

Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador

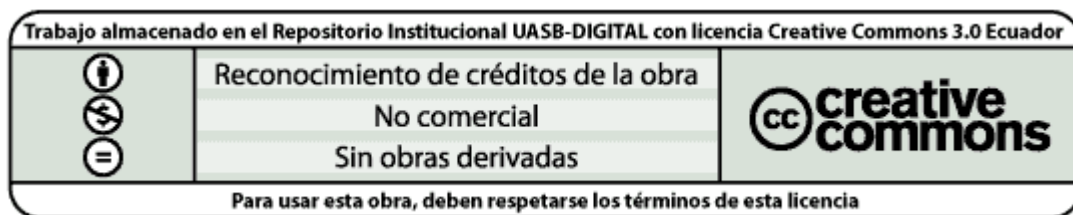
Área de Gestión

Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Implementación de un modelo de liquidez en riesgo aplicado
a una institución financiera**

Carlos Andrés Solórzano Mendoza

2014



CLAUSULA DE CESION DE DERECHO DE PUBLICACION DE TESIS

Yo, Carlos Andrés Solórzano Mendoza autor de la tesis intitulada ***Implementación de un Modelo de Liquidez en Riesgo aplicado a una Institución Financiera*** mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de magíster en finanzas y gestión de riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

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

Quito, 8 de Octubre de 2014

Firma:

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR

SEDE ECUADOR

ÁREA DE GESTIÓN

MAESTRÍA EN FINANZAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE LIQUIDEZ EN RIESGO
APLICADO A UNA INSTITUCIÓN FINANCIERA**

Carlos Andrés Solórzano Mendoza

Director: Econ. Ramiro Estrella

Quito, 2014

Resumen

La crisis económica mundial del año 2008 y 2009 tuvieron sus consecuencias dentro de la economía ecuatoriana, principalmente al ser una economía dolarizada y porque dependemos fuertemente del precio del petróleo, ya que la exportación de dicho bien es la principal fuente de divisas para el país. En dicho período se vivió caídas importantes en el precio de dicho *commodity*, lo cual derivó en una contracción de las captaciones del sistema financiero, razón por la cual las entidades tuvieron que precautelar su posición para no verse afectado por la coyuntura de aquella época.

Considerando que en la actualidad hay varios modelos de valoración del riesgo, se optó por probar en una entidad local una adaptación del modelo “Suficiencia de Capital y Riesgo de Crédito” llamado comúnmente Cyrce de autoría del mexicano Javier Márquez Diez-Canedo a la coyuntura de la liquidez de dicha entidad, por lo que se adaptaron los requerimientos de cálculo de acuerdo a la cuantificación del riesgo de liquidez.

Los resultados obtenidos servirán para evaluar el nivel de cobertura de liquidez necesario y se pondrá en consideración algunas prácticas que le van a permitir a la institución delimitar su apetito al riesgo y como este debe ser gestionado ante eventos que sugieran la aplicación de un plan de contingencia de liquidez.

DEDICATORIA

A mi esposa e hija que pacientemente me han dado su apoyo incondicional.

A mis padres y hermanos que me han sido una fuente inagotable de sabiduría.

AGRADECIMIENTO

A mis profesores y a todas las personas con quien he tenido la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

Así también mi sincero agradecimiento a las instituciones financieras en las cuales me han brindado la oportunidad de aprender todos los días.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I	9
1.1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1.1. Pregunta Central	11
1.1.2. Objetivo General	11
1.1.3. Objetivos Específicos.....	11
1.2. EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA LIQUIDEZ DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA.....	12
1.2.1. Liquidez Estructural.....	13
1.2.1.1. Valor en Riesgo	17
1.2.2. Concentración de los Depósitos con el Público	19
1.2.3. Portafolio de Inversiones	20
1.2.4. Brechas de Liquidez.....	21
1.3. ELEMENTOS DE LOS PRINCIPIOS INTERNACIONALES DEL MANEJO DEL RIESGO DE LIQUIDEZ.....	23
CAPITULO II	27
2.1. BASES DE DATOS DISPONIBLES PARA LA EVALUACIÓN DE LA LIQUIDEZ.....	27
2.2. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO LAR.....	28
2.3. LÓGICA DE BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN CONTINÚA DE LA INFORMACIÓN.....	30
2.4. MOTOR DE BASE Y FRONT END DISPONIBLES PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE LIQUIDEZ EN RIESGO	31
CAPITULO III	33
3.1. MODELO DE LIQUIDEZ EN RIESGO	33
3.2. ELEMENTOS DEL MODELO LAR.....	38
3.2.1. Probabilidad de cancelación	38
3.2.2. Segmentación de Pasivos.....	40
3.3. SUPUESTOS COYUNTURALES PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA.....	40
3.3.1. Cuentas Corrientes.....	41
3.3.2. Cuentas de Ahorro	48
3.3.3. Depósitos a Plazo	54
3.4. CÁLCULOS DE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE ACTIVOS LÍQUIDOS.....	60
3.5. SIMULACIÓN MONTECARLO	65

3.6. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS.....	67
CAPITULO IV.....	70
4.1. RIESGOS ASOCIADOS Y PLANES DE CONTIGENCIA	70
4.2. RIESGOS MÍNIMOS ACEPTADOS	71
4.2.1. Concentración 100 mayores depositantes	72
4.2.2. Liquidez en Riesgo (LaR) Percentil 90 22 días	73
4.2.3. Cociente de Liquidez	74
4.2.4. Cobertura de Reserva Técnica	75
4.2.5. Tasa de Variación Interanual de las Obligaciones con el Público	76
4.2.6. Tasa de Interés Pasiva a Plazo.....	76
4.2.7. Liquidez corriente del sistema de Bancos.....	77
4.3. PROBABILIDAD E IMPACTO DE LOS ESCENARIOS CRÍTICOS.....	77
4.3.1. Perfil de Riesgo de la Institución Financiera	78
4.3.2. Perfil de Riesgo del Entorno.....	79
4.4. PLANES DE CONTINGENCIA Y CONTINUIDAD DE NEGOCIOS APLICADOS AL RIESGO DE LIQUIDEZ	80
4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
4.5.1 Conclusiones	85
4.5.2. Recomendaciones	89
BIBLIOGRAFIA.....	90
ANEXOS	92

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El proceso para la administración de los riesgos en general sugiere que las entidades tengan la capacidad de identificar, medir, monitorear, controlar, mitigar y divulgar los riesgos a los cuales están expuestos. Adicionalmente es necesario que las instituciones establezcan esquemas eficientes y efectivos de administración y control de todos los riesgos.¹ Estos lineamientos más que un requerimiento normativo, se vuelven necesario para la adecuada gestión de las instituciones financieras donde su principal acreedor son los depositantes.

El riesgo de liquidez tiene la característica, de que su materialización se da en un muy corto plazo y tan solo es necesario que en un día exista un rumor adverso para que no solo una entidad, sino todo un sistema se vea inmerso en un escenario de retiros masivos de fondos.

La situación coyuntural del año 2009 demandaba mayores niveles de liquidez por la incertidumbre que se generaba tanto en clientes como en las instituciones financieras por el comportamiento de la economía en su conjunto. Por otro lado experiencias de crisis financieras mundiales y caídas de bancos han dejado como conclusión que siempre se requiere una constante evaluación y monitoreo de los riesgos.

La historia reciente nos muestra como las crisis financieras se pueden propagar no solo entre entidades, sino entre países y regiones por lo que se dejó al descubierto la vulnerabilidad de los sistemas, por lo que entidades como el Comité de Supervisión Bancaria de

¹ Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero*, Quito, 2004, p. 203-205.

Basilea,²propuso un marco de gestión que implica un monitoreo permanente y proactivo de las posiciones de riesgo de liquidez.

Una de las características en las crisis es la incertidumbre de los clientes, lo que genera que los depósitos que tradicionalmente son considerado como estables, presenten comportamientos atípicos, no obstante estos comportamientos no se dan por separado y siempre existirá la posibilidad de que los movimientos de una cuenta pasen a otra, mucho dependerá del grado de severidad en la coyuntura. Adicionalmente las instituciones para atender los requerimientos que pudieran resultar atípicos tendrían que activar sus planes de contingencia,³ los mismos que en la medida que no sean valorados adecuadamente, ocasionarían consecuencias adversas para la institución, como reducción del margen de intermediación o pérdidas significativas de tamaño.

La Superintendencia de Bancos y Seguros junto con el Banco Central han impuesto sus requerimientos mínimos para valorar e identificar el riesgo de liquidez, pero a su vez no limita a las instituciones controladas a desarrollar o implementar modelos que le permitan mejorar su gestión y valoración de los riesgos.

La alternativa a ser validada es una adaptación al riesgo de liquidez de un modelo de riesgo de crédito que relaciona la suficiencia de capital con las pérdidas esperadas e inesperadas⁴de dicho riesgo.⁵ En el presente desarrollo se ha adaptado los conceptos generales

²Es un comité de supervisores bancarios creado en 1975 por los gobernadores de los bancos centrales de los países del G-10. Lo integran representantes de alto nivel de las autoridades supervisoras del sector bancario y de los bancos centrales de Alemania, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Luxemburgo, los Países Bajos, Suecia, Suiza y el Reino Unido

³ Superintendencia de Bancos y Seguros, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero,...*, p. 246

⁴Es la frecuencia entre las pérdidas reales y las esperadas, mide la volatilidad o variabilidad de las pérdidas reales. En términos estadísticos es la desviación típica de las pérdidas por riesgo

para la aplicación, sin embargo el fin del trabajo desarrollado es determinar el nivel de activos líquidos que la institución debe mantener para atender los requerimientos de fondos esperados e inesperados de sus clientes.

Adicionalmente se plantea una alternativa en la gestión de la liquidez basada en los resultados obtenidos del modelo, tanto para la constitución de reservas, así como indicadores que permitan a la institución mantener un monitoreo permanente de su posición de liquidez. Estos indicadores también apoyan la gestión para activar el plan de contingencia, en donde se espera que las acciones tomadas sean consistentes con la realidad del entorno propio de la entidad así como de todo el sistema financiero en su conjunto.

1.1.1. Pregunta Central

¿Se podrá a través de un modelo de liquidez elaborar escenarios que permita evaluar los requerimientos mínimos de activos líquidos contemplando situaciones coyunturales propias de la gestión de instituciones financieras?

1.1.2. Objetivo General

Desarrollar un modelo liquidez en riesgo en una entidad financiera local que permita mejorar la evaluación y control de la liquidez acorde a las necesidades establecidas en el acuerdo a los lineamientos propuestos por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y a su vez proponer planes de contingencia que puedan derivar del análisis del modelo propuesto.

1.1.3. Objetivos Específicos

- ✓ Investigar a profundidad los elementos de riesgo de liquidez expuestos por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.

⁵ Edgar Castillo., “Liquidez en Riesgo (LaR)”, clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006.

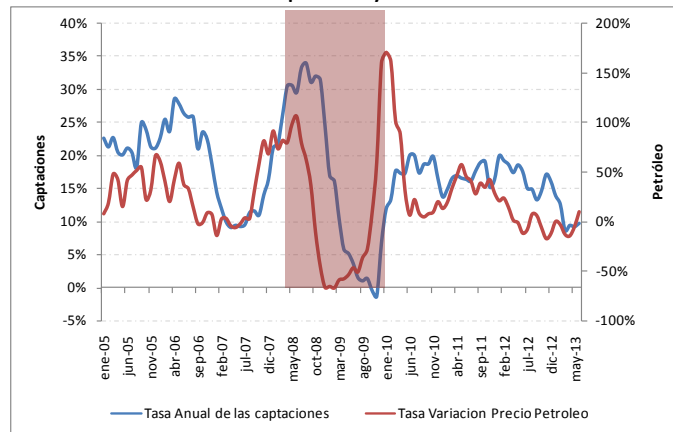
- ✓ Evaluar el cumplimiento de los requerimientos de los principios de la administración de la liquidez en la realidad de la institución financiera analizada.
- ✓ Elaborar bases de datos que soporten la lógica del modelo de liquidez en riesgo (LaR).
- ✓ Desarrollar el modelo liquidez en riesgo y determinar los niveles requeridos de activos líquidos.
- ✓ Elaborar herramientas de tomas de decisiones junto con planes de contingencia ante situaciones adversas que puedan derivarse sobre simulaciones desarrolladas sobre el modelo de liquidez en riesgo (LaR).

1.2. EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA LIQUIDEZ DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA.

Durante el año 2009 se presentó un escenario donde la situación global de la liquidez del sistema de bancos tuvo una contracción evidenciada en la tasa anual de la variación de las captaciones, la misma que es explicada por una caída de las exportaciones por una reducción significativa del precio del petróleo entre otros factores. Tal como se puede evidenciar en el gráfico 1, la fuerte caída del precio del petróleo, produjo que las captaciones del sistema bancos presenten una desaceleración, el cuál produjo que los bancos privados se muestren alertas ante posibles escenarios de contingencia de liquidez.

GRÁFICO 1

Evolución de la Liquidez y Precio del Petróleo



Fuente: Banco Central del Ecuador y Superintendencia de Bancos y Seguros
Elaboración: El autor

Dada la coyuntura durante dicho período se presenta la descripción de la situación de la institución financiera con corte al cierre del año 2009, el análisis está en función del cumplimiento de los reportes normativos exigidos por la Superintendencia de Bancos y Seguros como son: liquidez estructural,⁶ concentración medida como la cobertura sobre los 100 y 25 mayores depositantes y el análisis de cobertura de brechas de liquidez.⁷

1.2.1. Liquidez Estructural

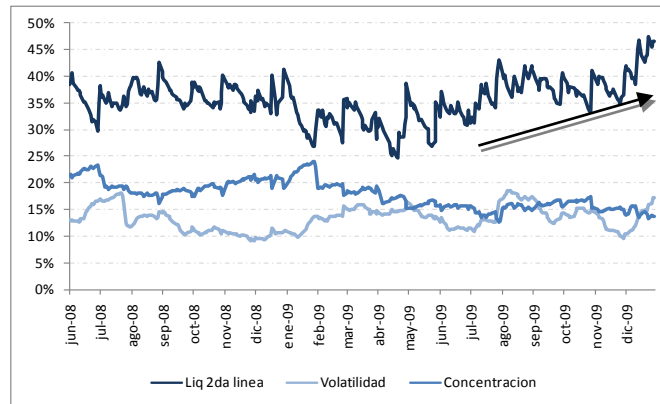
Durante los dos últimos trimestres del año 2009 el indicador de liquidez estructural de segunda línea presentó una tendencia creciente, precautelando la capacidad de atender cualquier requerimiento inesperado de retiro de fondos, sin embargo en dicho período la volatilidad de las fuentes de fondeo fue superior a los requerimientos por concentración, los

⁶ Superintendencia de Bancos y Seguros, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero,...*, p. 266-269. Es un ratio planteado por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, que hace referencia a la cobertura de liquidez a 90 y 180 días, los mismos que deben ser superiores a un requerimiento por concentración y volatilidad, el primero medido como el 50% de los 100 mayores clientes y el segundo a través de un Var paramétrico con variaciones cada 30 días en 90 días de las fuentes de fondeo

⁷ Superintendencia de Bancos y Seguros, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero,...*, p. 243. Flujo de caja entre activos y pasivos que se vencen dentro de un periodo determinado de tiempo, bajo un esquema de temporalidades

cuales históricamente siempre estuvieron por encima de esta variable a efectos de la estructura de fondeo de esta institución financiera.

GRÁFICO 2
Evolución Liquidez Estructural



Fuente: Institución financiera

Elaboración: El autor

Durante el último trimestre de ese período se presentó movimientos favorables en las principales cuentas que conforman los activos líquidos. Los fondos disponibles se incrementaron en un 3,3% en relación al trimestre anterior; las inversiones disponibles para la venta crecieron en 77,26%. Sin embargo no es menos importante destacar que al principio de este período tuvieron dos caídas tanto a nivel de fondos disponibles, así como en el portafolio de inversiones. Cabe indicar que en dicho período la institución efectuó la venta de su titularización propia, lo cual le generó mayores niveles de fondos disponibles para el último semestre del año.

TABLA 1
Variación Trimestral de Activos Líquidos

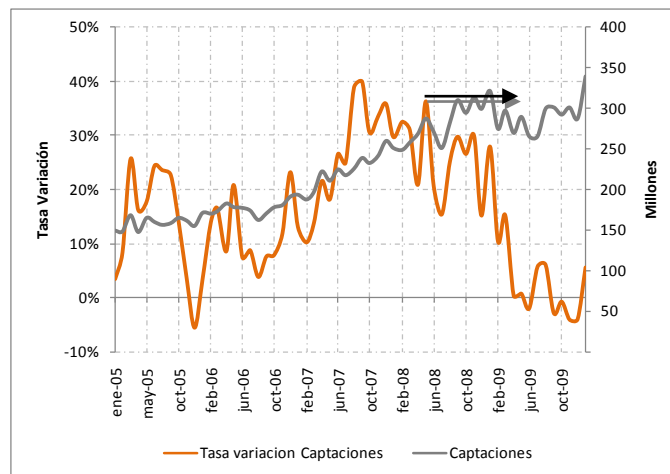
Fecha	Fondos Disponibles	Inversiones disponible para la venta	Inversiones títulos representativos de titularización (AAA)	Liquidez
II Trimestre 2007	38.5%	25.9%	0.0%	33.76%
III Trimestre 2007	-11.4%	33.6%	0.0%	4.59%
IV Trimestre 2007	20.1%	15.7%	0.0%	18.09%
I Trimestre 2008	-6.0%	-19.1%	0.0%	-3.00%
II Trimestre 2008	30.3%	-63.4%	292.2%	39.45%
III Trimestre 2008	26.7%	0.1%	-13.1%	8.48%
IV Trimestre 2008	51.9%	-42.2%	-61.7%	-6.04%
I Trimestre 2009	-12.0%	-29.4%	-58.3%	-7.8%
II Trimestre 2009	-4.8%	4.4%	-100.0%	-9.5%
III Trimestre 2009	27.5%	114.7%	0	31.9%
IV Trimestre 2009	3.3%	77.6%	0	9.2%

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: Institución Financiera

Considerando las obligaciones con el público, éstas tuvieron una importante desaceleración manteniéndose a un nivel estable desde mediados del año 2008 hasta finales del 2009, básicamente este fenómeno es resultado de la coyuntura del sistema, más la salida definitiva de algunos de sus principales clientes, razón por la cual la institución tuvo que ejecutar su titularización a fin de no verse afectada su actividad de intermediación.

