disponible de depósitos y su respectivas variaciones se estimó la volatilidad de la variación de los depósitos mayoristas y minoristas, los resultados se pueden observar en la figura 5.7. En esta figura, se observa que la volatilidad de los depósitos mayorista se encuentra entre 10 % y 15 %; mientras que la volatilidad de los depósitos minorista se encuentra entre 5 % y 10 %, salvo mayores volatilidades presentadas para ambos tipos de financiamiento entre los años 2005 a 2006 y 2008. Con las volatilidades EWMA calculadas, se observa que en los últimos años las volatilidades mayoristas y minoristas se mantienen en un nivel similar; mientras que para periodos antes y durante la crisis la volatilidad del financiamiento mayorista es mayor con respecto a la volatilidad del financiamiento minorista. Dado los valores de las volatilidades observados, se demuestra que la volatilidad de los depósitos mayoristas es mayor que la de los depósitos minoristas, sobretodo en periodos de crisis, lo cual significa que efectivamente los depósitos mayoristas representan mayor riesgo de liquidez de fondeo en comparación con los depósitos minoristas. Adicionalmente se tiene que la volatilidad del financiamiento mayorista no sólo es mayor en el tiempo sino que en tiempos de crisis reacciona más rápido que el financiamiento minorista. Esto concuerda con lo mencionado respecto al mayor conocimiento e información obtenido por los depositantes mayoristas, quienes al contar con dicha información pueden tomar medidas anticipadas y reaccionar más rápido ante condiciones adversas del mercado así como tomar oportunidades de inversión más rentables.

Figura 5.7: Volatilidad GARCH(p,q) Financiamiento Mayorista y Minorista



Fuente: SBS. Elaboración propia

Figura 5.8: Volatilidad EWMA Financiamiento Mayorista y Minorista



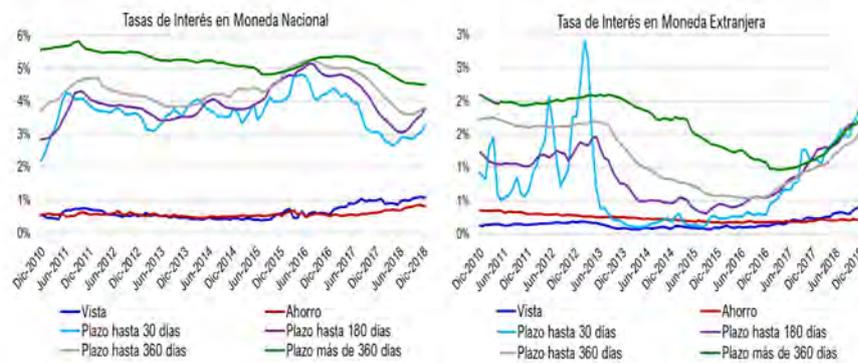
Fuente: SBS. Elaboración propia

La tasa de interés de los depósitos esta determinada en parte por la tasa de interés de referencia tal como lo demuestra Lahura E. (2017), quien sostiene que el efecto traspaso de la tasa de interés de referencia hacia las tasas de interés de los depósitos vista y ahorros es incompleto y presentan los menores coeficientes de traspaso (0.17 y 0.4, respectivamente)¹. Por otro lado, el coeficiente de correlación entre la tasa de interés de referencia y la tasa implícita de los depósitos de la banca grande es de 0.86, lo que indica una relación positiva entre ambas tasas pero que no están completamente correlacionadas de acuerdo a lo demostrado por Lahura.

¹Lahura E. (2017). El efecto traspaso de la tasa d interés de política monetaria en Perú: Evidencia reciente.

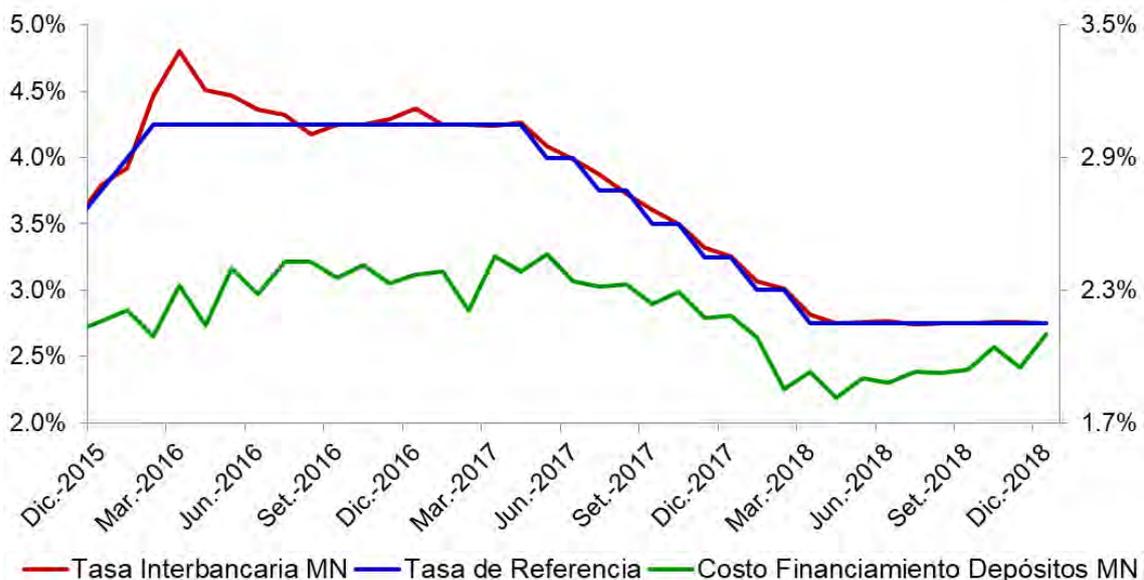
Existen otros factores como la necesidad de la banca por adquirir fondos, esta necesidad de liquidez hace que la banca ofrezca una mayor tasa de interés para captar depósitos vista y ahorros. Es decir, la tasa de interés de los depósitos vista y ahorros, sobretodo mayoristas, estan principalmente influenciadas por las necesidades de liquidez u otras oportunidades de inversión más rentables para los depositantes. En este sentido, se observa que desde el segundo semestre del 2016 las tasas de interés de los depósitos vista y ahorros en soles vienen presentando una tendencia creciente debido a la mayor demanda de financiamiento en soles para la colocación de créditos; asimismo, la tasa de interés de los depósitos en dólares también registran mayores tasas de interés influenciados por el incremento, a un mayor ritmo de lo esperado, de la tasa de interés de referencia de la FED. Cabe mencionar que durante el año 2016 la mayor demanda de depósitos en soles se dió principalmente por la necesidad de liquidez de la banca para afrontar los cambios normativos en el sistema privado de pensiones que permite el retiro de fondos de los jubilados y afiliados.

Figura 5.9: Tasas de Interés Pasiva por Tipo de Depósito



Fuente: BCRP. Elaboración propia

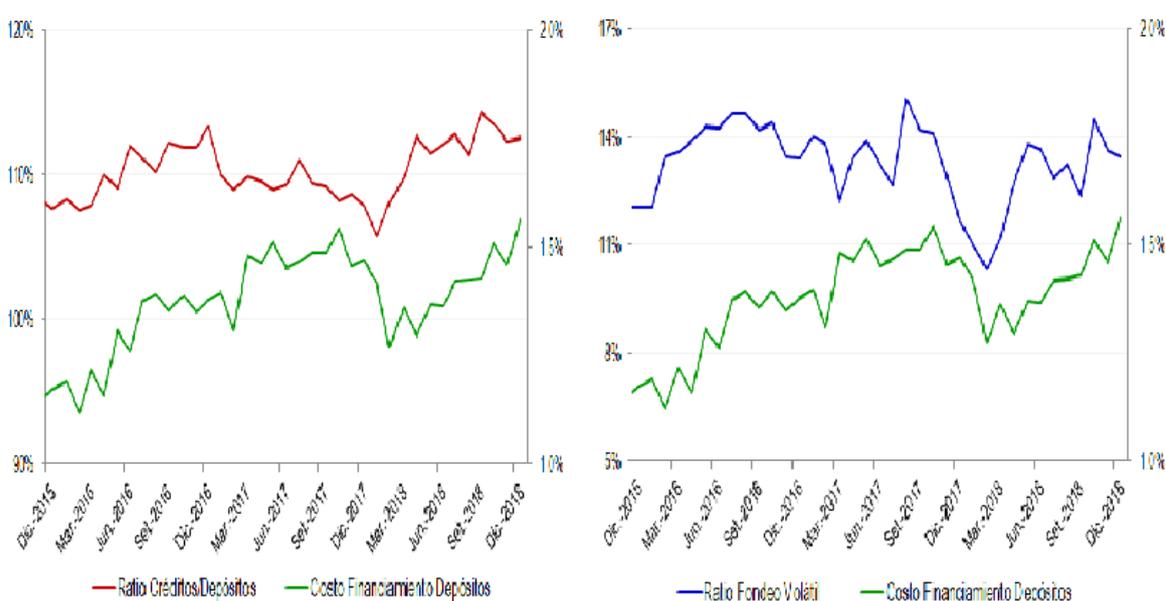
Figura 5.10: Tasa de Interés de Referencia y Costo de Financiamiento de Depósitos