GRÁFICO 3
Evolución de las Obligaciones con el Público

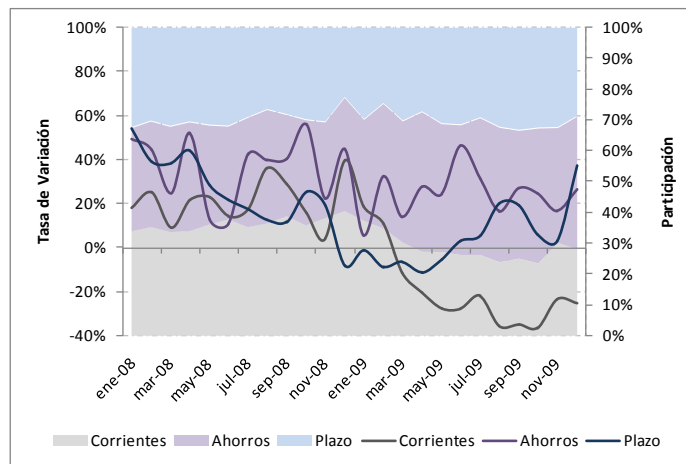


Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros

Elaboración: El autor

En lo que respecta a las fuentes de fondeo, se evidencia que durante el período de análisis las cuentas corrientes son las que presentaron tasas de variación negativas llegando a ser cercanas al menos 40% en términos interanuales, explicado básicamente por la salida de clientes que son parte del sector público y que por normativa de ese período se les obligó a retirar sus cuentas de las instituciones financieras privadas, en tanto que las cuentas de ahorro se mantuvieron estables en su tasa de variación anual, motivado principalmente por el segmento de nicho que atiende esta institución y que se fondea básicamente por pagos de nómina, lo cual permitió en parte compensar la salida de fondos. Sin embargo la institución tuvo que recurrir a incrementar su pasivo con costo, a fin de no tener deterioros significativos en su fondeo, razón por la cual su tasa de variación de los depósitos a plazo muestran una pendiente creciente.

GRÁFICO 4
Evolución Fuentes de Fondeo



Fuente: Institución financiera

Elaboración: El autor

1.2.1.1. Valor en Riesgo⁸

El VaR se lo define como las pérdidas potenciales de un portafolio en circunstancias normales, con un determinado nivel de confianza en un horizonte temporal preestablecido.⁹ Para el caso de la liquidez estructural, el VaR más que estimar pérdidas, lo que busca es identificar los valores posibles de retiros de las fuentes de fondeo considerando las correlaciones existentes entre dichas cuentas.

Para el caso de la liquidez estructural, considera la volatilidad diversificada¹⁰ en términos porcentuales con un nivel de confianza del 97,72 y del 99,38%, éstos son llevados a valores absolutos y son considerados como valores mínimo requerido para ser cubierto con la liquidez de primera y segunda línea. Adicionalmente la volatilidad con un nivel de confianza del 99.38% en términos de valores absolutos es comparado con un requerimiento por concentración de clientes por saldos.

El cálculo de la volatilidad se lo realiza con las variaciones de los saldos cada 30 días y se identifica la dispersión de esas variaciones en un horizonte temporal de 90 días para la evaluación. En otras palabras la se podría conceptualizar al requerimiento de liquidez estructural de la siguiente manera: “En un escenario con un 99,38% de nivel de confianza la institución financiera va a tener variaciones en sus saldos de las fuentes de fondeo de hasta un determinado monto, en 30 días.”

⁸Es el peor escenario posible para un activo o portafolio dadas unas condiciones normales de mercado, un horizonte de tiempo determinado y un nivel de confianza. Para el caso de la liquidez se va a considerar las variaciones de las fuentes de fondeo

⁹ Alfonso de Lara Haro, *Medición y Control de Riesgos Financieros*, México DF, Limusa, 2008, p. 59

¹⁰ Superintendencia de Bancos y Seguros, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero,...*, p. 270-271

A fin de poder realizar una prueba de backtesting, procederemos a realizar la prueba de la proporción de las excepciones así como la prueba de Kupiec,¹¹ a fin de evidenciar la consistencia de la metodología utilizada. A efectos de este análisis vamos a considerar como una excepción al momento del tiempo donde la variación real superó a la estimación realizada a través del Var, de tal manera de obtener el nivel de excepciones de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$(1) \hat{p} = \frac{\# \text{ de excepciones}}{N}$$

Donde p, es la proporción estimada y N el número de observaciones que se consideran para el análisis, para efectos del presente análisis se va a considerar a la significancia (α) como el complemento del nivel de confianza que para este caso será de 0,62%.

En el gráfico 5, se presenta el cálculo del VaR estimado versus las variaciones reales de las fuentes de fondeo en un horizonte temporal de tres años, que van desde inicios del año 2007 hasta finales del 2009. Se evidencia que en 16 ocasiones las variaciones reales salieron de las bandas de confianza de un total de 750 datos, es decir que la proporción de excepciones fue del 2,13%, lo cual implica que es mayor que el nivel de confianza, esto puede ser evaluado a través de un estadístico denominado de Kupiec, el cual se compara con el percentil del grado de error de una distribución chi-cuadrado con un grado de libertad.

La ecuación de este test es la siguiente:

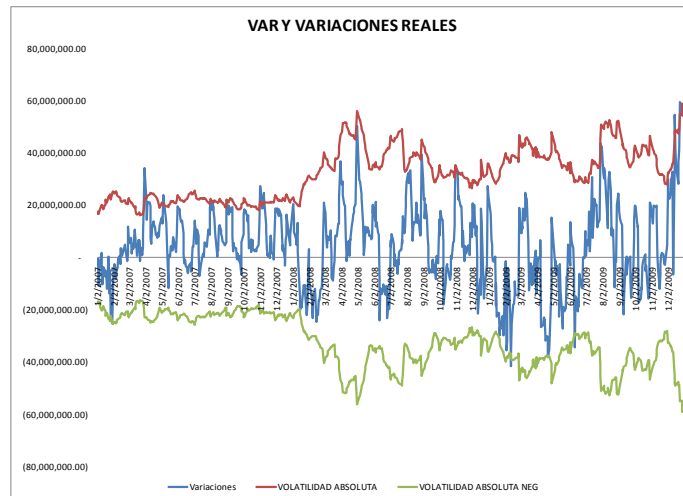
$$(2) LR = -2Ln \left(\frac{p^x(1-p)^{n-x}}{\hat{p}^x(1-\hat{p})^{n-x}} \right)$$

El valor del estadístico de Kupiec es de 17,0169 y el valor crítico esperado dado la significancia y los grados de libertad es 7,4912, por lo tanto al ser el valor del estadístico mayor

¹¹ Alfonso de Lara Haro, *Medición y Control de Riesgos Financieros*,..., p. 156-157. Es una prueba estadística que relaciona la proporción de fallas reales sobre unas estimadas a través de un modelo valoración en riesgo.

al valor esperado se rechaza la hipótesis nula de que la proporción de las excepciones es similar al nivel de error esperado del 0,62%, de acuerdo a este test se hubiera esperado que las excepciones se encuentren en un nivel entre 1 a 11.

GRÁFICO 5
Backtesting VaR Fuentes de Fondeo



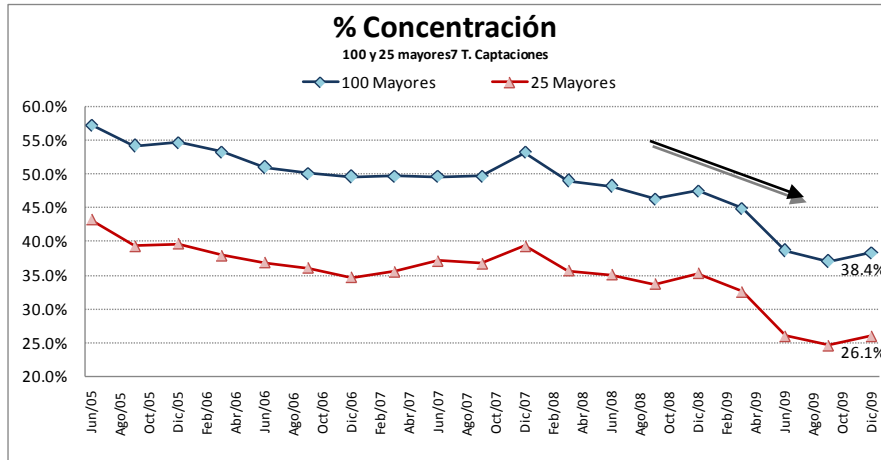
Fuente: Institución Financiera
Elaboración: El autor

1.2.2. Concentración de los Depósitos con el Público

El nivel de concentración de los depósitos del público durante el año 2009 mantiene su tendencia a la baja desde el período 2008, sin embargo en los últimos meses del cuarto trimestre del año se observa un leve incremento tal como lo muestra la gráfica 6, es así que el saldo de los 100 mayores depositantes sobre el total de los depósitos alcanzó el 38,4%, en tanto que los 25 mayores alcanzaron el 26,1%. Esta reducción tuvo una mayor pendiente durante los primeros trimestres del año, sin embargo vale destacar que esto no respondió a una estrategia de crecimiento de red o de una base masiva de clientes, sino al retiro paulatino y programado de clientes grandes. Adicionalmente vale señalar que las tasas de concentración al nivel

presentado se pueden considerar como un riesgo alto, en caso de una crisis sistémica demande la salida de sus principales clientes.

GRÁFICO 6
Concentración 100 y 25 Mayores Depositantes



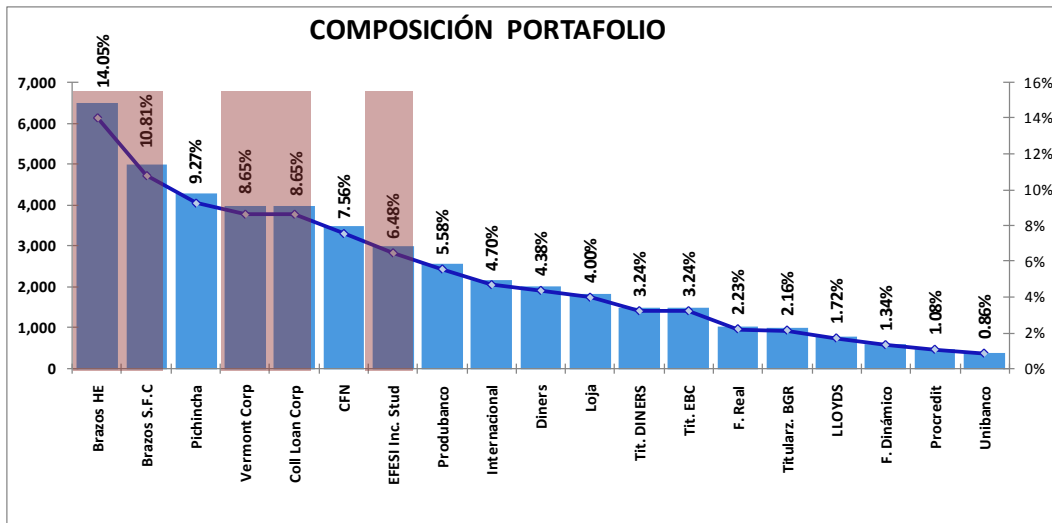
Fuente: Institución Financiera

Elaboración: Institución Financiera

1.2.3. Portafolio de Inversiones

El portafolio de inversiones que es considerado como una fuente alternativa de liquidez, al cierre del año 2009 en su composición por emisor y tipo de instrumento, refleja una considerable exposición en títulos en el exterior con un 48,64%, básicamente en bonos municipales de EUAy titularización de créditos educativos de dicho país, considerando que en aquellos años se vivía una crisis financiera y los mercados eran muy inestables, ese porción del portafolio hubiera sido ejecutado asumiendo un importante castigo.

GRÁFICO 7
Portafolio por Emisor



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: Institución Financiera

1.2.4. Brechas de Liquidez

A diciembre del 2009, el análisis de brechas no refleja niveles de posición en riesgo. Los activos líquidos cubren en 160% la mayor brecha negativa acumulada, siendo esta en la temporalidad de 91 a 180 días.

TABLA 2

Brechas de Liquidez
31 de Diciembre de 2009

Cuenta	Nombre de la Cuenta	Bandas								Total
		1 DE 1 AL 7	2 DE 8 AL 15	3 DEL 16 AL 30	4 DEL 31 AL 60	5 DEL 61 AL 90	6 DE 91 A 180	7 DE 181 A 360	8 MAS DE 12 MESES	
1	ACTIVO	30,502,447	1,924,090	12,890,505	8,335,487	12,145,258	20,184,540	30,634,621	191,076,375	307,693,323.89
13	INVERSIONES	16,007,978	0	6,508,767	0	215,328	0	107,097	0	22,839,170.95
14	CARTERA DE CREDITOS	14,298,141	1,924,090	5,409,564	8,335,487	11,840,744	20,088,028	30,508,434	173,563,230	265,967,718.99
15	DEUDORES POR ACEPTACIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
16	CUENTAS POR COBRAR	196,327	0	972,173	0	89,185	96,513	19,090	1,340,144	2,713,432.59
17	BIENES REALIZABLES, ADIUDIC. POR PAGOS, DE ARREND.								2,416,562	2,416,562.24
18	PROPIEDADES Y EQUIPO								2,631,304	2,631,304.06
19	OTROS ACTIVOS								11,125,135	11,125,135.06
55	Otros Ingresos	143,856	143,856	287,712	575,424	575,424	1,726,273	3,452,546	0	6,905,091.14
2	PASIVO	55,994,711	15,977,636	23,294,220	32,280,235	19,894,658	28,130,570	19,209,236	177,986,113	372,767,378.26
21	OBLIGACIONES CON EL PUBLICO	44,881,624	15,935,972	21,530,611	20,802,865	19,698,504	27,542,116	18,065,828	163,251,066	331,708,585.10
23	OBLIGACIONES INMEDIATAS	3,382,731								3,382,731.04
24	ACEPTACIONES EN CIRCULACION	1,151,714								1,151,714.23
25	CUENTAS POR PAGAR	4,221,532		1,605,226						5,826,757.61
26	OBLIGACIONES FINANCIERAS	26,109	41,664	158,384	11,477,370	196,154	588,454	1,143,407	14,735,047	28,366,588.88
27	PAPEL COMERCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
28	OBLIGACIONES CONVERTIBLES EN ACC	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
29	OTROS PASIVOS	2,331,001								2,331,001.40
45	Gastos Operativos	451,888	451,888	903,776	1,807,553	1,807,553	5,422,659	10,845,317	0	21,690,634.27
3	MOV.NETO PATRIMONIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

Brecha	(25,800,296)	(14,361,578)	(11,019,779)	(25,176,876)	(8,981,529)	(11,642,415)	4,032,614	13,090,262
Brecha Acumulada	(25,800,296)	(40,161,875)	(51,181,654)	(76,358,530)	(85,340,058)	(96,982,474)	(92,949,860)	(79,859,598)

Activos Líquidos Netos	155,314,555.67
------------------------	----------------

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: Institución Financiera

Un factor importante a considerar dentro de esta institución financiera es que dentro de sus supuestos de comportamiento de las depósitos a la vista con vencimiento incierto, es la consideración de la porción estable o el denominado *core deposits*¹² está a un nivel de 49% sobre el total de dichas captaciones, el cual responde a la coyuntura de dicho período, por lo que se encontraban ante incrementos en volatilidad de las fuentes de fondeo por la salida de parte de sus principales clientes, adicionalmente no deja de ser menos importante señalar que en la primera banda como porción más volátil está un 13% de su participación, el cual es considerado como un supuesto ácido.

Por lo tanto en esta institución financiera dada la evaluación de su riesgo de liquidez durante el período de estudio, en el cuál se ha podido evidenciar un estancamiento del crecimiento de las captaciones, salidas importantes de sus principales clientes y un portafolio de inversiones con una débil calidad de liquidez de mercado, se vuelve necesario buscar alternativas de medición, monitoreo, control y mitigación del riesgo al que está expuesto, a fin de garantizar el requerimiento de fondos de sus clientes y encuentre alternativas en la administración de su flujo que le permita mejorar sus niveles de intermediación, adecue el calce de flujos y determine una reserva de liquidez que pueda soportar escenarios de tensión.