Fuente: SBS, BCRP. Elaboración propia

En la figura 5.11 se observa la relación directa entre el costo de financiamiento de depósitos y riesgo de liquidez a través del comportamiento de la tasa de interés implícita de los depósitos y los ratios de liquidez: créditos sobre depósitos y coeficiente de financiamiento volátil. Se muestra que en periodos donde los ratios de liquidez son mayores el costo de financiamiento de depósitos de la banca también se incrementa, lo cual puede estar sustentado en la mayor tasa de interés que ofrecen las entidades respecto del mercado financiero para atraer fondos ante la mayor necesidad de liquidez. Para comprobar lo mencionado se observa en la figura 5.10 que el costo de financiamiento de depósitos viene presentando una tendencia creciente desde abril 2018 en concordancia con las tasas de interés por tipo de depósito pese a que la tasa de referencia se mantiene sin variaciones.

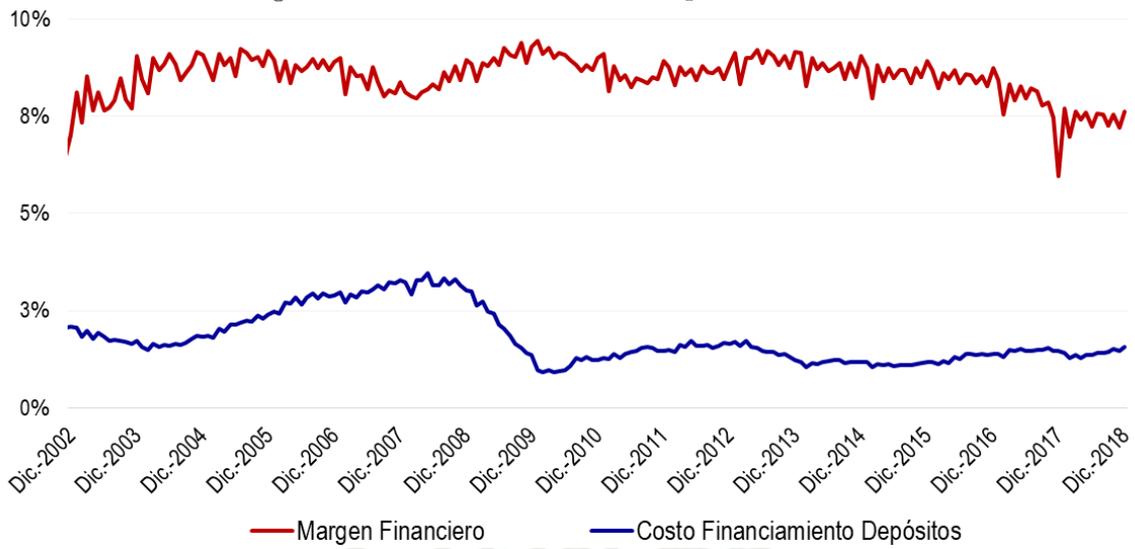
Figura 5.11: **Riesgo de Liquidez y Costo de Financiamiento de Depósitos**



Fuente: SBS. Elaboración propia

Cabe mencionar que para la estimación del costo de financiamiento de depósitos se utilizó la variable proxy tasa implícita de depósitos calculada a partir del ratio de gastos en intereses mensuales sobre el promedio de depósitos del mismo mes obtenidos desde los estados de ganancias y pérdidas y balance general, respectivamente, publicados por la SBS. Dicha información corresponde a los cuatro bancos más grandes del sistema financiero peruano. Adicionalmente se construyó la tasa implícita del margen financiero, ver figura 5.12:

Figura 5.12: Indicadores de desempeño financiero



Fuente: SBS. Elaboración propia

Se observa una relación indirecta entre el costo de financiamiento de depósitos y el margen financiero pues cuando disminuye el costo de financiamiento de depósitos el margen financiero crece. En vista de ello y como medida indirecta del desempeño financiero del banco ante riesgos de liquidez, es importante analizar el costo de financiamiento de depósitos ante shocks generados por los retiros de los depósitos. Para ser más precisos en la investigación, en la siguiente sección se estimará el impacto del riesgo de liquidez sobre el costo de financiamiento de depósitos.

5.2. Estimación del Modelo y Resultados

En esta sección se estima el impacto del riesgo de liquidez sobre el costo de financiamiento de las entidades bancarias, teniendo en consideración las diferencias entre financiamiento mayorista y financiamiento minorista; para ello se trabaja dos Modelos Vectores Autorregresivos (VAR) y se analiza las funciones impulso respuesta ante shocks de variaciones de depósitos.

En primer lugar se presenta las pruebas de raíz unitaria, el número de rezagos óptimos y la prueba de causalidad de Granger. Seguidamente, en base a los modelos VAR estimados se calcula las funciones impulso respuesta. Cabe mencionar que se estimó los modelos con las volatilidades EWMA y GARCH, sin embargo los siguientes resultados corresponden estimaciones que utilizan como input las volatilidades EWMA debido a que los modelos estimados son ligeramente mejor (de acuerdo a los criterios de Akaike AIC y Schwarz SC) que utilizando volatilidades GARCH, ver anexo C.

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria para las tres variables: volatilidad mayorista ($\sigma^{mayorista}$), volatilidad minorista ($\sigma^{minorista}$) y costo de financiamiento (CF_t) en niveles con constante y sin tendencia muestran que no son estacionarias, ver anexo B. Al realizar las pruebas de raíz unitaria con un nivel de confianza del 95 % se muestra que las tres variables en primeras diferencias sí son estacionarias.

Variable	En niveles	En 1ra diferencia
$\sigma^{mayorista}$	No	Sí
$\sigma^{minorista}$	No	Sí
CF_t	No	Sí

El primer modelo a estimar relaciona la volatilidad de los depósitos mayoristas con el costo de financiamiento. Para ello primero se selecciona el número de rezagos óptimo p en función del criterio de Akaike (AIC).

$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{mayorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (5.1)$$

Los resultados muestran que el número de rezagos elegido(*) por el Criterio de Ajuste Schwarz information criterion (SC) al 5% de nivel de significancia es 3.

Lag	LogL	LR	AIC	SC	HQ
0	1840.504	NA	-19.039	-20.058	-20.088
1	1898.512	114.114	-20.684	-20.578	-20.641
2	1918.780	39.429	-20.861	-20.686	-20.789
3	1931.624	24.706	-20.958	-20.712*	-20.858
4	1931.847	0.424	-20.916	-20.601	-20.788
5	1949.986	34.096	-21.071	-20.685	-20.915
6	1956.613	12.313*	-21.099	-20.644	-20.915*
7	1960.741	7.580	-21.100*	-20.575	-20.888
8	1964.567	6.94.1	-21.099	-20.503	-20.857

Los resultados de la estimación con 3 rezagos se muestran en el cuadro 5.5. Cabe mencionar que se analizó la autocorrelación de los residuos, ver figura E.1, con el cual se confirma el número de rezagos elegidos para mejorar la estimación. Entre parentesis se señala los errores estándar.

Cuadro 5.5: **Modelo 1: Resultado de la Estimación VAR**

Variable	Costo de Financiamiento _t	Volatilidad Mayorista _t
<i>Costo de Financiamiento</i> _{t-1}	-0.3013(0.07145)	0.0406(0.1241)
<i>Costo de Financiamiento</i> _{t-2}	0.3628(0.0695)	-0.0618(0.1207)
<i>Costo de Financiamiento</i> _{t-3}	0.2861(0.0699)	-0.0327(0.1215)
<i>Volatilidad Mayorista</i> _{t-1}	0.1229(0.0417)	0.3495(0.0723)
<i>Volatilidad Mayorista</i> _{t-2}	-0.0664(0.0423)	0.2431(0.0735)
<i>Volatilidad Mayorista</i> _{t-3}	-0.0458(0.0409)	0.2102(0.0711)
Constante	-0.000009(0.0001)	-0.00004(0.0001)
<i>Akaike AIC</i>	-11.0333	-9.9294
<i>Schwarz SC</i>	-10.9128	-9.8089

El segundo modelo relaciona la volatilidad de los depósitos minoristas con el costo de financiamiento. Para este caso también se selecciona el número de rezagos óptimo p en función del criterio de criterio de Akaike (AIC).