¹²Porción estable de los depósitos sin plazo de vencimiento, dentro de una estructura de fondeo de una institución financiera

1.3. ELEMENTOS DE LOS PRINCIPIOS INTERNACIONALES DEL MANEJO DEL RIESGO DE LIQUIDEZ

El Comité de Basilea en sus publicaciones referentes al riesgo de liquidez, pone a consideración los principios para la adecuada gestión y supervisión de este riesgo¹³, en donde se manifiesta los lineamientos básicos para la evaluación, monitoreo y mitigación, entre los temas relevantes para las instituciones financieras locales está que cuenten al menos con:

- ✓ Límites de exposición e indicadores de alerta temprana.
- ✓ Pruebas de tensión o escenarios de estrés.
- ✓ Establecimiento de un colchón de líquidos de alta calidad y libre de cargas.
- ✓ Diseño de Planes de Contingencia.

En general las instituciones financieras utilizan para valoración y cuantificación de este riesgo ratios o indicadores con carácter retrospectivo, sin embargo en el mencionado documento, hace referencia que los monitores deben tener enfoque proactivo, por lo que adicionalmente sugiere valorar los siguientes elementos:

- ✓ El rápido crecimiento de los activos, especialmente cuando se financien mediante pasivos eventualmente volátiles.
- ✓ Las concentraciones crecientes de activos o pasivos.
- ✓ La reducción del plazo de vencimiento medio ponderado de los pasivos.
- ✓ La sensibilidad deterioro del beneficio, la calidad de los activos y la situación financiera general de la institución.
- ✓ Los crecientes costes del financiamiento mayorista o minorista.

¹³ Banco Internacional de Pagos, *Principios para la Adecuada Gestión y Supervisión del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2008, p. 3-5

- ✓ Cuando Bancos corresponsales que eliminan o reducen sus líneas de crédito.
- ✓ Existencia de crecientes retiradas de depósitos minoristas.
- ✓ Existencia de pre cancelaciones anticipadas de certificados de depósitos.
- ✓ Dificultades en el acceso al financiamiento a largo plazo.
- ✓ Dificultades en la colocación de pasivos a corto plazo (como pagarés de empresa).

Adicionalmente, como resultado de la última crisis financiera mundial, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea determinó los principios que normen la realización y supervisión de pruebas de tensión,¹⁴ estos principios no solo rigen para el manejo de liquidez sino también para el manejo de varios riesgos en su conjunto.

De acuerdo a la evaluación realizada se llegó a determinar que las principales deficiencias en la aplicación de pruebas de tensión rodeaban aspectos fundamentales como:

- ✓ El uso de las pruebas y su integración en el buen gobierno del riesgo
- ✓ La metodología, la elección de escenarios y las pruebas realizadas sobre riesgos y productos concretos.

Con el fin de que se vuelvan operativos los documentos antes mencionados, el Comité de Basilea planteó el Marco Internacional para la Medición, Normalización y Seguimiento del Riesgo de Liquidez. En el mencionado documento sugiere la implementación de dos nuevos indicadores y el desarrollo de un conjunto de herramientas para el seguimiento continuo de las exposiciones de riesgo.¹⁵

¹⁴ Banco Internacional de Pagos, *Principios para la Realización y Supervisión de Pruebas de Tensión*, Basilea, 2009.p.1-2

¹⁵ Banco Internacional de Pagos, *Basilea III, Marco Internacional para la Medición, Normalización y Seguimiento del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2010. p. 4-29

Los indicadores sugeridos tienen enfoques distintos pero son complementarios. El primero denominado (LCR), busca garantizar que la entidad cuenta con suficientes activos líquidos de alta calidad en escenarios de tensión, para hacer frente necesidades de corto plazo hasta 30 días. Básicamente las instituciones deben cubrir con el siguiente indicador:

$$\frac{\textit{Fondos de Activos Liquidos de Alta Calidad}}{\textit{Salidas de efectivo netas totales durante los siguientes 30 días naturales}} \geq 100\%$$

Cabe indicar que para el cálculo de cada componente el comité explica las variables a ser consideradas, con su respectivo ponderador, el mismo que es resultado de las evaluaciones realizadas como consecuencias de la última crisis financiera.

El segundo indicador denominado (NSFR), busca garantizar que los activos de largo plazo se financien al menos con un mínimo de pasivos estables. Básicamente define un importe mínimo aceptable de financiamiento en función de las características de la liquidez de los activos y actividades de la institución a lo largo de un horizonte temporal de 1 año, el mismo que debe cumplir con el siguiente indicador:

$$\frac{\textit{Cantidad de Financiamiento Estable Disponible}}{\textit{Cantidad de Financiamiento Estable Requerido}} > 100\%$$

Si se desea implementar ambos indicadores en la gestión diaria, considerando que el documento específicamente da a conocer las cuentas a ser valoradas para el cálculo de los indicadores, es necesario realizar una adaptación a la realidad ecuatoriana, principalmente porque el catálogo contable responde a requerimientos internos de información. Entre los elementos que considera para la definición de activos líquidos están las calificaciones de riesgo internacional de los títulos valores del portafolio de las entidades. Cabe indicar que por

normativa las instituciones deben tener un importante componente de inversiones locales y las calificaciones de riesgo realizadas únicamente hacen referencia al riesgo del entorno local.

Los instrumentos de seguimiento se refieren a información de los flujos de efectivo, estructura del balance, activos de garantías y libres de cargas e indicadores de mercado, por lo que las herramientas sugeridas son:

- ✓ Desajustes de vencimientos contractuales
- ✓ Concentración
- ✓ Composición de activos disponibles libres de cargas
- ✓ LCR por monedas significativas
- ✓ Información del mercado

No obstante, las herramientas adicionales sugeridas en la gran mayoría actualmente ya son remitidas periódicamente a través de las estructuras de riesgo solicitadas por el organismo de control y son de libre disponibilidad para consulta.

CAPITULO II

2.1. BASES DE DATOS DISPONIBLES PARA LA EVALUACIÓN DE LA LIQUIDEZ

Para la evaluación de la liquidez es necesario considerarlo desde dos perspectivas, en el activo por los fondos disponibles que deben solventar las obligaciones de la institución sin necesidad de recurrir a financiamiento más costoso o de última instancia, y en el pasivo la estructura de financiamiento de la institución. Usualmente hay factores que son inherentes al riesgo de liquidez, por ejemplo fondeo altamente concentrado pudiera traer complicaciones en un evento sistémico, sin embargo existe también factores como la volatilidad que pueden afectarse en la medida en la que exista periodos de alta incertidumbre, por lo tanto lo que se busca es encontrar un nivel adecuado de activos líquidos que esté acorde a la estructura de fondeo de la Institución.

De ahí que es necesario contar con información diaria de la evolución de los saldos contables y efectivos de todos los clientes del pasivo que son sujetos de volatilidad, esta información debe ser a nivel de cuenta, ya que existe la posibilidad de que un cliente tenga más de una cuenta con características distintas dentro de la misma estructura de fondeo, por ejemplo una persona natural o jurídica con una cuenta corriente volátil que a su vez cuente con un depósito a plazo fijo con vencimientos en largo plazo.

Otra base de datos que se va a requerir es la de los balances diarios de la institución financiera, actualmente la estructura del catálogo único de cuentas para el sistema financiero permite clasificarlos depósitos monetarios o cuentas corrientes de los de ahorro; un factor que pudiera incidir dentro de la estabilidad de las fuentes es la tasa de interés que pudiera pagar,

de tal manera que actualmente el catálogo de cuentas permite distinguir entre cuentas que pagan o no intereses a sus clientes. A fin de contrastar los resultados, se debe cuantificar los activos líquidos los mismos que pueden ser categorizados de acuerdo a su vencimiento y disponibilidad según su definición contable.

2.2. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO LAR

EL modelo de liquidez en riesgo (LAR)¹⁶ a ser aplicado es una adaptación del modelo Cyrce, el mismo que es un representación del Valor en Riesgo (VaR) en términos de media y varianza, con base a las probabilidades de salida de las fuentes de fondeo y sus respectivas covarianzas.¹⁷

El modelo Cyrce, originalmente fue construido con la finalidad de establecer el capital económico¹⁸ dado el riesgo de crédito considerando el riesgo de concentración a fin de establecer límites individuales a los créditos de un portafolio. El modelo original parte de la relación de solvencia el mismo que es considerado que es expresado de la siguiente forma:

$$(3) \omega = \frac{K}{V}$$

Donde:

ω = Ratio de Solvencia

K = Capital económico

V = Saldo de cartera

¹⁶ Edgar Castillo., "Liquidez en Riesgo (LaR)", clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006.

¹⁷ Javier Márquez Diez-Canedo, *Suficiencia de Capital y Riesgo de Crédito en Cartera de Préstamo Bancarios*, México, 2002, p.10-11

¹⁸Es el capital que las instituciones financieras deben poseer para cubrirse de las pérdidas inesperadas por los riesgos a los cuales la entidad está expuesta.

El autor en su modelo sugiere que es necesario identificar el VaR asociado al riesgo de crédito y relacionarlo con el valor de capital económico.¹⁹ Adicionalmente, considerando el ratio de solvencia, se puede derivar el indicador de concentración medido como Herfindahl-Hirschman²⁰ a fin de soportar los actuales niveles de capitalización.

Para efectos de adaptar la metodología se debe considerar el valor mínimo requerido de activos líquidos a fin de soportar los niveles de salida esperada y no esperada de las fuentes de fondeo de la institución financiera.

Considerando que el modelo original parte de una probabilidad de incumplimiento de clientes que son parte de un portafolio de crédito, es necesario encontrar una métrica similar que cuantifique la parte inestable de las obligaciones con el público, adicionalmente se debe clasificar las cuentas de pasivo, en segmentos que muestren comportamientos similares.

Por lo tanto, es necesario tener bases de datos diarias a fin de poder realizar todos los análisis pertinentes de clasificación previos a estimar el modelo de liquidez en riesgo (LaR). Considerando las mejores prácticas es necesario tener al menos 252 datos que son equivalentes a un año laborable.

Una vez que se obtienen las clasificaciones se debe considerar las correlaciones entre las fuentes de fondeo porque pudiera existir un fenómeno de sobre cuantificación si se realizan cálculos individuales para segmento.

¹⁹ Javier Márquez Diez-Canedo, *Suficiencia de Capital y Riesgo de Crédito en Cartera de Préstamo Bancarios*, México, 2002, p.12-14

²⁰ Medida de concentración económica en un mercado, que básicamente relaciona la participación de la cuota de mercado sobre la totalidad de la misma, mientras más alto es el indicador, este muestra mayor concentración.

2.3. LÓGICA DE BASES DE DATOS PARA LA ADMINISTRACIÓN

CONTINÚA DE LA INFORMACIÓN

Sobre la estimación de un nivel de activos líquidos es necesario construir bases de datos que permitan manejar de forma eficiente los cálculos y a su vez debe existir integridad y consistencia en la información, de tal manera que es necesario incorporar todos los requerimientos del cálculo

Dada la estructura de datos de la institución financiera, se requiere considerar la siguiente información:

TABLA 3
Esquema de Base de Datos Requerida

DETALLE	DESCRIPCIÓN
Cliente_Nuevo	Es una marca que define si el cliente es nuevo para la institución, es decir si fue creado el día de corte o ya era parte de la base de clientes del banco.
Cod_Cliente	Es la codificación interna de los clientes, puede ser su identificación personal
Cod_Moneda	Hace referencia al tipo de moneda con el cual el banco opera en dicha operación pasiva
Cod_Oficina	Es un código que refiere a la oficina que a su vez está relacionada con una zona geográfica del país
Cuenta01	Es la cuenta contable a dos dígitos de la cuenta de pasivo
Cuenta02	Es la cuenta contable a cuatro dígitos de la cuenta de pasivo
Cuenta03	Es la cuenta contable a seis dígitos de la cuenta de pasivo
Cuenta04	Es la cuenta contable a ocho dígitos de la cuenta de pasivo
Cuenta05	Es la cuenta contable a diez dígitos de la cuenta de pasivo
Cuenta06	Es la cuenta contable a doce dígitos de la cuenta de pasivo
Descripcion_Estado	Es una marca de vigencia, que implica que el cliente ha tenido movimientos en al menos los últimos 6 meses
Dias_al_Vencimiento	Para el caso de operaciones a plazo, es el tiempo remanente para el vencimiento del mismo
Edad_Operacion	Es el tiempo en días transcurridos desde la fecha de apertura hasta la fecha de corte de análisis
Estado_Deposito	Para el caso de operaciones a plazo determina si la misma está vigente o se venció anteriormente
Fecha_Apertura	Fecha de apertura de la operación
Fecha_Corte	Fecha de análisis

DETALLE	DESCRIPCIÓN
Fecha_Vencimiento	Fecha de vencimiento de la operación en caso de tratarse de operaciones a plazo
No_Operacion	Código interno que identifica a la cuenta de pasivos
Plazo_Operacion	Número en días desde la apertura al vencimiento de la operación
Rango_Dias_al_Vencimiento	Es un rango que permite clasificar los días de vencimiento de las operaciones de depósitos a plazo
Rango_Edad_Operacion	Es un rango que permite clasificar la antigüedad de las cuentas que son parte del pasivo del banco
Rango_Monto	Es un rango que permite clasificar los saldos vigentes escalas predeterminadas
Rango_Tasa_Interes	Es un rango que permite clasificar la tasa que se les está pagando a los clientes en su operaciones con costo
Saldo_Operacion_USD	Es el monto contable de la operación a la fecha de análisis
Cod_Producto	Es un código que permite clasificar a las cuentas en función de las características de su producto
Tasa_Efectiva	Es la tasa efectiva que se le paga al cliente en su operación
Tasa_Nominal	Es la tasa nominal que se le paga al cliente en su operación
Saldo_Disponible_USD	Es el saldo disponible de la operación a la fecha de análisis
Saldo_Promedio_Disponible	Es el saldo promedio del cliente a la fecha de análisis durante el último semestre

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: Institución Financiera

2.4. MOTOR DE BASE Y FRONT END DISPONIBLES PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE LIQUIDEZ EN RIESGO

Considerandola cantidad y sensibilidad de la información a ser procesada para los cálculos, es necesario contar con un sistema que permita trabajar con grandes cantidades de información y que garantice la seguridad de la misma a nivel de instituciones financieras.

Al ser el presente trabajo un desarrollo académico y los resultados son utilizados con fines didácticos, se va a trabajar con sistemas que son comunes y de disponibilidad oportuna. Básicamente se va a trabajar con programas de Microsoft Office. Para el procesamiento masivo de la información se lo va a realizar a través del sistema Microsoft

Access, el mismo que permite trabajar bajo una plataforma similar a la de SQL, la cual genera rapidez en el procesamiento en grandes cantidades de información.

Considerando que los programas de Microsoft permiten una interacción entre ellos, se va a trabajar con cubos de información en Microsoft Excel generados desde Access. Una vez que se obtiene el detalle en las hojas de cálculo de las variables a ser consideradas para el cálculo del modelo de liquidez en riesgo (LaR), se realizará los cálculos estadísticos dentro de la plataforma SPSS²¹.

²¹Paquete estadístico que su nombre deriva de sus siglas: “Statistical Product and Service Solutions”

CAPITULO III

3.1. MODELO DE LIQUIDEZ EN RIESGO

La adecuada administración del riesgo de liquidez dentro de las instituciones financieras es vital de cara de manejar una adecuada reputación dentro de sistema, caso contrario está expuesto a ser intervenida por los organismos de control o en su defecto el costo de una crisis puede afectarles patrimonialmente.

Adicionalmente las instituciones deben encontrar el nivel adecuado de intermediación a fin de maximizar sus resultados, por lo tanto una excesiva liquidez pudiera generar ineficiencia y no tendría capacidad de expansión dado que no existe la posibilidad de poder fortalecer su solvencia.

Básicamente el riesgo de liquidez se puede ver afectado por variables como la volatilidad de las fuentes de fondeo, así como la excesiva concentración de clientes o grupos de clientes con factores similares, por lo que es necesaria una evaluación periódica a fin de garantizar una adecuada cobertura a los requerimientos en el corto plazo.

La mejor forma de cubrirse ante eventos de riesgo de liquidez es con la constitución de activos líquidos o fuentes externas de libre disponibilidad que cubran con adecuada certeza las posibles salidas de efectivo de acuerdo a la estructura de fondeo de la entidad.

Para contar con una medida adecuada de valoración de los requerimientos de liquidez se va a aplicar el modelo de liquidez en riesgo (LaR), que es la aplicación del Modelo de Capital y Riesgo de Crédito (CyRCE),²² el cual surge de forma natural el índice de Herfindahl – Hirschman H(F) como medida de concentración, adicionalmente es necesario considerar una probabilidad

²² Edgar Castillo., “Liquidez en Riesgo (LaR)”, clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006

inestabilidad dentro de cada cuenta, por lo que se utilizará la volatilidad como medida de riesgo, sin embargo este modelo también permite estimar cual sería el nivel de concentración esperado dado los actuales niveles de cobertura de liquidez.

Para el cálculo del modelo es necesario contar con la parte inestable de las fuentes de fondeo y su matriz de varianza-covarianza de los distintos elementos sobre los cuales es clasificado el pasivo, el mismo que debe englobarse en clientes con productos y perfiles similares.

Uno de los supuestos del modelo, es que la forma funcional de la distribución de las pérdidas, que puede ser caracterizada por la media y la varianza, de esta forma se puede establecerse como las pérdidas esperadas más las inesperadas, de acuerdo aun intervalo de confianza elegido, sobre el cual se estimará el nivel de requerimiento de activos líquidos.

El pasivo en el balance está compuesto por varios rubros, el mismo que se puede clasificar con varias alternativas, entre éstas están: el saldo promedio, tipo de producto, perfil histórico y otros factores. Cada uno de estos n pasivos forman parte de un pasivo total que se representará con una "V", éstos no tienen por qué ser necesariamente iguales, de ahí que se puede definir como $f_i =$ monto del i -ésimo pasivo del total V.

$$(4) V = \sum_{i=1}^N f_i$$

El modelo inicialmente supone que no hay entradas de pasivo y es necesario definir una probabilidad de cancelación, que para efectos de este modelo se la definirá como la parte inestable de las fuentes de fondeo que se denominará p .

Asumiendo independencia y que no existen modificaciones se puede definir como la media y la varianza del pasivo cancelado bajo la siguiente fórmula:

$$(5) \mu = p \cdot V$$

$$(6) \sigma^2 = p \cdot (1 - p) \cdot \sum_{i=1}^N f_i^2$$

La fórmula general de la liquidez en riesgo (LaR) se la puede definir como la sumatoria de la pérdida esperada de liquidez + pérdida inesperada, tal como muestra la siguiente fórmula:²³

$$(7) LaR = \mu + z_{\alpha} \cdot \sigma$$

Considerando la fórmula natural del indicador de Herfindahl – Hirschman que se expresa como:

$$(8) H(F) = \frac{\sum_{i=1}^N f_i^2}{(\sum_{i=1}^N f_i)^2}$$

Con un poco de algebra reemplazando la fórmula 8 en 6 y luego utilizar la expresión en la fórmula del modelo de liquidez en riesgo(LaR), se obtiene la siguiente expresión, en términos de valores absolutos:

$$(9) LaR = \left(p + z_{\alpha} \cdot \sqrt{p \cdot (1 - p) \cdot H(F)} \right) \cdot V$$

Siendo la ecuación 9 la forma básica del indicador es necesario señalar que para utilizar dicha fórmula deben existir al menos los siguientes supuestos:

- a) Las probabilidades de cancelación o inestabilidad de las fuentes de fondeo son homogéneas e independientes entre sí.

²³ Edgar Castillo., “Liquidez en Riesgo (LaR)”, clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006

b) No existe una modificación de los valores del activo y del pasivo

Sin embargo, el primer supuesto es poco probable que suceda, debido a que siempre va a existir correlación entre las fuentes de fondeo, pueden existir casos donde clientes migren de una cuenta a otra, por ejemplo las empresas a fin de mes pueden tener una reducción en sus cuentas a efecto del pago de nómina, de tal manera que sucede el efecto contrario en la de personas naturales que son los beneficiarios, si se realiza un análisis individual de las cuentas simplemente se podría llegar a conclusiones erradas.

El autor a fin de mitigar lo anteriormente expuesto propone considerar el vector de probabilidades de cancelación o inestabilidad esperadas (π) y su respectiva matriz de varianzas y covarianzas (M). Partiendo de que el LaR es la relación de las pérdidas esperadas e inesperadas de las fuentes de fondeo, la fórmula a ser reconsiderada es la siguiente:

$$(10) \quad LaR_{\alpha} = \pi^T F + z_{\alpha} \sqrt{F^T M F}$$

Donde:

F: Es el vector de las exposiciones de cada clasificación del pasivo y F^T su vector transpuesto.

π^T : Es el vector transpuesto de las probabilidades de cancelación e inestabilidad esperada.

M: Matriz de varianza y covarianzas de las probabilidades de cancelación o inestabilidad esperada.

Z_{α} : Valor de la variable normal estandarizada correspondiente al intervalo de confianza.

Una de las ventajas del modelo a ser utilizado es que se puede derivar el nivel de concentración esperado en la medida de Herfindahl –Hirschman, considerandolos niveles propios de liquidez vigente, vamos a partir del indicador de liquidez tal que:

$$(11) \quad \omega = \frac{\text{Activos Liquidos (K)}}{\text{Pasivo Total}}$$

Considerando que la regla necesaria es que la liquidez en riesgo debe ser menor o igual a los activos líquidos se puede expresar la ecuación 11 con la siguiente desigualdad

$$(12) \quad \omega \geq \bar{p} + z_{\alpha} \sqrt{\frac{F^T M F}{(1^T F)^2}}$$

Donde:

$$(13) \quad \omega = \frac{K}{(1^T F)}$$

$$(14) \quad \bar{p} = \frac{\pi^T F}{(1^T F)}$$

Al multiplicar y dividir a $F^T M F$ por $F^T F$ y considerando que el cociente de Raleigh $R(F, M)$ está dado por:

$$(15) \quad R(F, M) = \frac{F^T M F}{F^T F}$$

Adicionalmente el índice de Herfindahl – Hirschman también se lo puede definir como:

$$(16) \quad H(F) = \frac{F^T F}{(1^T F)^2}$$

Por lo tanto se podría inferir la siguiente expresión:

$$(17) \quad \omega \geq \bar{p} + z_{\alpha} \sqrt{R(F, M) \cdot H(F)}$$

Despejando de esta desigualdad el indicador de $H(F)$, se podría obtener el nivel de concentración aceptada bajo los actuales niveles de liquidez.

$$(18) \quad H(F) = \left(\frac{\omega - \bar{p}}{z_{\alpha} \sqrt{R(F, M)}} \right)^2$$

Sin embargo es necesario señalar que se va a realizar una adaptación de un modelo de portafolio de créditos a uno de administración de liquidez, de tal manera que el objetivo

primordial de este trabajo es definir el stock necesario para soportar los niveles requeridos de salidas de acuerdo a la estructura de fondeo de la institución, mas no establecer un tamaño adecuado o esperado de concentración de liquidez por cliente.

3.2. ELEMENTOS DEL MODELO LAR

3.2.1. Probabilidad de cancelación

Para el cálculo del modelo de liquidez en riesgo(LaR) es necesario conocer las probabilidades de cancelación del pasivo a un determinado plazo y sus respectivas correlaciones, al ser este trabajo una adaptación del modelo CyRCE²⁴, que hace referencia a la probabilidad de incumplimiento de cartera de créditos, es necesario encontrar una medida que tenga la misma naturaleza sobre posibles pérdidas, que para el caso de las fuentes de fondeo es la volatilidad, por lo que es necesario encontrar la probabilidad de que la volatilidad de las distintas fuentes de fondeo se realicen con un determinado nivel de confianza en un período de tiempo.

Una de la formas de evaluar estas probabilidades es a través del cálculo de la inestabilidad de las fuentes de fondeo, que no es más que la probabilidad de que se realice la volatilidad en un período de tiempo. La distribución exponencial es la medida que nos permite cuantificar el fenómeno que se está desarrollando en la línea de tiempo, y es muy utilizada en la teoría de colas,²⁵ recordemos un poco las características de esta distribución.

²⁴ Edgar Castillo., “Liquidez en Riesgo (LaR)”, clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006.

²⁵ Luis Rincón, “La Distribución Exponencial”, clase explicativa curso de probabilidades, México DF, Universidad Autónoma de México, diciembre 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=sKeTf2AK6Ps>

Partiendo de una variable aleatoria x que tiene una distribución exponencial con parámetros λ , su función de densidad se expresa como:

$$(19) \quad f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

Siendo:

- λ el número promedio de eventos que ocurren en una unidad de tiempo.

La distribución exponencial describe el tiempo hasta la primera ocurrencia de un evento, ahora considerando que x es una variable aleatoria continua tiene una distribución de densidad exponencial, se puede derivar su función de probabilidad tal que:

$$(20) \quad F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$$

$$F(x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t} dt$$

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

Sin embargo se debe considerar ciertas restricciones que debe contener esta función de probabilidad, tal que x siempre debe ser mayor que 0, adicionalmente es necesario considerar que esta distribución tiene como propiedad que no tiene memoria, lo que implica que la realización de un evento durante un intervalo de tiempo no depende del tiempo anterior a la realización de otro evento, lo cual es muy útil en la volatilidad, considerando que no siempre lo que sucede hoy depende de ayer.

Considerando que la volatilidad es una variable aleatoria continua que puede suceder en una medida de tiempo y que a efecto del presente análisis va a ser diaria, es necesario encontrar la probabilidad de que la misma se realice con un determinado nivel de confianza,

razón por la cual consideraremos la como factor λ al número z_{α} que es valor de la variable normal estandarizada correspondiente al intervalo de confianza elegido, por lo tanto a fin de considerar la probabilidad de cancelación sobre cada subcategoría del pasivo consideraremos la siguiente fórmula:

$$(21) p = 1 - e^{-z_{\alpha} \cdot Volatilidad}$$

3.2.2. Segmentación de Pasivos

El modelo propuesto tiene como objetivo evaluar la liquidez en riesgo generada por la estructura de las fuentes de fondeo de la institución, por lo que se vuelve necesario buscar homogeneidad entre las distintas cuentas de pasivo, las categorías de clasificación puede ser por varias aristas, tanto por su saldo real, monto promedio, categoría contable, código de producto, antigüedad en la institución o la combinación de todas estas variables, al finalizar es necesario demostrar la independencia de cada uno de los segmentos.

3.3. SUPUESTOS COYUNTURALES PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN FINANCIERA

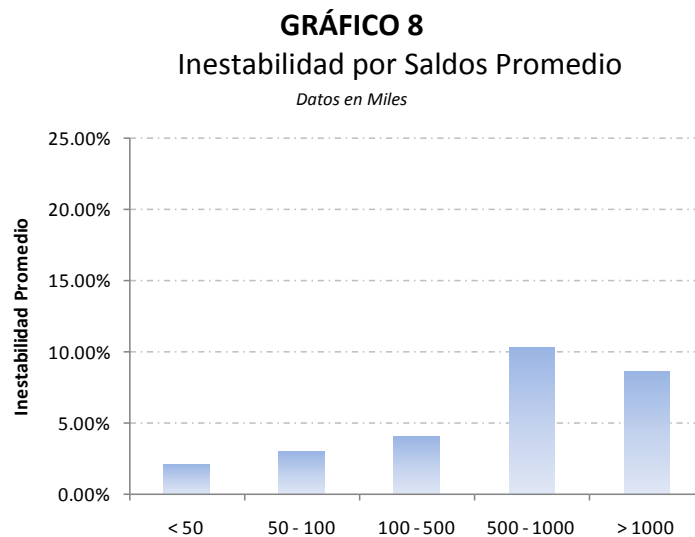
A efectos del presente estudio y considerando que es necesario realizar una clasificación de las fuentes de fondeo, se procedió inicialmente por su naturaleza contable, en la cual se puede identificar tres grandes conglomerados: a) cuentas corrientes, b) cuentas de ahorro y c) depósitos a plazo. Cada uno tiene una composición y naturaleza diferente, por ejemplo las cuentas corrientes son más de uso de personas jurídicas y sirven básicamente para canalizar el flujo de efectivo de los distintos clientes, mientras que las cuentas de ahorro si bien tienen un componente similar al anterior en lo que respecta al flujo de efectivo, su composición está más

del lado de personas naturales. Finalmente los depósitos a plazo tienen un costo más elevado para la institución pero básicamente tienen una estabilidad contractual definida previamente entre las partes.

Otro factor importante dentro del análisis de las cuentas es considerar el tamaño de las mismas, se esperaría que una segregación entre saldos promedios nos arroje un comportamiento distinto entre los niveles a fin de contar con una serie homogénea y dado la naturaleza de la institución financiera se preparó cual sería la inestabilidad de las mismas por categoría contable así como por monto promedio dentro de la institución.

3.3.1. Cuentas Corrientes

Considerando la información pertinente a la categoría de cuentas corrientes, se presenta el cuadro correspondiente a la clasificación en función de la inestabilidad promedio junto con los saldos promedios anuales.

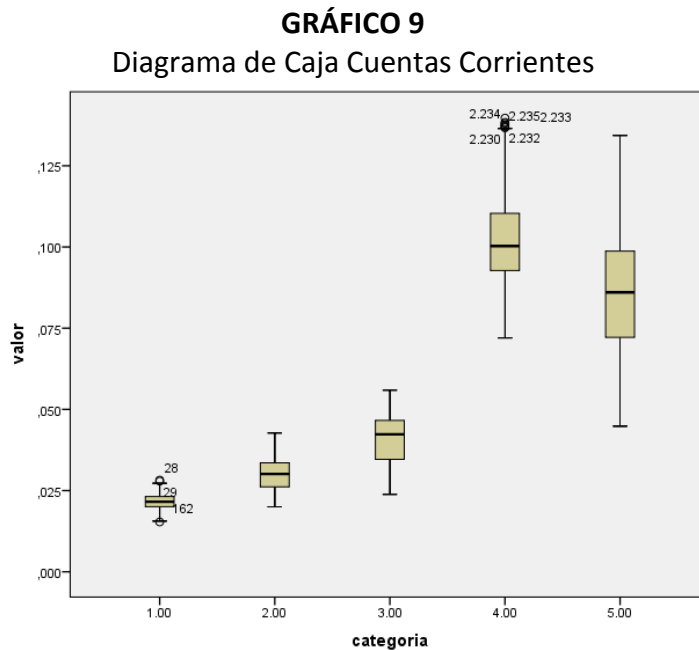


Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

Como se puede identificar en el gráfico, mientras menor es el monto del saldo promedio de los clientes, éstos muestran mayor estabilidad dentro de la evolución diaria de sus registros, sin embargo la categoría que presenta el mayor nivel de inestabilidad son los clientes cuyos saldos promedios están comprendidos entre 500 mil a 1 millón.

Es necesario considerar cual es la distribución de las probabilidades de cancelación dentro de cada categoría a fin de que no se encuentren sesgados por valores atípicos dentro de cada subgrupo, por lo que a través del software SPSS se construyó el gráfico de caja²⁶ a fin de evidenciar lo anteriormente señalado.



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

A efectos de evaluar este gráfico es necesario definir previamente las categorías; siendo la primera clientes con saldos promedios menores a US\$ 50 mil, la segunda entre US\$ 50 a US\$

²⁶Es un gráfico que suministra información sobre los valores mínimos y máximos, los cuartiles 1 y 3, la mediana junto con la existencia de valores atípicos.

100 mil, la tercera entre US\$ 100 a US\$ 500 mil, la cuarta entre US\$ 500 mil a US\$ 1 millón y la última la que posee clientes con saldos promedios mayores a un millón dólares americanos.

Visualmente se puede evidenciar que cada caja de cada categoría no traslapa con la anterior, por lo que si se realiza una prueba ANOVA²⁷ de un factor se podría evidenciar que no son estadísticamente similares las medias de cada subgrupo. Sin embargo es necesario realizar pruebas de normalidad, homocedasticidad²⁸ y aleatoriedad de los valores a fin de poder aplicar la técnica adecuada.

En el siguiente cuadro se muestra las pruebas de normalidad sobre las probabilidades de cancelación, donde se puede concluir que ninguna categoría se comporta como una distribución normal, considerando la prueba de Kolmogorov-Smirnov²⁹, se puede inferir que no existe un comportamiento normal dado que para ningún caso el nivel de significancia superior al 0,05; razón por la cual no se puede aceptar la hipótesis nula de dicha prueba.

²⁷ William Mendenhall, *Estadística Para Administradores*, México DF, Iberoamérica S.A, 1990, p.339-343. Prueba estadística que sirve para contrastar medias en varias muestras independientes con una distribución normal.

²⁸ Término utilizado para describir que la varianza de los errores es constante.

²⁹ León Darío Bello, "Prueba Smirnov-Kolmogorov", Capacitación Estadística No Paramétrica, Academia Ciemonline, febrero 2013, en <http://youtu.be/DVm2fhqXqb0>. Prueba estadística no paramétrica utilizada para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí.

TABLA 4
Pruebas de Normalidad

categoría	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1,00	,077	227	,002	,986	227	,027
2,00	,082	227	,001	,969	227	,000
3,00	,092	227	,000	,971	227	,000
4,00	,145	227	,000	,934	227	,000
5,00	,069	227	,010	,965	227	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Al realizar una prueba de homogeneidad de varianza a través del estadístico de Levene,³⁰ se evidencia que a todos los niveles, en ningún caso muestra una homocedasticidad puesto que el nivel de significancia no es mayor que la significancia del presente estudio del 5%.

TABLA 5
Prueba de Homogeneidad de la Varianza

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Basándose en la media	122,076	4	1130	,000
Basándose en la mediana.	109,804	4	1130	,000
Basándose en la mediana y con gl corregido	109,804	4	558,048	,000
Basándose en la media recortada	118,958	4	1130	,000

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

³⁰León Darío Bello, "Conceptos Anova", Estadística Como Apoyo a la Investigación, Academia Ciemonline, octubre 2012, en <http://youtu.be/JAchvf6hdpl> - Prueba utilizada para contrastar la existencia de homogeneidad entre varianzas de varias muestras.

Con la finalidad de valorar aleatoriedad de los valores se ha realizado la prueba de rachas³¹, que busca definir si los valores están distribuidos aleatoriamente, de acuerdo a lo evidenciado en la pruebas, los segmentos no se comportan de dicha manera.

TABLA 6
Prueba de Rachas

categoria	1	2	3	4	5
Valor de prueba ^a	,02	,03	,04	,10	,09
Casos < Valor de prueba	113	113	113	113	113
Casos >= Valor de prueba	114	114	114	114	114
Casos en total	227	227	227	227	227
Número de rachas	31	12	17	21	15
Z	-11,109	-13,637	-12,971	-12,439	-13,237
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000

a. Mediana

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Considerando que no se han cumplido los supuestos para una prueba ANOVA, es decir que la distribución de las inestabilidades no se distribuyen bajo el supuesto de normalidad, que no existe homocedasticidad y los datos no se comportan de forma aleatoria, se procederá con una prueba no paramétrica, la misma que es denominada como la prueba de Kruskal – Wallis³² que busca probar si un grupo de datos provienen de la misma población y posee la hipótesis nula de que k muestras independientes proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana. Los resultados fueron los siguientes:

³¹León Darío Bello, “Conceptos Anova”, Estadística Como Apoyo a la Investigación, Academia Ciemonline, octubre 2012, en <http://youtu.be/JAchvf6hdpl>. Prueba estadística que permite contrastar la aleatoriedad de una muestra, es decir si las mismas son independientes.