$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{minorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (5.2)$$

Los resultados muestran que el número de rezagos elegido por el Criterio de Ajuste AIC al 5 % de nivel de significancia es 5. Asimismo, el número de rezagos elegido se confirma con el análisis de autocorrelación de los residuos de la estimación.

Cuadro 5.6: **Modelo 2: Elección de Rezagos**

Lag	LogL	LR	AIC	SC	HQ
0	1849.895	NA	-20.196	-20.161	-20.181
1	1908.152	114.603	-20.789	-20.683	-20.746
2	1928.436	39.459	-20.967	-20.791	-20.895
3	1936.142	14.821	-21.007	-20.761	-20.907
4	1943.687	14.348	-21.046	-20.730	-20.918
5	1961.097	32.723*	-21.192*	-20.806*	-21.036*
6	1964.646	6.592	-21.187	-20.732	-21.003
7	1965.346	1.286	-21.151	-20.625	-20.938
8	1968.756	6.185	-21.145	-20.548	-20.903

Los resultados de la estimación con 5 rezagos se muestran en el cuadro 5.7. Cabe mencionar que se analizó la autocorrelación de los residuos, ver figura E.2, con el cual se confirma el número de rezagos elegidos para mejorar la estimación.

Cuadro 5.7: **Modelo 2: Resultado de la Estimación VAR**

Variable	<i>Costo de Financiamiento_t</i>	<i>Volatilidad Minorista_t</i>
<i>Costo de Financiamiento_{t-1}</i>	-0.2436(0.0691)	-0.0396(0.1185)
<i>Costo de Financiamiento_{t-2}</i>	0.2672(0.0711)	0.2506(0.1219)
<i>Costo de Financiamiento_{t-3}</i>	0.1039(0.0745)	0.0119(0.1278)
<i>Costo de Financiamiento_{t-4}</i>	0.0760(0.0704)	-0.0544(0.1208)
<i>Costo de Financiamiento_{t-5}</i>	0.3980(0.0676)	0.0787(0.1160)
<i>Volatilidad Minorista_{t-1}</i>	0.0382(0.0440)	0.5563(0.0754)
<i>Volatilidad Minorista_{t-2}</i>	-0.0687(0.0486)	0.1994(0.0833)
<i>Volatilidad Minorista_{t-3}</i>	-0.0260(0.0486)	-0.2104(0.0833)
<i>Volatilidad Minorista_{t-4}</i>	-0.0270(0.0485)	0.3043(0.0832)
<i>Volatilidad Minorista_{t-5}</i>	0.0179(0.0441)	-0.0610(0.0756)
Constante	0.000034(0.00007)	0.000010(0.00012)
<i>Akaike AIC</i>	-11.1442	-10.0654
<i>Schwarz SC</i>	-10.9534	-9.8746

Mediante la estimación de los modelos VAR se determina si una variable es explicada por los rezagos de la otra variable del modelo VAR más que por sus propios rezagos. Asimismo, el Test de Causalidad de Granger identifica cuales de las variables del modelo VAR son significativas para predecir a las variables dependientes.

Luego de aplicar el Test de Causalidad de Granger al primer modelo se observa que los estadísticos son significativos, lo cual implica que la volatilidad mayorista sí causa al costo de financiamiento y que el costo de financiamiento sí causan a la volatilidad mayorista. Sin embargo, al aplicar el mismo test al segundo modelo, costo de financiamiento y volatilidad minorista, no se encuentran estadísticos significativos.

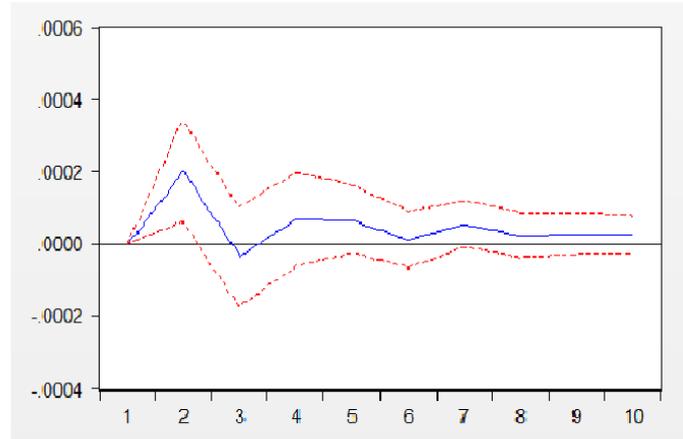
Cuadro 5.8: **Test de Causalidad a lo Granger**

Costo Financiamiento	<i>Chi-sq</i>	<i>Prob.</i>	Costo Financiamiento	<i>Chi-sq</i>	<i>Prob.</i>
<i>Volatilidad Mayorista</i>	9.14	0.028	<i>Volatilidad Minorista</i>	6.681	0.250
<i>All</i>	9.14	0.028	<i>All</i>	6.681	0.250

Para analizar el impacto de la volatilidad de los depósitos mayoristas sobre el costo de financiamiento de los cuatro bancos con mayor participación en el sistema financiero peruano se observa las funciones impulso respuesta de la figura 5.13.

Figura 5.13: **Modelo 1: Funciones Impulso Respuesta**

Respuesta de Costo de Financiamiento a Volatilidad Mayorista



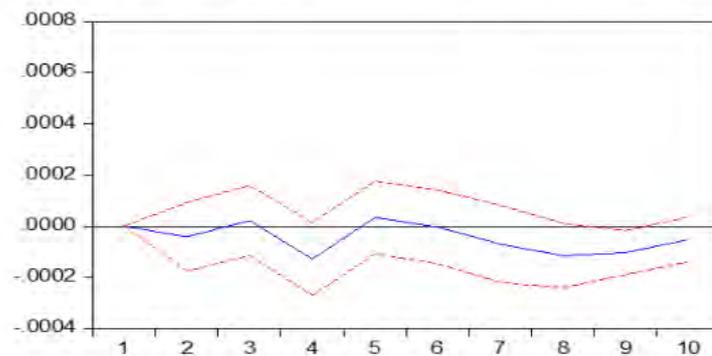
Factores externos adversos, inestabilidad del sistema financiero o decisiones del banco central con respecto a la tasa de referencia pueden determinar las decisiones de los depositantes mayoristas para retirar sus fondos de los bancos, como consecuencia los bancos se ven más expuestos al riesgo de liquidez por dejar de contar con fondos que le permiten financiar sus colocaciones de créditos y cumplir con sus obligaciones financieras. En estas condiciones las entidades bancarias para renovar el retiro de depósitos o reemplazarlos con otros fondos recurren al financiamiento inmediato como los depósitos mayoristas, los cuales obedecen en principio a la tasa de interés que reciben como pago. Cabe señalar que en este escenario los depositantes mayoristas requieren una mayor tasa de interés para depositar sus fondos. En vista de ello y ante mayor necesidad de liquidez por parte de las entidades bancarias, las mismas van a preferir pagar una mayor tasa de interés por estos depósitos de los que paga en escenarios normales, no sólo porque son menos costosos que los depósitos minoristas y otros tipos de financiamiento como los adeudados o emisiones sino porque son más rápidos de atraer en el corto plazo. En este sentido, las funciones impulso respuesta demuestran que un choque de riesgo de liquidez generado por el retiro de depósitos mayoristas ocasiona mayores costos de financiamiento al banco.

A diferencia del financiamiento mayorista hay que tener en cuenta que los depósitos minoristas no reaccionan tan rápido no solo porque están cubiertos por un seguro de depósitos sino porque no tienen mayor conocimiento del mercado financiero. Cuando el depositante minorista toma conocimiento de las condiciones adversas la posibilidad de retirar sus depósitos es mayor aunque con una reacción más tardía que el depositante mayorista. Para retener los depósitos minoristas el banco debe pagar una mayor tasa de la que ya paga; sin embargo, ante este escenario al banco le cuesta más retener los depósitos minoristas que depósitos ma-

yoristas. Por lo tanto, el banco va a preferir como medida de corto plazo captar depósitos mayoristas, dejando de captar o retener depósitos minoristas. En este sentido, a medida que los depósitos minoristas van disminuyendo los costos de financiamiento también disminuyen. Con lo argumentado y lo mostrado en las funciones impulso respuesta para el segundo modelo, ver figura 5.14, queda demostrado que a mayor riesgo de liquidez generado por el mayor retiro de depósitos minoristas origina que el costo de financiamiento del banco disminuya en el corto plazo. Cabe señalar que el riesgo de liquidez generado por el retiro de los depósitos mayoristas no sólo es mayor por su volatilidad sino también por su mayor exposición dado que sus saldos son mucho más grandes que los depósitos minoristas. Es decir, el retiro de un solo depósito mayorista puede generar riesgo de liquidez mucho mayor de lo que ocasionaría el retiro de un sólo depósito minorista.