³²León Darío Bello, “Prueba de Kruskal Wallis Muestras Independientes”, Capacitación Estadística No Paramétrica, Academia Ciemonline, febrero 2013, en <http://youtu.be/gvTJnhCp4cw>. Es una prueba estadística no paramétrica para probar si un grupo de datos provienen de la misma población, intuitivamente es parecida a la prueba ANOVA.

TABLA 7
Prueba de Kruskal Wallis

valor	valor	N	Rango promedio
1,00	valor	227	124,65
2,00	valor	227	365,06
3,00	valor	227	533,83
4,00	valor	227	967,96
5,00	valor	227	848,51
Total	valor	1135	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	valor
Chi-cuadrado	1008,929
gl	4
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: categoría

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Por lo tanto se puede concluir que la separación por rangos de saldos promedios en las cuentas corrientes no son similares, lo cual permite trabajar con dicha separación dentro del modelo como una adecuada segmentación del pasivo.

Si bien los supuestos no se cumplieron para poder realizar una prueba ANOVA, se calculó dicho estadístico a fin de validar el comportamiento, adicionalmente a través del sistema SPSS se puede obtener la existencia de subconjuntos homogéneos a través del estadístico de HSD Tukey³³, el mismo que nos permitirá identificar la posible combinación de que al menos

³³León Darío Bello, "Conceptos Anova", Estadística Como Apoyo a la Investigación, Academia Ciemonline, octubre 2012, en <http://youtu.be/JAchvf6hdpl>. Es un test de comparaciones múltiples, permite comparar las medias de los varios niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis de igualdad a través de la técnica ANOVA.

dos o tres grupos pudieran resultar con medias similares por lo tanto los datos obtenidos a través de dichas pruebas son los siguientes:

TABLA 8
ANOVA de un Factor

Valor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,193	4	,298	2219,345	,000
Intra-grupos	,152	1130	,000		
Total	1,345	1134			

Subconjuntos homogéneos

categoría	N	valor				
		Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
1,00	227	,0216				
2,00	227		,0304			
3,00	227			,0406		
5,00	227				,0871	
4,00	227					,1031
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227,000.

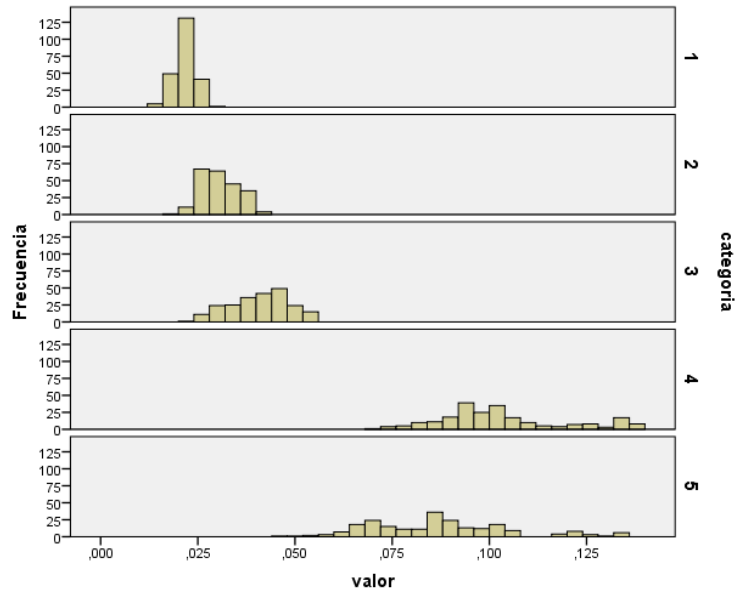
Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Por lo tanto nuevamente se ratifica que no existen subconjuntos homogéneos dado el cuadro anterior, por lo que se utilizará la clasificación propuesta. La distribución de cada una de las subcategorías se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 10

Distribución de Frecuentas Categorías Cuentas Corrientes



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

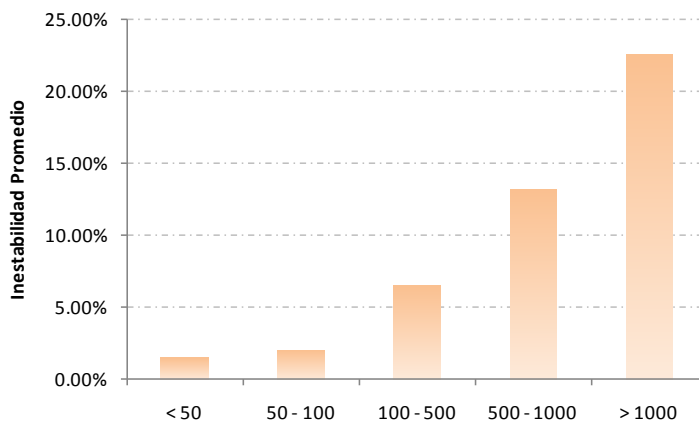
3.3.2. Cuentas de Ahorro

De igual manera que en las cuentas corrientes, se realizó todas las pruebas estadísticas antes mencionadas con la finalidad de evidenciar que la distribución de las probabilidades de la cancelación de pasivos sea distinta entre sí o a su vez encontrar subgrupos homogéneos.

El gráfico 11 muestra la inestabilidad promedio de las subcategorías. El comportamiento en los clientes con saldos promedios inferiores a los 50 mil dólares americanos se muestra como el más bajo, mientras que el más alto es el de más de un millón de dólares americanos, adicionalmente esta categoría contable cuenta con tendencia creciente conforme se incrementa los saldos promedios.

GRÁFICO 11
Inestabilidad por Saldos Promedio

Datos en Miles

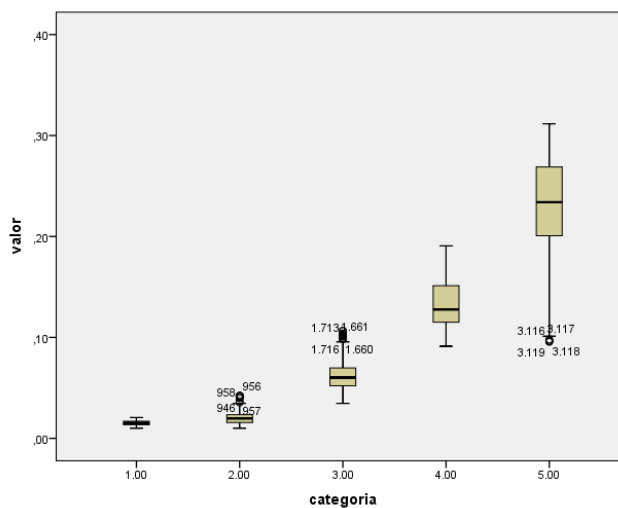


Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

Es necesario conocer si los promedios de las distintas categorías se encuentran sesgados por valores atípicos, de tal manera que en el gráfico 12 se muestra el comportamiento de las mismas a través de un diagrama de caja, donde de cierta manera se evidencia también que mientras más alta es la categoría de saldos promedio, esto muestran mayor dispersión.

GRÁFICO 12
Diagrama de Caja Cuentas Ahorro



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Considerando la naturaleza de esta cuenta contable, es predecible que se genere este tipo de comportamientos, por lo que se puede inferir que los clientes que son usuarios de este tipo de cuentas tienen a generar ahorro en montos pequeños a diferencia de los clientes con montos más altos que son usuarios de dicha categoría.

Visualmente se podría inferir que no todos los comportamientos son similares, sin embargo los dos primeros tienden a ser muy parecidos, por lo que procederemos a realizar las pruebas necesarias.

Inicialmente probaremos si la distribución de las probabilidades de inestabilidad se distribuye bajo el supuesto de normalidad:

TABLA 9
Pruebas de Normalidad

categoría	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1,00	,062	227	,034	,983	227	,009
2,00	,135	227	,000	,881	227	,000
Valor 3,00	,156	227	,000	,893	227	,000
4,00	,139	227	,000	,955	227	,000
5,00	,169	227	,000	,906	227	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Considerando el estadístico de Kolmogorov-Smirnov se puede concluir a través de la significancia de la prueba que los valores no se distribuyen bajo el supuesto de normalidad, dado que a ningún nivel dicho valor no supera el 0,05

Adicionalmente se realizó pruebas sobre la homogeneidad de la varianza, de tal manera que se puede evidenciar la no homocedasticidad de las categorías a través del estadístico de Levene.

TABLA 10
Prueba de Homogeneidad de la Varianza

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Basándose en la media	162,175	4	1130	,000
Basándose en la mediana.	134,653	4	1130	,000
Basándose en la mediana y con gl corregido	134,653	4	363,723	,000
Basándose en la media recortada	150,264	4	1130	,000

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Otra prueba necesaria a ser considerada es la prueba de Rachas, la misma que determina la aleatoriedad dentro de cada categoría, los resultados de dichas pruebas nos indican que los comportamientos no se muestran aleatorios.

TABLA 11
Prueba de Rachas

Categoría	1	2	3	4	5
Valor de prueba ^a	,02	,02	,06	,13	,23
Casos < Valor de prueba	113	113	113	113	113
Casos >= Valor de prueba	114	114	114	114	114
Casos en total	227	227	227	227	227
Número de rachas	16	10	14	25	15
Z	-13,104	-13,903	-13,370	-11,907	-13,237
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000

a. Mediana

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Al igual que en las cuentas corrientes es necesario utilizar un estadístico no paramétrico a fin de validar si existe homogeneidad en las medias o medianas de las categorías dentro de la cuenta contable que se está analizando, de tal manera que se aplicará la prueba de Kruskal – Wallis el mismo que nos arrojó los siguientes resultados:

TABLA 12
Pruebas de Kruskal Wallis

valor	N	Rango promedio
1,00	227	169,79
2,00	227	285,64
3,00	227	570,80
4,00	227	816,60
5,00	227	997,17
Total	1135	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	valor
Chi-cuadrado	1023,156
Gl	4
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: categoría

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Este estadístico concluye de igual manera que el diagrama de caja que los datos no se distribuyen de forma homogénea. De igual manera vamos a proceder a correr el estadístico ANOVA y el HSD Tukey, con la finalidad de contrastar lo evidenciado en la prueba anterior.

TABLA 13
ANOVA de un Factor

Valor					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,120	4	1,780	2190,128	,000
Intra-grupos	,918	1130	,001		
Total	8,039	1134			

valor					
categoría	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
1,00	227	,0153			
2,00	227	,0207			
3,00	227		,0647		
4,00	227			,1326	
5,00	227				,2262
Sig.		,257	1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227,000.

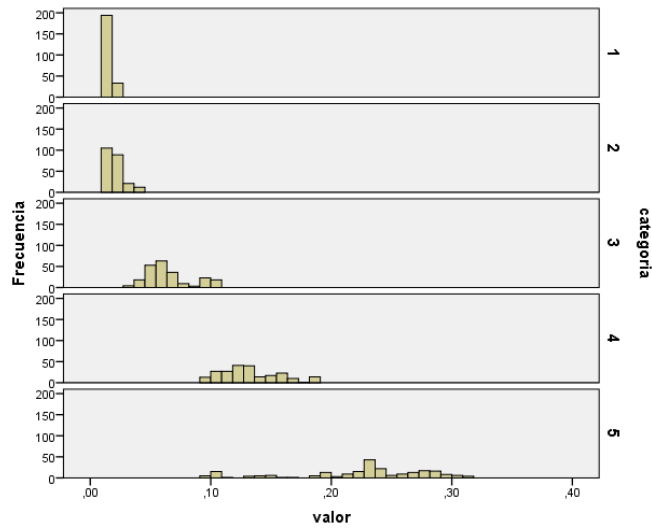
Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

De la última prueba se evidencia lo que a través del diagrama de caja se pudo señalar, es decir que la categoría primera con la segunda se muestran similares, por lo que para la cuantificación del modelo de liquidez en riesgo (LaR) solamente se considerarán 4 categorías. La distribución de frecuencias de las categorías muestra los siguientes comportamientos.

GRÁFICO 13

Distribución de Frecuentas Categorías cuentas ahorros



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

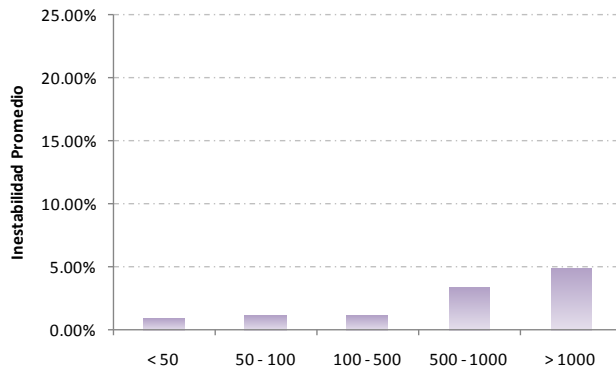
3.3.3. Depósitos a Plazo

Considerando la naturaleza de los depósitos a plazo se espera que los comportamientos tengan una mayor estabilidad en el tiempo, básicamente porque son depósitos con una fecha de vencimiento pactada con anterioridad. El gráfico 14 presenta la inestabilidad promedio de esta categoría:

GRÁFICO 14

Inestabilidad Por Saldo Promedio

Datos en Miles



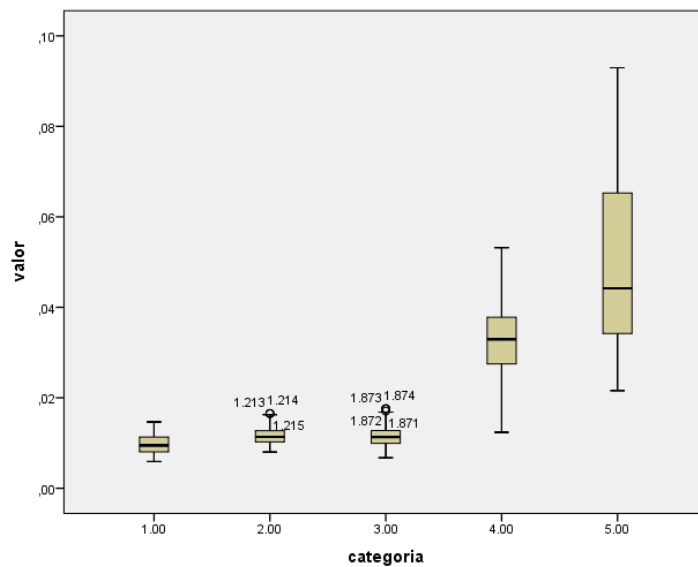
Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

Al igual que el resto de cuentas mientras más pequeño es el saldo promedio, éste se muestra más estable, gráficamente se evidencia que hasta el monto de 500 mil dólares americanos los comportamientos son similares y luego progresivamente se van incrementando. Sin embargo vale destacar que la mayor categoría, muestra una inestabilidad promedio mucho menor a lo evidenciado en las cuentas de ahorro y corrientes, por ejemplo en el monto de más de 1 millón de dólares americanos la inestabilidad promedio de las depósitos a plazo es del 5%, mientras que en cuentas de ahorro es del 22% y en cuentas corrientes del 18%. Al igual que el resto de cuentas vamos a mostrar el comportamiento en un diagrama de caja con la finalidad de evidenciar si los promedios se encuentran sesgados por valores atípicos.

GRÁFICO 15

Diagrama de Caja Depósitos a Plazo



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Gráficamente las tres primeras categorías traslapan, por lo tanto se pudiera inferir que tienen una media similar por lo que se pudiera unificar en una sola categoría.

Al igual que el resto de cuentas contables, procederemos a realizar pruebas de normalidad, homocedasticidad, aleatoriedad, pruebas no paramétricas y al finalizar una prueba de Tukey para ratificar o descartar la posibilidad de grupos homogéneos.

TABLA 14
Pruebas de Normalidad

categoría	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1,00	,074	227	,004	,968	227	,000
2,00	,051	227	,200 [*]	,982	227	,005
valor 3,00	,100	227	,000	,957	227	,000
4,00	,089	227	,000	,980	227	,003
5,00	,134	227	,000	,946	227	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Las pruebas de normalidad nos muestran de acuerdo a los niveles de la significancia que efectivamente las distribuciones de las probabilidades de cancelación no poseen una distribución normal de acuerdo al estadístico de Kolmogorov – Smirnov.

En lo que respecta a las pruebas de homogeneidad de varianza se evidencia que las mismas no son homogéneas de acuerdo al estadístico de Levene, de tal manera que también se descarta este supuesto.

TABLA 15

Prueba de Homogeneidad de la Varianza

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Basándose en la media	341,001	4	1130	,000
Basándose en la mediana.	238,839	4	1130	,000
Basándose en la mediana y con gl corregido	238,839	4	305,616	,000
Basándose en la media recortada	321,077	4	1130	,000

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Las pruebas de aleatoriedad muestran que el comportamiento es similar al de las categorías anteriores, es decir que no existe aleatoriedad dentro de cada categoría.

TABLA 16

Prueba de Rachas

Categoría	1	2	3	4	5
Valor de prueba ^a	,01	,01	,01	,03	,04
Casos < Valor de prueba	113	113	113	113	113
Casos >= Valor de prueba	114	114	114	114	114
Casos en total	227	227	227	227	227
Número de rachas	11	22	19	14	17
Z	-13,770	-12,306	-12,705	-13,370	-12,971
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000

a. Mediana

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Dado que no ha existido un cumplimiento de los supuestos para la aplicación de una prueba ANOVA vamos a proceder igual que el resto de cuentas contables a trabajar con pruebas no paramétricas a fin de poder detallar si existe una homogeneidad en las medias del total de las categorías.