Figura 5.14: **Modelo 2: Funciones Impulso Respuesta**

Respuesta de Costo de Financiamiento a Volatilidad Minorista



Cabe precisar que los resultados obtenidos con la proxi EWMA (volatilidades calculadas con la metodología EWMA) y la proxi Garch (volatilidades calculadas con la metodología Garch(p,q)) llegan a la mismas conclusiones para el financiamiento mayorista en el sentido que su mayor volatilidad causa mayor costo de financiamiento. Asimismo, para el financiamiento minorista ambos modelos no encuentran una relación significativa.

Capítulo 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La banca grande conformada por los cuatro bancos con mayor participación en el sistema financiero peruano se financian principalmente de depósitos del público, cuya composición se encuentra diversificada entre depósitos vista, ahorros y plazo. Los depósitos vista y ahorros son considerados menos estables debido a que pueden ser retirados sin previo aviso complicando su pronóstico de liquidez por parte de los bancos. Las entidades financieras castigan los depósitos menos estables pagándoles una menor tasa de interés debido al mayor riesgo de liquidez que representan; mientras que pagan una mayor tasa de interés por los depósitos estables como los depósitos a plazo. Una diferencia adicional e importante a considerar cuando se analiza la volatilidad de los depósitos es el financiamiento por tipo de depositante en vista de que existen al menos dos grupos de depositantes: mayoristas y minoristas. Los primeros tienen mayor información del mercado y en consecuencia mayor capacidad para retirar sus fondos e invertirlos en portafolios más rentables, por este motivo los depósitos mayoristas representan mayor riesgo de liquidez reflejado en su mayor volatilidad comparado con la volatilidad de los depósitos minoristas. Cabe mencionar que a diferencia de años anteriores donde el riesgo de liquidez de fondeo se manifestaba en corridas de depósitos, en los últimos años se ha manifestado en mayores tasas de interés que reflejan la mayor demanda por liquidez.

En virtud de ello, es importante tener en cuenta el comportamiento de los depósitos a través de la evolución de su volatilidad considerando que los depositantes pueden contar con información de mayores tasas de interés por sus depósitos en otras entidades financieras e información de la situación financiera de la entidad y del sistema, lo cual incentiva un comportamiento de mayor volatilidad en situaciones de estrés que podría provocar retiros masivos sobre todo de los depósitos mayoristas. En la misma línea, es importante considerar la necesidad de conservar la confianza de los depositantes y acreedores de tal forma que la gestión adecuada de retiros de depósitos programados y no programados evite mayores retiros, costos de financiamiento elevados y la incapacidad de renovar los depósitos.

En escenarios de estrés los depositantes mayoristas son los primeros en reaccionar y requieren una mayor tasa de interés para renovar sus depósitos aunque la entidad financiera se encuentre financieramente estable. Por lo tanto, si el banco desea renovar sus depósitos o captar depósitos nuevos para reemplazar los depósitos no renovados y/o retirados deberá pagar una mayor tasa de interés. Es decir, al banco le costará más financiarse en el corto plazo y en consecuencia

sus costos financieros serán mayores. Asimismo, el costo de financiamiento del banco será mayor si la entidad desea retener depósitos de inversionistas mayoristas que observan mejores opciones de rentabilidad riesgo en el mercado. Con respecto a los depositantes minoristas, estos reaccionan cuando las consecuencias del escenario de crisis se empiezan a observar en mayor grado. No obstante, en el sistema financiero peruano gran parte de los depósitos minoristas se encuentra cubierto por el Fondo de Seguro de Depósitos, el cual garantiza de alguna forma que los depositantes minoristas estén cubiertos y que por lo tanto no tengan la necesidad de retirar sus depósitos de la entidad financiera.

Luego de la crisis financiera internacional del 2008, cuyos efectos se sintieron en los sistemas financieros de todo el mundo, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea analizó el contexto, las causas y consecuencias de la crisis con el objetivo de tomar medidas que eviten o disminuyan los riesgos potenciales futuros. En el documento Principios para la Adecuada Gestión y Supervisión del Riesgo de Liquidez el Comité plasmó recomendaciones y principios básicos para una adecuada gestión del riesgo de liquidez a través de una adecuada gestión de activos y pasivos. Adicionalmente, el Comité reforzó aún más su marco de liquidez introduciendo dos estándares mínimos (Ratio de Cobertura de Liquidez (RCL) y Ratio Neto de Fondeo Estable (NSFR)) distintos pero complementarios para la liquidez de financiación. Los nuevos estándares regulatorios buscan mantener niveles de liquidez estables y suficientes para el desarrollo del negocio así como el cumplimiento de obligaciones financieras; además, busca que las entidades financieras cuenten con un colchón de liquidez para cubrirse ante escenarios de estrés. Sin embargo, el cumplimiento de los nuevos estándares impacta en el margen financiero de las entidades debido a que el financiamiento más estable implica mayores costos. En este sentido, existe un trade off entre riesgo de liquidez y rentabilidad que las entidades financieras deben gestionar adecuadamente priorizando el financiamiento estable al mayor margen financiero, tal como lo sugiere el Comité regulador.

El presente trabajo estudió el riesgo de liquidez de los cuatro bancos más grandes del sistema financiero peruano. Se analizó el riesgo de liquidez a partir de la volatilidad de los depósitos diferenciados en depósitos mayoristas y depósitos minoristas debido a que ambos tipos de depósitos difieren en el nivel de estabilidad que representan para los bancos. Se observa que la volatilidad de la variación de los depósitos mayoristas es mayor comparado con la volatilidad de la variación de los depósitos minoristas, esto sustenta la teoría de que los depósitos mayoristas son menos estables que los depósitos minoristas y que por tanto representan mayor riesgo de liquidez. En este sentido, se consideró necesario analizar el riesgo de liquidez diferenciado por tipo de depositante y su impacto sobre el costo de financiamiento. Se demostró que ante escenarios de riesgos de liquidez ambos tipos de depositantes tienen efectos diferenciados sobre el costo de financiamiento y de forma indirecta sobre el margen financiero.

En escenarios de riesgo de liquidez las entidades financieras pueden recurrir a las siguientes fuentes de financiamiento: aumentar el capital de sus accionistas, emitir deuda, captar depósitos minoristas, captar depósitos mayoristas, solicitar préstamos a otras entidades financieras o por último recurrir a préstamos del Banco Central de Reserva del Perú. Sin embargo, no todas estas fuentes de financiamiento son de fácil acceso; por ejemplo, atraer capital de los

accionistas o emitir deuda es todo un proceso de estructuración que lleva tiempo y recursos, además depende de factores externos que afectan las decisiones de los inversionistas. El otorgamiento de préstamos por parte de otras entidades financieras depende de la evaluación de la situación financiera de la entidad solicitante, este proceso también toma su tiempo y puede ser rechazado si la entidad financiera no muestra indicadores financieros adecuados. En el sistema financiero peruano la captación de depósitos minoristas depende principalmente de la percepción que tengan los depositantes sobre la entidad financiera, en este sentido las entidades financieras con mayor participación de mercado tienen mayores probabilidades de atraer este tipo de fondos. Para el resto de depositantes minoristas que toman sus decisiones en base a la tasa de interés, si la tasa de interés ofrecida por el banco no es mayor respecto de la competencia lo más probable es que el acceso a este tipo de financiamiento por parte del banco sea limitado. Por lo tanto, atraer depósitos minoristas no es tan rápido y tiene costos operativos adicionales. Con respecto a la captación de depósitos mayoristas, los depositantes mayoristas están permanentemente en búsqueda del mejor rendimiento para sus activos; por lo tanto, este tipo de financiamiento es más rápido de atraer siempre que se le ofrezca una tasa de interés atractiva. En este sentido, se demostró que la mayor volatilidad de los depósitos mayoristas aumenta los gastos financieros debido a que los depositantes requieren una mayor tasa de interés para renovar sus depósitos o para no retirarlos hacia inversiones más rentables o menos riesgosas. Adicionalmente, se demostró que los depositantes minoristas no reaccionan tan rápido ante escenarios de estrés hasta que sus efectos se hayan generalizado y sean de conocimiento público. En el escenario de retiro de depósitos minoristas el banco disminuye sus costos financieros debido a menores depósitos retenidos; por otro lado, el banco va a preferir como medida de corto plazo retener depósitos mayoristas que son más rápidos y menos costosos que los depósitos minoristas hasta que pueda tomar medidas de financiamiento estable. En conclusión, ante señales de riesgo de liquidez la entidad financiera recurrirá en primer lugar a la captación de depósitos mayoristas, pagándoles una mayor tasa de interés de la que pagaría en condiciones normales debido a que son más rápidos de atraer y pese a que la tasa de interés que paga es mayor aún resulta menos costoso que los depósitos minoristas. No obstante, con esta medida la entidad financiera adquiere mayor financiamiento riesgoso en términos de liquidez dada la mayor probabilidad de retiro de los depósitos mayoristas. Por consiguiente, ante mayor necesidad de liquidez subsanado con financiamiento mayorista no sólo genera mayor riesgo liquidez sino también mayores costos a la entidad financiera; mientras que mayores retiros de depósitos minoristas genera menores saldos de depósitos y en consecuencia menores costos financieros.