TABLA 17

Prueba de Kruskal Wallis

valor	valor	N	Rango promedio
1,00		227	237,60
2,00		227	402,39
3,00		227	384,37
4,00		227	845,72
5,00		227	969,92
Total		1135	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	valor
Chi-cuadrado	864,039
Gl	4
Sig. asintót.	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: categoría

Fuente: Institución Financiera**Elaboración:** El autor a través de SPSS

De estas pruebas se puede evidenciar que éstas no siguen un comportamiento homogéneo, sin embargo dado que lo que buscamos es encontrar grupos similares, procedemos a realizar las pruebas de un ANOVA junto con el estadístico de Tukey.

TABLA 18
ANOVA de un Factor

valor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,275	4	,069	873,143	,000
Intra-grupos	,089	1130	,000		
Total	,364	1134			

valor

categoría	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1,00	227	,0097		
3,00	227	,0115		
2,00	227	,0116		
4,00	227		,0331	
5,00	227			,0489
Sig.		,154	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227,000.

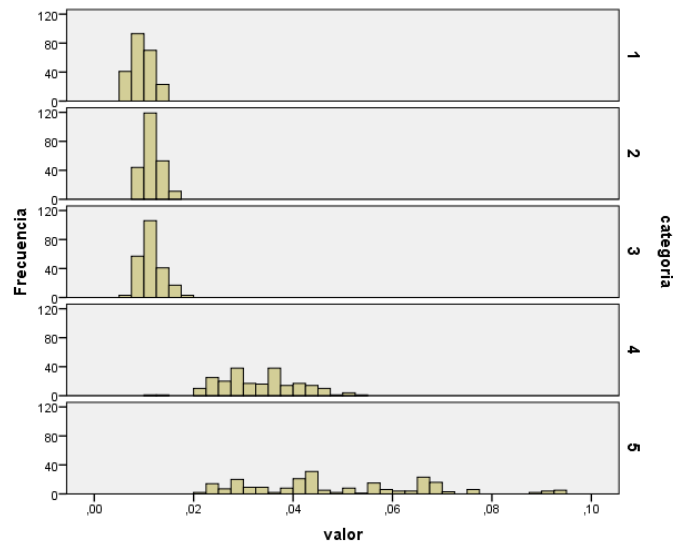
Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Tal como se había señalado anteriormente las categorías 1,2 y 3 presentan una homogeneidad en sus medias, por lo que pueden ser considerarlas como un único grupo, por lo que los depósitos a plazo se reducirían a 3 categorías iniciando en la categoría de menos de 500 mil dólares americanos. El gráfico de distribución de frecuencias evidencia claramente los comportamientos homogéneos entre las tres primeras categorías.

GRÁFICO 16

Distribución de Frecuentas Categorías Depósitos a Plazo



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

Si bien se ha analizado las distintas categorías por producto, bien pudiera existir comportamientos similares entre los distintos niveles, es decir entre los montos menores a 50 mil dólares americanos para todos los productos los comportamientos son similares y así sucesivamente por cada rango de monto a fin de encontrar alguna nueva alternativa de combinación. Dichas pruebas fueron realizadas sin encontrar un comportamiento que implique alguna forma de clasificación, estas pruebas están disponibles en los anexos del presente trabajo.

3.4. CÁLCULOS DE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE ACTIVOS LÍQUIDOS

Una vez que se han obtenido las agrupaciones necesarias para cuantificar el riesgo de liquidez de acuerdo al perfil por saldo promedio y producto, se procede a cuantificar el requerimiento mínimo de liquidez considerando las probabilidades de cancelación bajo un nivel

de confianza del 95%, cabe indicar que los resultados obtenidos son de frecuencia diaria, dado que tanto la volatilidad, como la inestabilidad se han considerado con la frecuencia antes mencionada, de tal manera que si se desea proyectar con un determinado horizonte temporal, procederemos a multiplicar el valor obtenido de liquidez en riesgo (LaR) por la raíz cuadrada del tiempo esperado.

Considerando la información se procedió al cálculo para la serie de las captaciones de la institución financiera, específicamente se trabajó con 12 segmentos, los mismos que en resumen tuvieron la siguiente información:

TABLA 19
Composición Categorías Fuentes de Fondo

	Saldo Promedio	Participación promedio	Inestabilidad promedio
Corrientes (Rango en miles)	< 50	4.94%	2.16%
	50 - 100	6.66%	3.04%
	100 - 500	15.61%	4.06%
	500 - 1000	5.70%	10.31%
	> 1000	21.27%	8.71%
Ahorros (Rango en miles)	< 100	5.62%	1.30%
	100 - 500	1.89%	6.47%
	500 - 1000	0.61%	13.26%
	> 1000	1.60%	22.62%
Plazo (Rango en miles)	< 500	17.19%	0.82%
	500 - 1000	6.31%	3.31%
	> 1000	12.59%	4.89%

Fuente: Institución Financiera

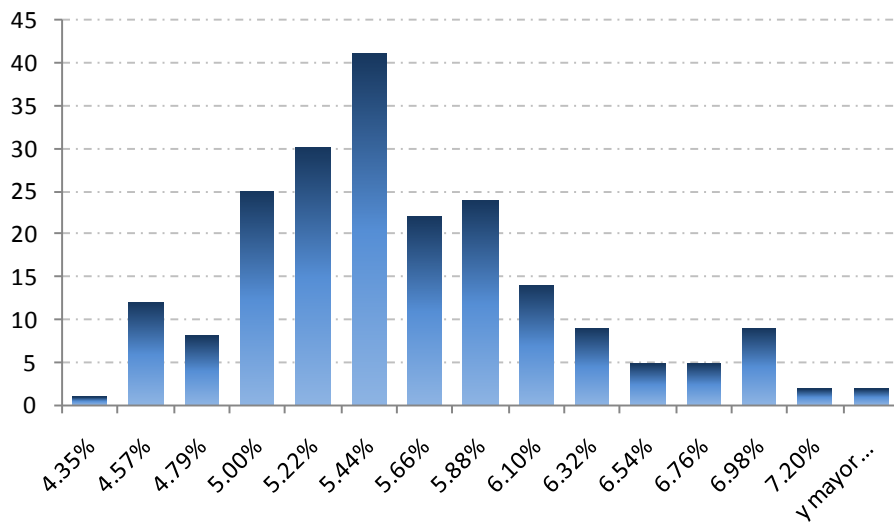
Elaboración: El Autor

La composición de las fuentes de fondeo de esta institución muestra que el mayor componente son los clientes con saldos promedios mayor a 1 millón dólares americanos en cuentas corrientes.

Un tema a destacar de esta institución es la baja inestabilidad que tienen los depósitos a plazo sobre todo los que son menores a 500 mil dólares americanos y que a su vez son los depósitos con la segunda mayor participación dentro de la estructura de fondeo, lo cual de cierta manera le permite manejar adecuados calces con sus operaciones activas.

Una vez realizado el cálculo del modelo de liquidez en riesgo (LaR), aplicando la fórmula (9), se obtuvieron los niveles de liquidez en riesgo diarios de esta institución financiera, de tal manera que los mismos se muestran a continuación, con el siguiente análisis descriptivo:

GRÁFICO 17
Distribución del LaR



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

TABLA 20
Análisis Descriptivo Liquidez en Riesgo

		Estadístico	Error típ.
	Media	,0548	,00044
	Intervalo de confianza para la media al 95%		
	Límite inferior	,0539	
	Límite superior	,0556	
	Media recortada al 5%	,0545	
	Mediana	,0535	
	Varianza	,000	
Lar	Desv. típ.	,00639	
	Mínimo	,04	
	Máximo	,07	
	Rango	,03	
	Amplitud intercuartil	,01	
	Asimetría	,713	,169
	Curtosis	,298	,337

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Lar	,093	207	,000	,958	207	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente:Institución Financiera

Elaboración: El autor a través de SPSS

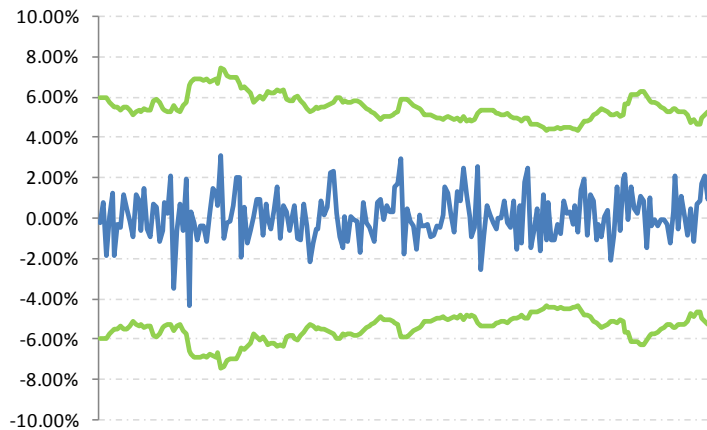
Al tratarse de una distribución de posibles salidas de efectivo considerando un determinado nivel de confianza, es posible que estas no se distribuyan de una forma normal, lo cual se ratifica de acuerdo a la prueba de Kolmogorov – Smirnov, básicamente se trata de una distribución con una asimetría positiva con una cola derecha extendida.

Sin embargo es necesario poder validar la consistencia del modelo razón por la cual es necesario realizar un backtesting del mismo. Por lo tanto procederemos a realizar un test de

Kupiec³⁴ sobre las excepciones para el número de datos con la finalidad de encontrar el intervalo de confianza de acuerdo a los datos entregados.

Bajo un esquema gráfico se evidencia que en ningún momento existió un valor que hubiera superado el límite esperado a través del modelo de liquidez en riesgo(LaR), razón por la cual no tuvo ninguna excepción, sin embargo, considerando el test de Kupiec explicado en capítulo I, se hubiera esperado que las excepciones se encuentren entre 5 a 17 durante un año dado que se trabajó con un nivel de confianza del 95%.

GRÁFICO 18
Backtesting LaR Fuentes de Fondeo



Fuente:Institución Financiera
Elaboración: El Autor

Por lo tanto se pudiera concluir que el modelo propuesto tiene una capacidad solida de estimación de las eventuales salidas esperadas en las fuentes de fondeo de la entidad, sin embargo también se corre el riesgo de una sobre estimación a través de la metodología considerada, lo que pudiera generar ineficiencias.

³⁴ Alfonso de Lara Haro, *Medición y Control de Riesgos Financieros, ...*, p. 156-157

3.5. SIMULACIÓN MONTECARLO³⁵

Una forma tradicional de cuantificar el riesgo es a través de simulaciones montecarlo de las distintas categorías de las fuentes de fondeo. Para la aplicación de esta metodología es necesario conocer la distribución de frecuencias de las variaciones de cada grupo considerado que no necesariamente se distribuirán bajo un esquema normal, por lo que se vuelve importante adecuar las simulaciones para que estas se comporten lo más ajustadas posibles.

Considerando la metodología expuesta por el Matemático Antonio Tipán³⁶ para la simulación bajo el esquema más parecido a la distribución de las variaciones de las fuentes de fondeo se procedió conforme lo expuesto por el autor.

Para este proceso es necesario seguir los siguientes pasos:

- 1) Una serie de datos que continua se procede a discretizarla en función de un determinado un número de clases, para efecto del presente análisis se utilizaron 16 por cada serie.
- 2) Posterior a esto se define los límites inferiores y superiores por cada clase y se la identifica cual sería la distribución.
- 3) Se debe identificar la participación individual de cada rango de clase a fin de poder cuantificar a través de un número porcentual que se encuentre entre 0 a 1, por lo que luego se debe mostrarla participación acumulada.
- 4) Se obtienen números aleatorios que se encuentren entre 0 a 1 en una primera instancia para simular un rango de clase donde se espera se ubique un posterior número

³⁵Es una técnica que permite simular los comportamientos a través de números aleatorios

³⁶ Antonio Tipán, "VaR Montecarlo", clase magistral riesgos de mercado y liquidez, Universidad Andina Simón Bolívar, diciembre 2013

aleatorio. Es necesario considerar la participación acumulada según la distribución inicial y encontrar en que rango de clase se encuentra la proporción simulada, para efecto de este ejercicio se consideró un total de 16752 números aleatorios.

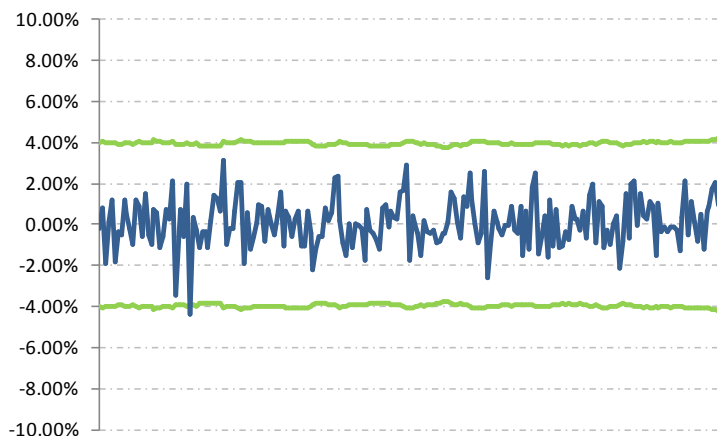
- 5) Si bien hasta el momento se obtuvieron rangos de clase aleatorios es necesario encontrar un número que se encuentre dentro de estos rangos, el cual se obtiene a través de números aleatorios simulados, de tal manera que se debe obtener otro número que se encuentre entre 0 a 1 y el mismo debe ser multiplicado por el rango de la amplitud de la clase de tal manera de simular un número en los niveles requeridos.

Se estimó el LaR montecarlo y se encontró el valor crítico, siendo este el percentil 5 de la serie de datos para las distintas categorías. Posteriormente este valor fue ponderado en función de la participación diaria de cada fuente de fondeo clasificado por su naturaleza y su segmentación por saldo promedio por cliente.

Al realizar un backtesting de la simulación realizada se encontró que solo en un día el valor de las variaciones fue mayor que el estimado a través de liquidez en riesgo (LaR) montecarlo, lo cual permite concluir que también este indicador es una adecuada medida de riesgo, porque el nivel de excepciones ha sido inferior al estimado de acuerdo al grado de error esperado del 5%

Sin embargo al momento de realizar el test de Kupiec al indicador estimado, éste señala que debemos rechazar la hipótesis nula de que las excepciones del modelo son estadísticamente similares al complemento del nivel de confianza, esto porque se hubiera esperado que se encuentren las excepciones en un rango de 5 a 17, pero considerando que la excepción fue menor que el rango esperado, no deja de ser un adecuado estimador del riesgo.

GRÁFICO 19
Backtesting LaR Fuentes de Fondo



Fuente:Institución Financiera

Elaboración: El Autor

3.6. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS

Se ha evaluado un modelo de liquidez en riesgo(LaR) derivado del modelo Cyrce y su vez se ha aplicado la metodología de simulación montecarlo a las mismas categorías utilizadas anteriormente en las fuentes de fondeo. Se puede concluir que el modelo de liquidez en riesgo(LaR) derivado del modelo Cyrce es más sólido porque considera tanto las pérdidas esperadas como inesperadas de la liquidez, lo cual que genera mayor cobertura.

Si bien el negocio financiero se basa mucho en la confianza de sus clientes, es necesario contar con la capacidad de mantener coberturas adecuadas ante efectos sistémicos, razón por la cual es necesario fijar un nivel mínimo requerido de tal manera de tener tiempo suficiente para la ejecución de planes de contingencia y no se deba incurrir en costos elevados que terminen afectando los resultados y por consecuencia el tamaño de la institución y su solvencia.

De esta forma se propone mantener dentro de la institución una reserva de liquidez necesaria de acuerdo a los requerimientos establecidos en el modelo de liquidez en riesgo (LaR), en el siguiente esquema:

$$(22) \text{ Reserva Liquidez Técnica} = LaR * \sqrt{22}$$

La reserva de liquidez técnica se la define como el valor obtenido a través del modelo LaR multiplicado por la raíz de 22, que es el equivalente a un mes laboral, el mismo que es una forma de extrapolar el requerimiento a dicho plazo, tiempo es más que suficiente para poder aplicar cualquier medida para solventar una crisis de liquidez, que a su vez es lo recomendado a través de Basilea III³⁷

Por lo tanto, es necesario generar una política de administración de la liquidez en la institución, de tal manera que siempre se mantenga una cobertura adecuada manteniendo como mínimo el valor estimado en la reserva técnica.

La liquidez de la institución financiera no necesariamente debería estar en la bóveda o en el Banco Central o con depósitos cruzados en otras instituciones financieras, categorizándose en un activo improductivo, por lo que la constitución de la reserva técnica debe estar encaminada en cubrir con cash en primera instancia al menos 50% de los 100 mayores depositantes más un valor adicional por volatilidad.

El valor por volatilidad debe ser consistente con la inestabilidad del total de las fuentes de fondeo a un nivel de confianza del 95%, que en el período de análisis fue de 7,37% del total.

³⁷ Banco Internacional de Pagos, *Basilea III, Marco Internacional para la Medición, Normalización y Seguimiento del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2010. p. 4-6

El resto de los fondos requeridos debería estar en títulos valores de liquidez de mercado inmediata y que tengan una duración menor a 22 días.