Desde diciembre 2015 se observó un comportamiento similar entre los ratios créditos sobre depósitos y coeficiente de financiación estable, este comportamiento muestra mayores signos de riesgo de liquidez durante los periodos 2016, parte del tercer trimestre del 2017, segundo y cuarto trimestre del 2018. Asimismo, se observan señales de que la colocación de créditos de la banca grande viene creciendo a un mayor ritmo del crecimiento de los depósitos reflejado en una tendencia creciente del ratio créditos sobre depósitos desde inicios del 2018. Por otro lado, el ratio de fondeo volátil empieza a presentar una tendencia creciente desde marzo 2018, lo cual confirma que las entidades financieras están tomando mayor financiamiento volátil para

financiar la colocación de sus créditos. Si la colocación de créditos sigue creciendo a un mayor ritmo que el crecimiento de los depósitos y las entidades financieras no toman medidas para captar mayores depósitos estables, la entidad seguirá recurriendo al financiamiento mayorista que no sólo es más riesgoso sino que dadas las necesidades de liquidez la banca ofrecerá pagar mayores tasas de interés, lo que podría impactar en las tasas de interés del mercado y en las necesidades de liquidez de otras entidades.

Siempre que la entidad bancaria pueda tomar medidas y estrategias para optimizar su portafolio de financiamiento de acuerdo a sus necesidades de liquidez, a un menor costo y sin recurrir a pasivos volátiles que lo expongan a riesgo de liquidez, estará mejorando su margen financiero y en consecuencia sus ganancias por capital invertido. En este sentido, una de las estrategias importantes que el banco no debe dejar de considerar es la asignación de su costo de financiamiento de acuerdo al grado de liquidez de los depósitos considerando el tipo de depositante. Para ello el banco debe diferenciar los depósitos captados en estables y menos estables, como lo proponemos en el presente trabajo, con el fin de asignarle un costo por riesgo de liquidez a cada tipo de depósitos según sus características de financiamiento estable.

Se resalta la importancia de considerar el costo de liquidez diferenciado por tipo de depósito en la administración del riesgo de liquidez de las entidades financieras debido a su implicancia en la transmisión de política monetaria; de acuerdo a lo demostrado por Gambacorta & Shin (2018) donde los mayores costos por obtener financiamiento se trasladan a la actividad de intermediación debilitando la transmisión de política monetaria. Asimismo, es importante considerar el costo de liquidez diferenciado debido a que el riesgo de liquidez de financiamiento puede generar la heterogeneidad de los costos de fondeo a nivel sistémico, lo cual puede subestimar la distribución eficiente de liquidez a través de la política monetaria (Betchel, 2019). En el mismo sentido, Imbierowicz & Rauch (2014) sostienen que el riesgo de liquidez de financiamiento es un factor importante del riesgo de crédito de los bancos dado que los ingresos y salidas de flujos podrían no estar alineados y en consecuencia generar riesgo de liquidez de fondos que a su vez afecta la capacidad de pago de obligaciones financieras hacia otros bancos, intensificando aún más las percepciones de riesgo del sistema financiero.

Se recomienda a las entidades financieras identificar y distinguir a los depósitos captados por tipo de riesgo de tal forma que la unidad encargada de la gestión de activos y pasivos pueda asignar a las unidades de negocio un costo diferenciado por nivel de riesgo a los depósitos captados (LTP). Con esta medida las unidades de negocio podrán ofrecer mayor tasa de interés por depósitos más estables, cuyo costo adicional será compensado con la menor la tasa ofrecida a los depósitos menos estables. Por consiguiente, la mejor asignación del costo y beneficios del financiamiento generará menor riesgo de liquidez, menor costo por riesgo de liquidez, cumplimiento con el requerimiento regulatorio, mejores estrategias de competencia, mayor rentabilidad y estabilidad para el sistema financiero. Se espera que una adecuada gestión del riesgo de liquidez, considerando la mejor asignación del costo de financiamiento, tenga consecuencias de mediano y largo plazo reflejado en un sistema financiero estable y capaz de superar escenarios de estrés, además de un impacto moderado en el crecimiento de la economía.

Capítulo 7

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas (2010). Gestión y Supervisión del Riesgo de Liquidez. Identificación de las mejores prácticas y recomendaciones de supervisión. Grupo de trabajo 8: Riesgo de Liquidez.

Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas (2013). Implementación de los Estándares de Liquidez de Basilea III en las Américas.

Babihuga, R., & Spaltro, M. (2014). Bank funding costs for international banks (No. 14-71). International Monetary Fund.

Bacchini, R. D., Arias, L. J., & Speranza, M. E. (2016). Gestión de Activos y Pasivos: Análisis del Riesgo de Tasa de Interés. Revista de Investigación en Modelos Financieros, 1, 1-17.

Banks, E. (2004). Liquidity risk: managing asset and funding risks. Springer.

Bechtel, A., Rinaldo, A., & Wrampelmeyer, J. (2019). Liquidity Risk and Funding Cost.

Bordeleau É. & Graham C (2010). The Impact of Liquidity on Bank Profitability. (No. 2010, 38). Bank of Canada working paper.

Brandt P. & Williams J. (2007). Multiple Time Series Models: Quantitative Applications in the Social Sciences.

Castillo Edgar (2007). Generalizaciones de la Metodología VAR para el análisis de Riesgos de Fondeo, Liquidez y Margen Financiero. Journal of management, finance an económicos, volumen 2, número 1.

Castellanos R. (2015). Propuesta de un Nuevo Método de Cálculo Normativo para Estimar el Requerimiento Mínimo por Riesgo de Liquidez. (Tesis de Maestría en Riesgo Financiero). Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias. Ecuador.

Cifuentes, R., Ferrucci, G., & Shin, H. S. (2005). Liquidity risk and contagion. Journal of the European Economic Association, 3(2-3), 556-566.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, BCBS (2008). Principios para la adecuada Gestión y Supervisión del riesgo de Liquidez. Banco de Pagos Internacionales.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, BCBS (2010). La Respuesta del Comité de Basilea a la Crisis Financiera: informe al G-20. Banco de Pagos Internacionales.

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, BCBS (2013). Basilea III: Coeficiente de Cobertura de Liquidez y herramientas de seguimiento del Riesgo de Liquidez. Banco de Pagos Internacionales.

Choudhary, M. A., & Limodio, N. (2017). Deposit Volatility, Liquidity and Long-Term Investment: Evidence from a Natural Experiment in Pakistan (No. 613).

Diamond, D. W., & Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *Journal of political economy*, 91(3), 401-419.

Drehmann, M., & Nikolaou, K. (2013). Funding liquidity risk: definition and measurement. *Journal of Banking & Finance*, 37(7), 2173-2182.

Estrada, D. A., & Osorio-Rodríguez, D. E. (2006). A market risk approach to liquidity risk and financial contagion. *Revista Ensayos Sobre Política Económica*; Vol. 24. No. 50. Junio, 2006. Pág.: 242-271.

Furfine, C. H. (1999). Interbank exposures: Quantifying the risk of contagion. BIS.

Gambacorta, L. & Shin, H. (2018). Why bank capital matters for monetary policy. *Journal of Financial Intermediation*. 35, 17 - 29.

Gerlach, J. R., Mora, N., & Uysal, P. (2018). Bank funding costs in a rising interest rate environment. *Journal of Banking & Finance*, 87, 164-186.

Gómez Soto, F., & González-Vega, C. (2007). Determinantes del riesgo de liquidez y volatilidad diferenciada de los depósitos en el sistema financiero boliviano: Desempeño de las entidades de microfinanzas ante múltiples shocks sistémicos. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (8), 53-86.

Gorton, G. (1988). Banking panics and business cycles. *Oxford economic papers*, 40(4), 751-781.

Grant, J. (2011). Liquidity transfer pricing: a guide to better practice. Financial Stability Institute [and] Bank for International Settlements.

Hobbs, J. K., Dziobek, M. C. H., & Marston, M. D. (2000). Toward a framework for systemic liquidity policy (No. 0-34). International Monetary Fund.

Imbierowicz, B., & Rauch, C. (2014). The relationship between liquidity risk and credit risk in banks. *Journal of Banking & Finance*, 40, 242-256.

Jara, A., & Winkler, N. (2005). Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile. Informe de Estabilidad Financiera.

Jiménez Pallares, M., & Cruz Mercado, L. (2011). Estudio de un modelo óptimo para la estructuración de fuentes de financiamiento para el sector bancario: consideración de sanos

principios de gestión y simulación de escenarios de stress.

Jorion P. (2013). *Financial Risk Manager Handbook*, Fifth Edition.

Lahura, E. (2017). El efecto traspaso de la tasa de interés de política monetaria en Perú: evidencia reciente. *Revista Estudios Económicos*, (33), 9-27. Banco Central de Reserva del Perú.

Leiva Büchi, R. (2009). Riesgos financieros después de la crisis subprime. *Contabilidad y Negocios*, 4(8), 18-22.

Lindblom, T., & Elliot, V. (2017). Funds transfer pricing, liquidity premium and market structure. *Liquidity Premium and Market Structure* (July 3, 2017).

López F. (2014). Modelo de Liquidez en Riesgo (LaR) como indicador de alerta temprano para la gestión del riesgo de liquidez. (Tesis de Título de Economía). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Economía.

Martin V., Hurn A. & Harris D. (2012). *Econometric Modelling with Time Series: Specification, Estimation and Testing*.

Ortuño, B. M. D. (2010). Las nuevas propuestas de Basilea en materia de riesgo de liquidez: de un enfoque cualitativo a un enfoque cuantitativo. *Estabilidad financiera*, (18), 67-82.

Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2009. Banco Central de Reserva del Perú.

Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2013. Banco Central de Reserva del Perú.

Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2015. Banco Central de Reserva del Perú.

Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2016. Banco Central de Reserva del Perú.

Reporte de Estabilidad Financiera Noviembre 2018. Banco Central de Reserva del Perú.

Rodríguez, D. E. O. (2008). Riesgo de fondeo, riesgo de liquidez y relación de solvencia en un modelo de espirales de liquidez. Premio de Banca Central Rodrigo Gómez/Central Banking Award Rodrigo Gómez".

Ruozzi, R., & Ferrari, P. (2013). Liquidity risk management in banks: economic and regulatory issues. In *Liquidity Risk Management in Banks* (pp. 1-54). Springer, Berlin, Heidelberg.

Salazar J. y Olivares A. (2015). Impacto de eventos sistémicos sobre el riesgo de liquidez del Sistema Financiero Peruano. Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras privadas de Fondos de Pensiones.

Sironi, A., & Resti, A. (2007). Risk management and shareholders' value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies (Vol. 417). John Wiley & Sons.

Soto, F. (2015). Determinantes del riesgo de liquidez y volatilidad diferenciada de los depósitos en el sistema financiero boliviano. Desempeño de las entidades de microfinanzas ante múltiples shocks sistémicos. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 10-43.

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2016). XVII Programa de Extensión SBS. Departamento de Supervisión de Riesgos de Mercado, Liquidez e Inversiones. Riesgo de Liquidez.



Apéndice A

Elección del Modelo Garch(p,q) para Cálculo de la Volatilidad Individual

Figura A.1: Depósitos Mayorista: Elección del Modelo Garch(p,q)

Tipo de Depósito	Modelo	Log Likelihood	Akaike	Schwarz
Vista Mayorista	Garch (1,1)	184.919	-221.983	580.161
	Garch (1,2)	186.093	-364.186	391.814
Ahorros Mayorista	Garch (1,1)	114.588	-221.175	534.825
	Garch (1,2)	115.991	-221.983	718.017
Plazo Mayorista	Garch (1,1)	158.874	-309.748	446.253
	Garch (1,2)	158.038	-306.076	633.924

Figura A.2: Depósitos Minorista: Elección del Modelo Garch(p,q)

Tipo de Depósito	Modelo	Log Likelihood	Akaike	Schwarz
Vista Minorista	Garch (1,1)	135.308	-262.616	493.384
	Garch (1,2)	134.103	-258.206	681.794
Ahorros Minorista	Garch (1,1)	315.849	-621.698	318.302
	Garch (1,2)	316.699	-625.397	130.603
Plazo Minorista	Garch (1,1)	187.524	-367.048	388.952
	Garch (1,2)	188.796	-367.592	572.408

Apéndice B

Pruebas de Raíz Unitaria

Para volatilidades calculadas con EWMA:

Cuadro B.1: **Prueba de Raíz Unitaria en Niveles**

Variable	ADF	Test critical values
$\sigma_{mayorista}$	-2.01	-2.88
$\sigma_{minorista}$	-2.32	-2.88

Cuadro B.2: **Prueba de Raíz Unitaria en Primeras Diferencias**

Variable	ADF	Test critical values
$\sigma_{mayorista}$	-3.42	-2.88
$\sigma_{minorista}$	-3.32	-2.88

Para volatilidades calculadas con Garch(p,q):

Cuadro B.3: **Prueba de Raíz Unitaria en Niveles**

Variable	ADF	Test critical values
$\sigma_{mayorista}$	-2.69	-2.88
$\sigma_{minorista}$	-2.82	-2.88

Cuadro B.4: **Prueba de Raíz Unitaria en Primeras Diferencias**

Variable	ADF	Test critical values
$\sigma_{mayorista}$	-4.78	-2.88
$\sigma_{minorista}$	-5.99	-2.88

Para Costo de Financiamiento:

Cuadro B.5: **Prueba de Raíz Unitaria en Niveles**

Variable	ADF	Test critical values
CF	-2.37	-2.88

Cuadro B.6: **Prueba de Raíz Unitaria en Primeras Diferencias**

Variable	ADF	Test critical values
<i>CF</i>	-2.97	-2.88



Apéndice C

Elección del Modelo con Volatilidad GARCH(p,q) y EWMA

Cuadro C.1: **Primer Modelo: Financiamiento Mayorista**

Variable	EWMA	GARCH(p,q)
Log likelihood	1986.716	1868.317
Akaike AIC	-20.986	-19.665
Schwarz SC	-20.745	-19.493

Cuadro C.2: **Primer Modelo: Financiamiento Minorista**

Variable	EWMA	GARCH(p,q)
Log likelihood	1994.723	1829.189
Akaike AIC	-20.211	-19.556
Schwarz SC	-20.831	-19.030

Apéndice D

Estimación del Modelo con Volatilidad GARCH(p,q)

El primer modelo a estimar relaciona la volatilidad de los depósitos mayoristas con el costo de financiamiento. Para ello primero se selecciona el número de rezagos óptimo p en función del criterio de Akaike (AIC).

$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{mayorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (D.1)$$

Los resultados muestran que el número de rezagos elegido(*) por el Criterio de Ajuste Schwarz information criterion (SC) al 5% de nivel de significancia es 2.

Cuadro D.1: **Modelo 1: Elección de Rezagos**

Lag	LogL	LR	AIC	SC	HQ
0	1744.075	NA	-19.039	-19.004	-19.025
1	1793.864	97.945	-19.539	-19.434	-19.497
2	1808.261	28.008	-19.653	-19.478*	-19.582
3	1816.636	16.109	-19.701	-19.455	-19.601
4	1817.282	1.228	-19.664	-19.349	-19.536
5	1836.966	37.002*	-19.836	-19.450	-19.679*
6	1840.902	7.312	-19.835	-19.379	-19.650
7	1845.561	8.554	-19.842*	-19.316	-19.629
8	1848.945	6.139	-19.836	-19.239	-19.594

Los resultados de la estimación con 2 rezagos se muestran en el cuadro D.2. Entre parentesis se señala los errores estándar.