TABLA 21
Esquema de la Reserva de Liquidez Técnica



Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El Autor

Este tipo de constitución de liquidez va a permitir a la institución mantener unacobertura adecuada ante los mayores riesgos como es la concentración y la volatilidad. Pueden existir días donde los requerimientos sean bajos, y tan solo el requerimiento de cash se pudiera alcanzar el valor referido, lo cual liberaría presión sobre el portafolio con los requerimientos por duración.

CAPITULO IV

4.1.RIESGOS ASOCIADOS Y PLANES DE CONTIGENCIA

Las instituciones financieras deben constantemente monitorear su posición de liquidez diaria a través de variables inherentes a este riesgo, las mismas que les debe permitir modelar el comportamiento y mantener un enfoque de alerta temprana.³⁸

Los problemas de liquidez se pueden materializar por eventos propios de la institución, así como por contagio del sistema, de ahí que es necesario contar con indicadores que perfilen el riesgo. La economía ecuatoriana es muy dependiente de los precios del petróleo, básicamente porque es la principal fuente de ingreso de divisas al país y tal como se evidenció en el año 2009, una caída trae consigo efectos en la contracción de la liquidez y por ende en la intermediación financiera y el desarrollo del sistema financiero.

Una adecuada práctica en la gestión es mapear los riesgos y determinar los niveles de tolerancia de los mismos, de ahí que con la finalidad de tener un enfoque de alerta temprana se sugiere marcar con una metodología de semáforos que alerte con la debida anticipación cuál sería el límite de tolerancia.

En lo referente al riesgo de liquidez, éste debe ser cuantificado tanto por los niveles de concentración y volatilidad. Además se debe garantizar la cobertura adecuada ante las posiciones de riesgo. Adicionalmente se debe considerar los flujos esperados de tal manera de no presentar descalces que pudieran ver afectada a la entidad en su estructura.

³⁸ Banco Internacional de Pagos, *Principios para la Adecuada Gestión y Supervisión del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2008, p. 17-18

4.2. RIESGOS MÍNIMOS ACEPTADOS

Para efectos de la actual institución financiera, se procederá a determinar cuáles serían las variables a considerar para establecer indicadores que permita modelar el riesgo de liquidez interno de la institución financiera, los mismos que se detallan a continuación:

- Concentración de los 100 mayores depositantes
- Liquidez en riesgo (LaR), percentil 90 22 días
- Fondos disponibles / Depósitos a corto plazo 90 días
- Reserva constituida / Reserva requerida.

Para la determinación de los umbrales de los riesgos aceptados, se considerará información de mercado o la resultante de la propia metodología, a fin de establecer los niveles mínimos requeridos.

Adicionalmente es importante determinar cuáles serán los indicadores que servirán para perfilar el riesgo del entorno de la liquidez local, para tal efecto se ha considerado los siguientes:

- Tasa de crecimiento interanual de las obligaciones con el público
- Tasa de interés pasiva a plazo
- Liquidez corriente del sistema de Bancos

4.2.1. Concentración 100 mayores depositantes

Según los reportes de estabilidad financiera publicados por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador³⁹, los niveles de liquidez para los bancos medianos, como es el caso de la institución valorada, se encuentran en niveles del 34%, razón por la cual éste será el límite fijado como riesgo alto. Bajo ese nivel se establecerá los umbrales de alerta temprana para definir el escenario de riesgo de esta variable.

A continuación presentamos como se encuentra los indicadores de concentración del sistema de bancos privados del Ecuador por tipo de banca.

TABLA 22
Composición de la Concentración Sistema de Bancos Privados

Meses	Depositantes	Bancos		
		Grandes	Medianos	Pequeños
Enero	25 mayores	15%	21%	28%
	100 mayores	25%	34%	42%
Junio	25 mayores	14%	22%	29%
	100 mayores	23%	34%	43%
Diciembre	25 mayores	13%	22%	26%
	100 mayores	22%	35%	39%

Fuente: SBS – Reportes de riesgos de mercado y liquidez

Elaboración: SBS – Dirección Nacional de Estudios e Información

El umbral de riesgo normal estará por debajo de un valor de 30% y un nivel de riesgo preventivo en 32,5%, de tal manera que el esquema queda de la siguiente manera:

Riesgo Normal: Menor o igual 30%

Riesgo Preventivo: Entre 30% a 32,5%

³⁹ Superintendencia de Bancos y Seguros, *Reporte de estabilidad financiera 2013*, Quito, 2014, p. 73 en http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/La%20SBS/reporte_estabilidad_2013.pdf

Riesgo Medio: Entre 32,5% a 34%

Riesgo alto: Mayor a 34%

4.2.2. Liquidez en Riesgo(LaR) Percentil 90 22 días

Otrade las aplicaciones del modelo de liquidez en riesgo (LaR), es el de generar un indicador que permita cuantificar la inestabilidad de las fuentes de fondeo, el cual tiende a crecer en tiempos de incertidumbre, por lo que este indicador se lo debe calcular diariamente e incorporarlo en la gestión. Considerando que es necesario mantener siempre un enfoque prospectivo de alerta temprana se ha establecido un periodo de 22 días laborables sobre el cual se tomará el percentil 90 de dicha serie.

Considerando la historia reciente de la institución financiera, la misma que presentó momentos de inestabilidad durante el periodo 2009, se ha establecido ese nivel como el valor máximo aceptado por la entidad, el mismo que se encuentra en niveles del 7,42%, los umbrales para determinar lo niveles de riesgo preventivo y normal estará fijada por los percentiles 95 y 90 de dicho periodo de análisis.

De tal manera que los umbrales definidos para establecer un escenario de riesgo de acuerdo a los indicadores planteados son los siguientes:

Riesgo Normal: Menor o igual 6,83%

Riesgo Preventivo: Entre 6,83% a 6,97%

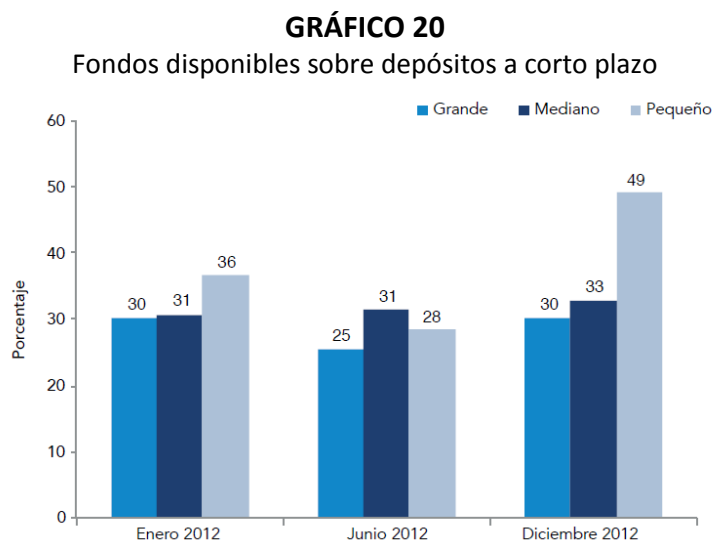
Riesgo Medio: Entre 6,97% a 7,42%

Riesgo alto: Mayor a 7,42%

4.2.3. Cociente de Liquidez

Este indicador hace referencia a los activos líquidos, los mismos que son considerados como fondos disponibles, más las inversiones hasta 90 días categorizadas a valor razonable y disponibles para la venta, sobre el total de las obligaciones con el público a la vista y con vencimiento contractual en el mismo período. Este ratio permite evidenciar la capacidad de la institución para cubrir sus obligaciones en el corto plazo.

Para efecto de determinar el nivel aceptado como máximo para esta institución financiera se procedió a establecer como mínimo requerido el que muestra el sistema de bancos medianos, el mismo que fue publicado en el reporte de estabilidad financiera⁴⁰ por parte de la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador.



Fuente: SBS – Balances Mensuales de Instituciones Financieras

Elaboración: SBS – Dirección Nacional de Estudios e Información

Como se puede evidenciar en el gráfico el valor mínimo aceptado para ser considerado como un riesgo alto, es el promedio de los indicadores entre enero, junio y diciembre 2012, que

⁴⁰Superintendencia de Bancos y Seguros, *Reporte de estabilidad financiera 2013*, Quito, 2014, p. 74 en http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/La%20SBS/reporte_estabilidad_2013.pdf

para este caso es de 31,66%; para el resto de umbrales se los define bajo un criterio experto con un valor para un riesgo preventivo de 33,66% y para un riesgo normal del 35,66%.

El detalle de los umbrales de este indicador quedaría de la siguiente manera:

Riesgo Normal: Mayor o igual 35,66%

Riesgo Preventivo: Entre 35,66% a 33,66%

Riesgo Medio: Entre 33,66% a 31,66%

Riesgo alto: menor a 31,66%

4.2.4. Cobertura de Reserva Técnica

En el capítulo anterior se presentó cual sería la reserva de liquidez en función de los cálculos del modelo de liquidez en riesgo (LaR) para los siguientes 22 días, el mismo que debe ser constituido con cash y títulos líquidos en función de variables como la concentración y la volatilidad.

Como política de la institución se puede fijar un cumplimiento de al menos el valor requerido en el indicador propuesto como un requerimiento de riesgo mínimo aceptado, para el escenario de riesgo preventivo de 1,10 y riesgo normal de 1,20. El detalle de los umbrales de este indicador se define de la siguiente manera:

Riesgo Normal: Mayor o igual 1,20

Riesgo Preventivo: Entre 1,20 a 1,10

Riesgo Medio: Entre 1,10 a 1,00

Riesgo alto: menor a 1,00

Hasta el momento se han identificado las variables que modelan el riesgo interno, por lo que vamos a mostrar cuales son las variables propuestas que cuantifican el riesgo del entorno.

4.2.5. Tasa de Variación Interanual de las Obligaciones con el Público

Se considera el total de las obligaciones con el público del sistema de bancos privados, la misma que está muy asociada con la liquidez general de la economía ecuatoriana. Como se señaló en el primer capítulo, este indicador es altamente correlacionado con la variación de precios del petróleo, que es la principal fuente de divisas para el país.

Para definir que el sistema se encuentra en un riesgo alto, la tasa de variación interanual debería ser inferior al 3%, para los demás niveles se esperaría que se encuentre en rangos del 5% y 10%, quedando estructurado el perfil de riesgo de la siguiente manera:

Riesgo Normal: Mayor o igual 10,0%

Riesgo Preventivo: Entre 5,0% al 10,0%

Riesgo Medio: Entre 3,0% al 5,0%

Riesgo alto: menor al 3,0%

4.2.6. Tasa de Interés Pasiva a Plazo

Se ha considerado relevante evaluar el nivel de la tasa pasiva ponderada por plazos del sistema de bancos privados, considerando que este indicador refleja el costo del fondeo que deben asumir las instituciones financieras, y que no va a existir desplazamientos paralelos de lado de la tasa activa, ya que la misma se encuentra regulada, por lo tanto es de esperarse que cuando este nivel tienda a incrementarse las entidades estén presionados a captar más recursos a un costo más elevado a fin de mantener sus niveles de coberturas.

El stock habitual de los depósitos a plazo en el sistema de instituciones financieras privadas, concentra más del 60% en plazos de hasta 90 días, que a su vez las tasas hasta dicho plazo serán las que predominen en el cálculo propuesto, por lo que el nivel usual hasta este

plazo tiende a ser 5,15%, por lo que este será definido en el umbral de riesgo alto, y los demás niveles están bajo el siguiente esquema:

Riesgo Normal: Menor o igual 4,35%

Riesgo Preventivo: Entre 4,35% hasta 4,88%

Riesgo Medio: Entre 4,88% hasta 5,15%

Riesgo alto: mayor a 5,15%

4.2.7. Liquidez corriente del sistema de Bancos

Al igual que el indicador del cociente de liquidez de la institución financiera analizada, es necesario evidenciar la cobertura con los activos líquidos sobre las obligaciones de corto plazo del sistema de bancos privados, de tal manera que para la fijación de estos umbrales se determinó con los mismos argumentos expuestos en el indicador anteriormente mencionado, simplemente que para efecto del presente análisis se va a considerar los niveles de liquidez del sistema de bancos en general y no de los medianos como se lo hizo para la institución en particular, por lo que los indicadores quedarían en el siguiente esquema:

Riesgo Normal: Mayor o igual 28,3%

Riesgo Preventivo: Entre 26,3% a 28,3%

Riesgo Medio: Entre 24,3% a 26,3%

Riesgo alto: menor a 26,3%

4.3. PROBABILIDAD E IMPACTO DE LOS ESCENARIOS CRÍTICOS

Es necesario validar la metodología propuesta para la institución financiera y el entorno, de tal manera que se pueda evidenciar si la magnitud de lo sucedido durante el año 2009 y cuál fue el escenario durante dicho período.

4.3.1. Perfil de Riesgo de la Institución Financiera

Se ha procedido a la valoración del riesgo de liquidez de la institución financiera con corte a diciembre 2009 y diciembre 2013, los resultados de la aplicación del tablero de control se muestran a continuación:

TABLA 23
Tablero de Control Riesgo de Liquidez Interno

			PESO	DICIEMBRE 2009		DICIEMBRE 2013	
Variables que perfilan el riesgo de liquidez interno	Concentración 100 mayores clientes	Riesgo 1 <= 30% Riesgo 2 hasta 32.5% Riesgo 3 hasta 34% Riesgo 4 > 34%	25.0%	38.4%	●	30.3%	●
	LaR% (percentil 90 22 días)	Riesgo 1 <= 6.83% Riesgo 2 hasta 6.97% Riesgo 3 hasta 7.42% Riesgo 4 > 7.42%	25.0%	7.02%	●	5.60%	●
	Fondos disponibles / Depósitos de Corto Plazo	Riesgo 1 >= 35.66% Riesgo 2 hasta 33.66% Riesgo 3 hasta 31.66% Riesgo 4 < 31.66%	25.0%	45.5%	●	36.7%	●
	Reserva Constituida / Reserva Requerida	Riesgo 1 >= 1.20 Riesgo 2 hasta 1.10 Riesgo 3 hasta 1.00 Riesgo 4 < 1.00	25.0%	2.71	●	1.50	●
			Escenario de Riesgo		●		●

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

Se puede concluir que en diciembre del 2009 existió un nivel de riesgo preventivo, motivado principalmente por los niveles de concentración, así como un valor del modelo de liquidez en riesgo (LaR) en niveles incrementales, sin embargo no es menos importante destacar que la institución financiera para esas fechas dado el evento de riesgo tenía las coberturas adecuadas, no obstante dichas coberturas limitaron sus resultados porque básicamente su nivel de intermediación se redujo para dicho período.

Con respecto al año 2013 en nivel de riesgo es categorizado como normal. Vale la pena señalar que tanto la concentración como la volatilidad medida a través del LaR, son menores de las evidenciadas en el año 2009, sin embargo también se presentan como menores valores los

indicadores de cobertura, los cuales también le permitieron a la entidad mejorar sus niveles de eficiencia al tener menores cantidades activos improductivos en su balance a esa fecha.

Por lo tanto a través de esta metodología se evidencia que el perfil de riesgo ha sido claramente identificado, considerando tanto la situación de los factores de riesgo como los niveles de cobertura necesarios para su mitigación.

4.3.2. Perfil de Riesgo del Entorno

De igual manera que en el perfil de riesgo de la entidad analizada se procedió a realizar una evaluación de la situación de la liquidez del entorno para los años 2009 y 2013, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

TABLA 24
Tablero de Control Riesgo de Liquidez Interno

			PESO	DICIEMBRE 2009		DICIEMBRE 2013	
Variables que perfilan el riesgo de liquidez del entorno	<i>Tasa de Crecimiento Interanual de las obligaciones con el público</i>	Riesgo 1 >= 10% Riesgo 2 hasta 5% Riesgo 3 hasta 3% Riesgo 4 < 3%	33.3%	-1.0%	●	10.9%	●
	<i>Tasa de interés pasiva a plazo</i>	Riesgo 1 <= 4.35% Riesgo 2 hasta 4.88% Riesgo 3 hasta 5.15% Riesgo 4 > 5.15%	33.3%	5.11%	●	3.67%	●
	<i>Liquidez corriente del sistema bancos</i>	Riesgo 1 >= 28.33% Riesgo 2 hasta 26.33% Riesgo 3 hasta 24.33% Riesgo 4 < 24.33%	33.3%	35.2%	●	30.7%	●
Escenario de Riesgo					●		●

Fuente: Institución Financiera

Elaboración: El autor

Para el año 2009 el escenario de riesgo fue preventivo, en particular se evidencia que existió una contracción de las captaciones llegando a niveles negativos, lo cual evidencia la presión de las instituciones para captar fondos, lo que derivó en tasas pasivas a plazo consideradas altas. Adicionalmente otro factor que es necesario analizar son los niveles de cobertura, los mismos que se mantuvieron adecuados dado que las instituciones requerían de

liquidez a fin de que no exista problemas en alguna institución que luego pudiera afectar sistémicamente a otra.

Para el año 2013 el perfil de riesgo fue de un escenario normal, motivado principalmente por la tasa de variación interanual de las captaciones, la misma que se encontraba con tasas de crecimiento superiores al 10%, adicionalmente el costo del pasivo se redujo notablemente siendo este menor en 144 puntos básicos con respecto al año de análisis. Sin embargo también vale destacar que la cobertura de liquidez en el corto plazo fue menor que la del período anterior, sin embargo esta aún se mantiene dentro de los niveles considerados como riesgo normal.