Cuadro D.2: **Modelo 1: Resultado de la Estimación VAR**

Variable	Costo de Financiamiento _t	Volatilidad Mayorista _t
<i>Costo de Financiamiento</i> _{t-1}	-0.2410(0.0735)	0.5099(0.2327)
<i>Costo de Financiamiento</i> _{t-2}	0.2641(0.0732)	0.3364(0.2319)
<i>Volatilidad Mayorista</i> _{t-1}	0.0233(0.0232)	0.3401(0.0735)
<i>Volatilidad Mayorista</i> _{t-2}	0.0353(0.0224)	0.2721(0.0711)
Constante	-0.000004(0.0001)	-0.00008(0.0002)
<i>Akaike AIC</i>	-10.9566	-8.5649
<i>Schwarz SC</i>	-10.8708	-8.5649

El segundo modelo relaciona la volatilidad de los depósitos minoristas con el costo de financiamiento. Para este caso también se selecciona el número de rezagos óptimo p en función del criterio de criterio de Akaike (AIC).

$$CF_t = \alpha + \beta_{11}\sigma_{t-p}^{minorista} + \beta_{12}CF_{t-p} + \epsilon_{1t} \quad (D.2)$$

Los resultados muestran que el número de rezagos elegido por el Criterio de Ajuste AIC al 5% de nivel de significancia es 7. Asimismo, el número de rezagos elegido se confirma con el análisis de autocorrelación de los residuos de la estimación.

Cuadro D.3: **Modelo 2: Elección de Rezagos**

Lag	LogL	LR	AIC	SC	HQ
0	1706.299	NA	-18.626	-18.591	-18.612
1	1770.452	126.203	-19.284	-19.178	-19.241
2	1781.949	22.365	-19.366	-19.190*	-19.295
3	1790.588	16.618	-19.416	-19.170	-19.317
4	1791.232	1.225	-19.380	-19.064	-19.252
5	1809.073	33.537	-19.531	-19.145	-19.375*
6	1813.338	7.925	-19.534	-19.078	-19.349
7	1819.128	10.630*	-19.553*	-19.027	-19.340
8	1821.549	4.392	-19.536	-18.940	-19.294

Los resultados de la estimación con 7 rezagos se muestran en el cuadro D.4. Cabe mencionar que se analizó la autocorrelación de los residuos, ver figura E.4, con el cual se confirma el número de rezagos elegidos para mejorar la estimación.

Cuadro D.4: **Modelo 2: Resultado de la Estimación VAR**

Variable	<i>Costo de Financiamiento_t</i>	<i>Volatilidad Minorista_t</i>
<i>Costo de Financiamiento_{t-1}</i>	-0.2129(0.0766)	0.1723(0.2961)
<i>Costo de Financiamiento_{t-2}</i>	0.2612(0.0768)	0.1056(0.2972)
<i>Costo de Financiamiento_{t-3}</i>	0.1205(0.0746)	0.0092(0.2886)
<i>Costo de Financiamiento_{t-4}</i>	0.1029(0.0744)	-0.4031(0.2878)
<i>Costo de Financiamiento_{t-5}</i>	0.3534(0.0744)	0.0163(0.2879)
<i>Costo de Financiamiento_{t-6}</i>	-0.0971(0.0762)	0.4493(0.2945)
<i>Costo de Financiamiento_{t-7}</i>	0.0343(0.0746)	0.2553(0.2886)
<i>Volatilidad Minorista_{t-1}</i>	-0.0122(0.0195)	0.6291(0.0753)
<i>Volatilidad Minorista_{t-2}</i>	0.0114(0.0231)	0.0402(0.0892)
<i>Volatilidad Minorista_{t-3}</i>	-0.0347(0.0230)	0.0351(0.0889)
<i>Volatilidad Minorista_{t-4}</i>	0.0226(0.0231)	0.0428(0.0893)
<i>Volatilidad Minorista_{t-5}</i>	0.0119(0.0232)	-0.0953(0.0897)
<i>Volatilidad Minorista_{t-6}</i>	-0.0222(0.0231)	0.1160(0.0894)
<i>Volatilidad Minorista_{t-7}</i>	-0.0265(0.01931)	-0.2031(0.0756)
Constante	0.000015(0.00007)	0.000063(0.00025)
<i>Akaike AIC</i>	-11.1304	-8.4251
<i>Schwarz SC</i>	-10.8682	-8.1631

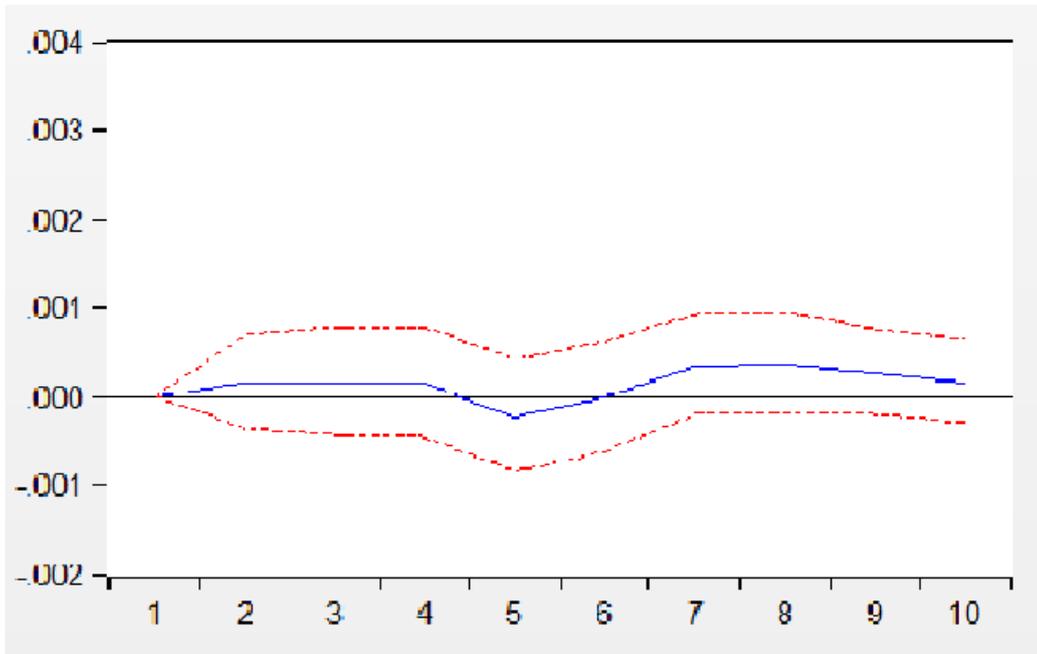
Al igual que con las volatilidades calculadas bajo la metodología EWMA, con las volatilidades calculadas según el modelo Garch(p,q); luego de aplicar el Test de Causalidad de Granger al primer modelo se observa que los estadísticos son significativos, lo cual implica que la volatilidad mayorista sí causa al costo de financiamiento y que el costo de financiamiento sí causan a la volatilidad mayorista. Sin embargo, al aplicar el mismo test al segundo modelo, costo de financiamiento y volatilidad minorista, no se encuentran estadísticos significativos.

Cuadro D.5: **Test de Causalidad a lo Granger**

Costo Financiamiento	<i>Chi-sq</i>	<i>Prob.</i>	Costo Financiamiento	<i>Chi-sq</i>	<i>Prob.</i>
<i>Volatilidad Mayorista</i>	6.51	0.039	<i>Volatilidad Minorista</i>	10.61	0.157
<i>All</i>	6.51	0.039	<i>All</i>	10.61	0.157

Para analizar el impacto de la volatilidad de los depósitos mayoristas sobre el costo de financiamiento de los cuatro bancos con mayor participación en el sistema financiero peruano se observa las funciones impulso respuesta de la figura D.1.

Figura D.1: Modelo 1: Funciones Impulso Respuesta
Respuesta de Costo de Financiamiento a Volatilidad Minorista



Apéndice E

Resultados de Modelos de Vectores Autorregresivos

Para volatilidades calculadas con EWMA:

Figura E.1: **Modelo 1: Autocorrelación de los Residuos de la Estimación VAR**
Autocorrelations with 2 Std.Err. Bounds

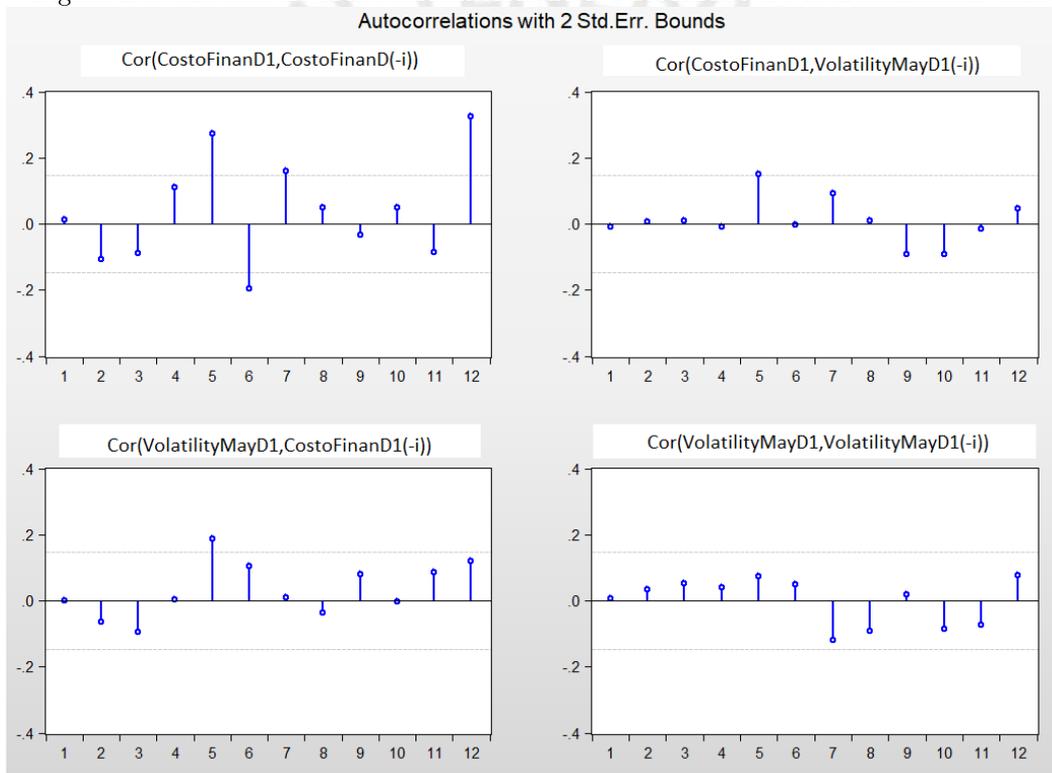
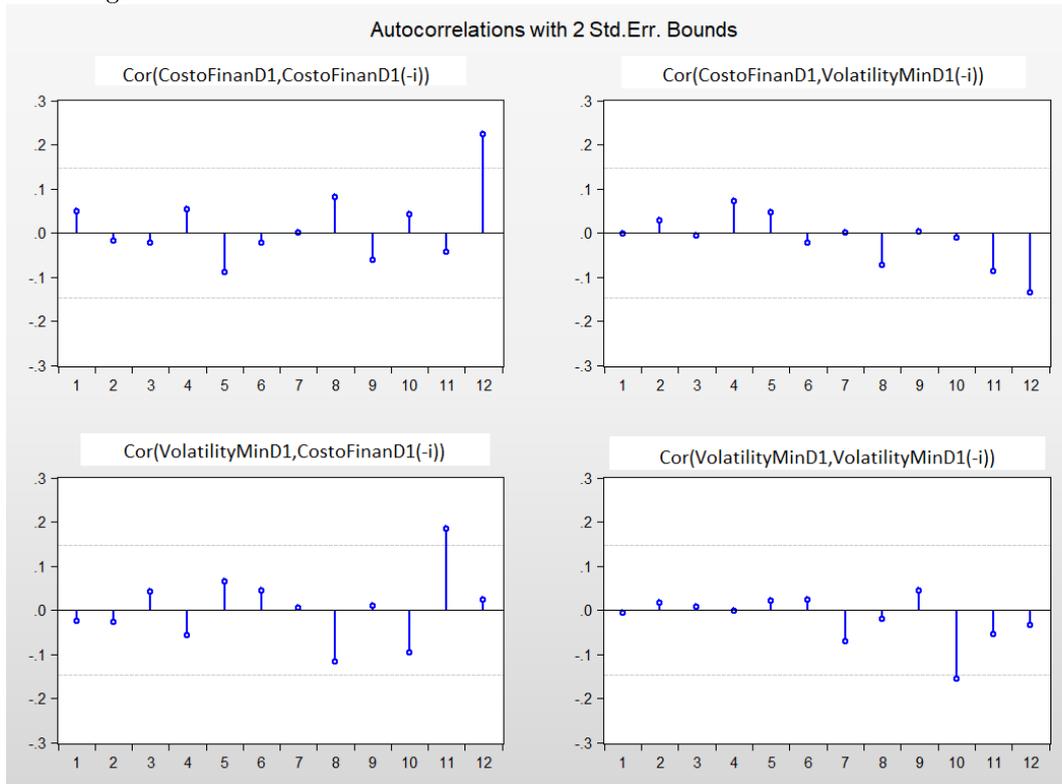


Figura E.2: Modelo 2: Autocorrelación de los Residuos de la Estimación VAR



Para volatilidades calculadas con Garch(p,q):

Figura E.3: **Modelo 1: Autocorrelación de los Residuos de la Estimación VAR**
Autocorrelations with 2 Std.Err. Bounds

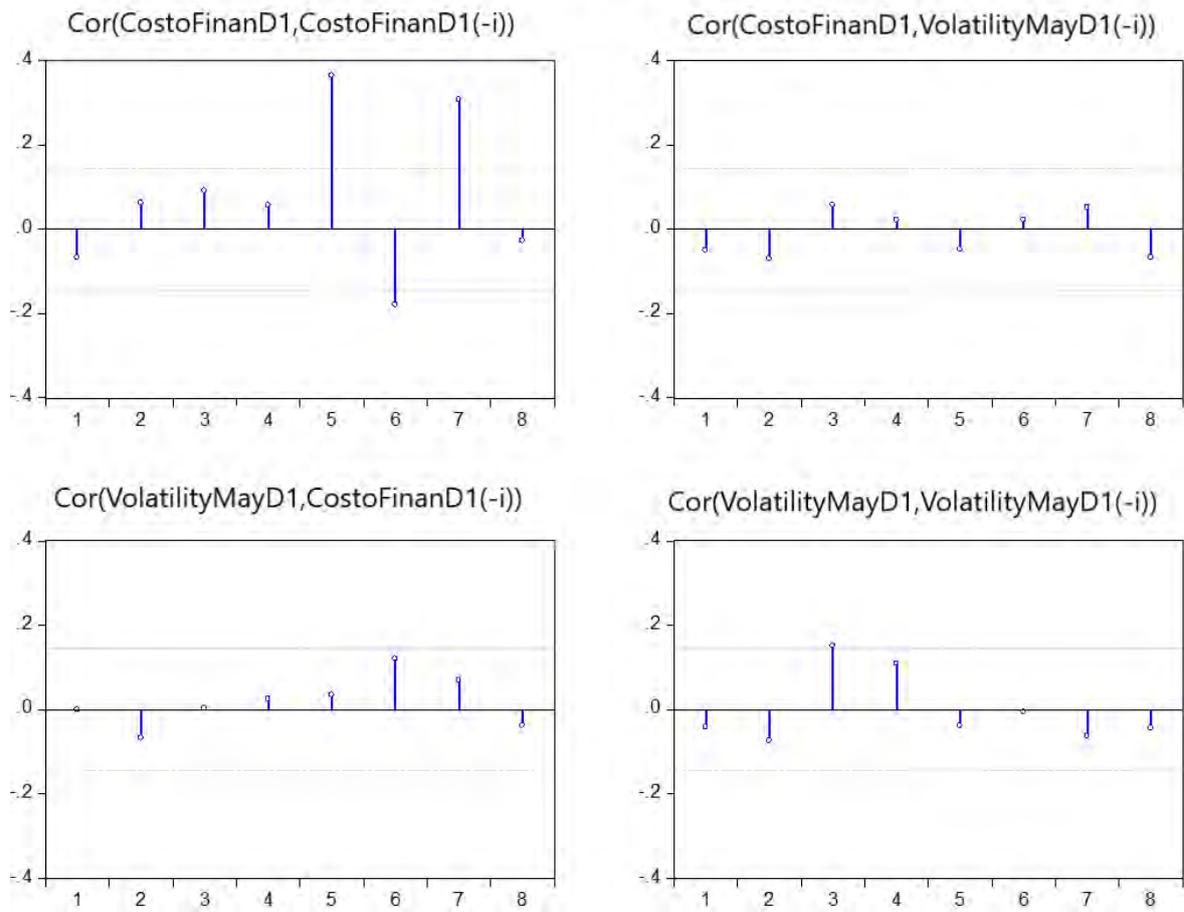


Figura E.4: Modelo 2: Autocorrelación de los Residuos de la Estimación VAR
Autocorrelations with 2 Std.Err. Bounds