Por lo tanto se puede concluir que el evento de riesgo del entorno presentado en el año 2009, no fue severo dado que las coberturas se mantuvieron adecuadas, sin embargo también nos dice la evidencia que ningún banco quebró para esas fechas ni existió un evento similar al evidenciado a la crisis financiera que vivió el Ecuador entre los años de 1999 al 2000.

4.4. PLANES DE CONTINGENCIA Y CONTINUIDAD DE NEGOCIOS APLICADOS AL RIESGO DE LIQUIDEZ

Considerando que se cuenta con indicadores que perfilan el riesgo de liquidez, es necesario avanzar en la gestión del riesgo con el desarrollo de un plan de contingencia de liquidez ante los distintos escenarios, El desarrollo debe iniciar delimitando adecuadamente las funciones de cada área a fin de poder coordinar las actividades de que pudiera considerar la institución.

Riesgo Global

El departamento de Riesgo Global será el encargado de monitorear y divulgar la posición de liquidez diaria e informar al departamento de Tesorería sobre la posición de riesgo de la institución. Este monitoreo estará en función del tablero de control interno y del entorno mostrado en los párrafos anteriores.

Adicionalmente debe informar mensualmente al comité de activos y pasivos ALCO, sobre la posición diaria de la liquidez y si existió algún día donde existió algún cambio de escenario, tanto para la posición propia como la del entorno.

En caso de aplicación de alguna medida del plan de contingencia, Riesgo Global será el área encargada de monitorear y controlar que la tesorería haya implementado las acciones que el comité ALCO las hubiera definido.

Tesorería

La función principal del área de tesorería es la de cuidar diligentemente la liquidez de la institución, garantizando que se disponga los recursos para la intermediación, así como para responder a las necesidades de flujos de caja de los clientes.

Ellos conocerán diariamente la posición de la liquidez de la institución que será remitida por el departamento de Riesgo Global, sin perjuicio de que esta área tenga la capacidad de generar sus propios indicadores que le permitan adecuar su monitoreo.

El área será la encargada de instrumentar los protocolos de acción en caso de encontrarse en algún escenario que amerite la generación de recursos en el corto plazo, el mismo que debe contar con un titular de acción, que para este caso será el vicepresidente con un suplente con las mismas facultades que será el gerente del área.

Un factor importante sobre el cual se establecen las tareas es el de coordinar adecuadamente la logística de efectivo, razón por la cual tendrá comunicación directa con el departamento de seguridad a fin de poder trasladar los recursos a la región o agencia donde se esté presentando este fenómeno.

En caso de evidenciar un permanente deterioro de los niveles de liquidez aun cuando no amerite cambio de escenario según el tablero de control, el área tiene la obligación de convocar a un comité ALCO extraordinario, quien tomará conocimiento de la situación actual de la institución.

Comité ALCO

Es el comité encargado de evaluar la situación coyuntural de la liquidez y establecerá las acciones a tomar en caso de que la posición vigente lo amerite, estas acciones pueden contemplar sin perjuicio de establecer otras las siguientes:

- 1) Utilización de los activos líquidos netos.
- 2) Limitar el negocio de crédito y generar cash back en el corto plazo
- 3) Utilización de líneas de crédito otorgadas por bancos corresponsales locales y del exterior
- 4) Venta del portafolio
- 5) Incrementar la captación de fondos asumiendo un mayor costo en el lado del pasivo
- 6) Venta de Cartera
- 7) Venta de otros activos
- 8) Uso del fondo de liquidez
- 9) Aportes de capital

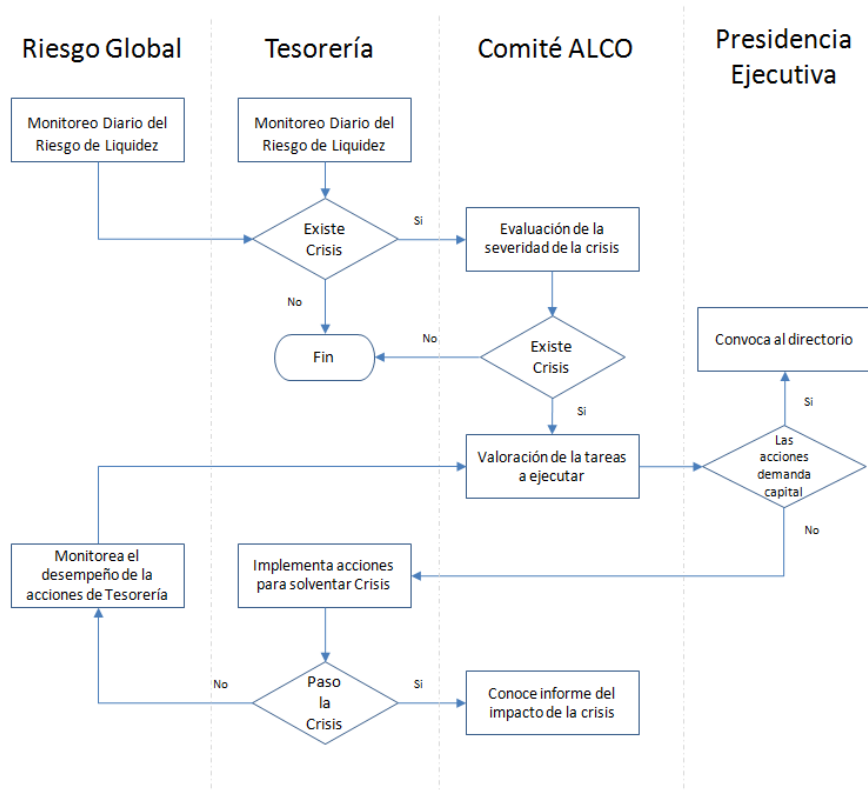
Claramente se evidencia que cualquiera sea la medida a utilizarse, ésta tendrá un efecto sobre el balance de la institución, el mismo que debe ser en su momento claramente cuantificado a fin de poder conocer las consecuencias del mismo.

Otro de los puntos relevantes dentro de un plan de contingencia es la capacidad que la institución tiene de mantener una adecuada comunicación con sus clientes, accionistas y público en general, por lo que el comité ALCO debe delegar esta función al área de marketing, quienes a su vez tienen un protocolo de acción claramente definido.

Para los numerales del 1 al 8, el comité ALCO presidido por el presidente ejecutivo de la institución será quien delegue dichas funciones al área de Tesorería bajo el monitoreo permanente del área de Riesgo Global, para el numeral 9, quienes deben aceptar este procedimiento será el directorio quien a su vez convocará a una junta de accionistas para el establecimiento del mismo.

A continuación presentamos como quedaría esquematizado el flujograma del proceso, considerando lo descrito anteriormente:

GRÁFICO 21
Esquema de implementación Plan de Contingencia de Liquidez



Fuente: El autor

Elaboración: El autor

Si bien se ha diseñado un esquema de administración de una posible crisis de liquidez, se vuelve indispensable tener claro las acciones que pudieran tomar ante los distintos escenarios, y que cada área conozca sus responsabilidades.

Adicionalmente existen eventos que no necesariamente están inmersos dentro del tablero de control pero que ameritan acciones de cara al organismo regulador, por ejemplo en el reporte de brechas de liquidez contractual, la norma es clara en especificar de que si se llegase a mantener una posición en riesgo a un determinado nivel, la institución financiera debe entrar en una fase activación del plan de contingencia.

Con la finalidad de establecer responsables de las distintas actividades que pudieran realizarse en una situación de emergencia, es necesario conocer qué tipo de tareas son las

recomendadas ante los escenarios con el respectivo plano de consecuencias. Los plazos de acción los determinará el comité ALCO y depende de la severidad de las crisis y las tareas a ejecutarse, por lo que el siguiente esquema pretende dar una visión general del plan de contingencia de liquidez:

TABLA 25
Esquema de Aplicación del Plan de Contingencia de Liquidez

Escenario de Riesgo	Acciones a Tomar	Consecuencias Acción	Responsable acción	Responsable monitoreo
Normal		Ninguna		Riesgo Global / Tesorería
Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> - Uso Activos Líquidos - Cash Back Cartera - Préstamos Interbancarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de Tamaño - Paralización del Crédito - Afectación a resultados por el costo Interbancario 	Tesorería	Riesgo Global / Tesorería
Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las anteriores - Campaña de captación de fondos con tasas pasivas más altas - Venta del portafolio de corto plazo - Uso líneas de crédito bancos del exterior - Venta de Titularizaciones - Venta del resto del portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las anteriores - Incremento del costo del pasivo - Mayores descalses en el corto plazo - Utilización de líneas de Crédito con corresponsales 	Tesorería y Marketing	Riesgo Global / Tesorería
Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las anteriores - Uso del fondo de liquidez - Venta Cartera de Crédito - Venta de Otros Activos - Incrementos de capital 	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las anteriores - Riesgo reputacional elevado 	Tesorería, Crédito, Administrativo, Directorio	Riesgo Global / Tesorería

Fuente: El autor

Elaboración: El autor

4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.5.1 Conclusiones

La normativa ecuatoriana establece límites de exposición tanto en el reporte de brechas como en el índice de liquidez estructural, pero estos límites están en función de situaciones normales de mercado y no en situación de tensión que es lo que recomienda el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. Las resoluciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros, no es explícita en que las

instituciones deben contar con indicadores de alerta temprana, ni trabajar bajo escenarios de estrés, no obstante al solicitar a la institución esta información nos señalaron que sus reservas de liquidez están constituidas en base a lo solicitado por la normativa vigente, por lo que el modelo propuesto podría apoyar la gestión considerando que se elaboró bajo un escenario atípico para la entidad.

La Superintendencia de Bancos y Seguros no es muy explícita en la operatividad y diseño del plan de contingencia como lo es el documento de los principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez. Por ejemplo la Superintendencia de Bancos y Seguros no contemplan elementos como: integrantes suplentes en comités de crisis, la armonía que debe existir entre un plan de continuidad de negocio y el plan de contingencia de liquidez. De igual manera se sugiere pruebas a los planes de contingencia, mientras que la Superintendencia de Bancos y Seguros únicamente realiza el análisis sobre la afectación a la solvencia de la institución. En caso de que el plan no sea una alternativa viable, el Organismo de Control plantea un programa de regularización u otro de vigilancia preventiva de acuerdo a los criterios que se establezcan en la "Guía de supervisión extra - situ". Cabe señalar que la institución no contaba con un plan de contingencia actualizado ni probado como lo sugiere las mejores prácticas, por lo que se sugiere que la entidad presente una actualización y que valide la efectividad de las medidas a ser consideradas.

El comité de Supervisión Bancaria de Basilea en su documento Basilea III: Marco Internacional para la Medición, Normalización y Seguimiento del Riesgo de Liquidez, propone nuevos indicadores para la gestión de este riesgo, los mismos que son aplicables a las entidades ecuatorianas, solamente que es necesario contar con definiciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros. Para el coeficiente de cobertura de liquidez (LCR), es necesario contar con definiciones sobre una homologación local de las calificaciones de riesgo para el cálculo de activos nivel 2. Para el coeficiente de financiación estable (NSFR), en los cálculos requeridos, específicamente en la determinación del financiamiento estable

disponible se referencia a los depósitos minoristas sin plazo de vencimiento, es decir la parte estable de lo depósito a la vista, sin embargo cada entidad maneja sus propios criterios de estabilidad en base de sus modelo internos, por lo que es necesario que el organismo de control plantee una única alternativa de medición de la estabilidad a fin de que los indicadores puedan ser comparables entre institución y a lo largo del tiempo.

El requerimiento de información para la construcción del modelo de liquidez en riesgo demanda información diaria por cuenta en las operaciones que forman el pasivo, se ha evidenciado que una segmentación por saldo promedio y producto genera una adecuada alternativa de segmentación, considerando que las inestabilidades no son homogéneas. El producto con mayor participación dentro de la segmentación de la entidad analizada es el de cuentas corrientes y dentro de este grupo los más inestables son los que tienen saldos promedio entre 500 mil a 1 millón de dólares americanos. En lo que refiere a cuentas de ahorro, éstas presentan un comportamiento más estable en los clientes con saldos promedios de hasta 100 mil dólares americanos y los más volátiles en esta categoría son los clientes de más de 1 millón. Los depósitos a plazo son los más estables a todo nivel por su naturaleza contractual de vencimiento, sin embargo los comportamientos de estabilidad son muy homogéneos hasta los 500 mil dólares americanos, lo cual permite a la institución no tener mayores problemas de concentración y le garantiza estabilidad para financiar activos de largo plazo.

A través del modelo de liquidez en riesgo (LAR) se estableció que el nivel probable de salida de liquidez diaria estuvo en 5,48%, mientras que la variación diaria real estuvo en el 0,92% por lo que nunca superó el nivel estimado, lo que podría estar sobredimensionando el

requerimiento en un promedio de 456 puntos básicos, lo cual le garantiza una adecuada cobertura, pero al mismo tiempo podría generarse ineficiencias en la administración de la liquidez.

Como resultado de la aplicación de la metodología de liquidez en riesgo (LAR), se propone generar una reserva de liquidez que brinde seguridad de cobertura de al menos 1 mes (22 días laborables), el mismo que es consistente con los requerimientos de concentración medido a través del 50% de los 100 mayores depositantes y la inestabilidad de las fuentes de fondeo a un peor escenario. Cabe indicar que el tiempo considerado para la fijación de la reserva es consistente con lo requerido a través del documento de Basilea III, así como los requerimientos establecidos por el organismo de control en lo que refiere a factores de cobertura.

Se propone un esquema de perfilamiento del riesgo de liquidez a través de un tablero de control con indicadores inherentes a la naturaleza de éste como la concentración, la volatilidad, la cobertura, el costo del fondeo y la tasa de variación de las captaciones, tanto con una orientación interna como del entorno, el mismo que permitirá cuantificar escenarios con un enfoque de alerta temprana y que a su vez apoya a la definición de escenarios en la aplicación de planes de contingencia. La aplicación de esta metodología permitió cuantificar el escenario de la liquidez durante los años 2009 y 2013, el mismo que evidenció que para el primer período se encontraba en un escenario de riesgo preventivo y en el segundo caso en un escenario de comportamiento normal, por lo que se puede concluir que lo evidenciado durante el primer año no fue relativamente grave, más aun la historia ratifica que en aquel

período no existió ninguna quiebra o corrida de fondos en el sistema financiero privado en el Ecuador.

4.5.2. Recomendaciones

La institución financiera analizada bien podría establecer un esquema de tablero de control para monitorear el riesgo de liquidez al cual está expuesta, debido a que tiene la posibilidad de cuantificar y alertar tempranamente ante cualquier riesgo que se puede derivar. Si bien este trabajo ha sido con una finalidad académica y con información pública, la entidad podría establecer bajo un esquema de enfoque de señales indicadores que le permitan tener una mejor capacidad de discriminación.

Es necesario que la entidad realice pruebas de back y estrés test tomando en consideración lo sugerido por el comité de Basilea, no solo para la liquidez sino para todos los riesgos en su conjunto. Estas pruebas si bien se las puede realizar el Departamento de Riesgo Global, las definiciones generales deben venir desde un comité más amplio como puede ser el comité ALCO.

Para detallar mejor las consecuencias que podría tener la realización de una actividad que está contemplada dentro del plan de contingencia de liquidez, la entidad puede definir límites de aplicación en función de su solvencia patrimonial, dado que bajo ningún motivo se debería incumplir lo exigido por la Superintendencia de Bancos y Seguros, por lo que merece un análisis más exhaustivo de la situación para delimitar los niveles de aplicación dadas las posibles consecuencia en términos de afectación patrimonial.

BIBLIOGRAFIA

- Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones Financiero*, Quito, 2004.
- Banco Internacional de Pago, *Principios Para la Adecuada Gestión y Supervisión del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2008.
- Castillo, Edgar., “Liquidez en Riesgo (LaR)”, clase magistral dictada en el programa en administración del riesgo financiero, Quito, Tecnológico de Monterrey, Mayo 2006
- De Lara Haro, Alfonso., *Medición y Control de Riesgos Financieros*, México DF, Limusa, 2008.
- Banco Internacional de Pagos, *Principios para la Realización y Supervisión de Pruebas de Tensión*, Basilea, 2009.
- Banco Internacional de Pagos, *Basilea III, Marco Internacional para la Medición, Normalización y Seguimiento del Riesgo de Liquidez*, Basilea, 2010.
- Márquez Diez-Canedo, Javier., *Suficiencia de Capital y Riesgo de Crédito en Cartera de Préstamo Bancarios*, México, 2002.
- Rincón, Luis., “La Distribución Exponencial”, clase explicativa curso de probabilidades, México DF, Universidad Autónoma de México, diciembre 2013, en <https://www.youtube.com/watch?v=sKeTf2AK6Ps>
- Mendenhall, William., *Estadística Para Administradores*, México DF, Iberoamérica S.A, 1990.

- Bello, León Darío., “Prueba Smirnov-Kolmogorov”, Capacitación Estadística No Paramétrica, Academia Ciemonline, febrero 2013, en <http://youtu.be/DVm2fhqXqb0>
- Bello, León Darío., “Conceptos Anova”, Estadística Como Apoyo a la Investigación, Academia Ciemonline, octubre 2012, en <http://youtu.be/JAchvf6hdpl>
- Bello, León Darío., “Prueba de Kruskal Wallis Muestras Independientes”, Capacitación Estadística No Paramétrica, Academia Ciemonline, febrero 2013, en <http://youtu.be/gvTJnhCp4cw>
- Tipán, Antonio. “VaR Montecarlo”, clase magistral riesgos de mercado y liquidez, Universidad Andina Simón Bolívar, diciembre 2013.
- Superintendencia de Bancos y Seguros, *Reporte de estabilidad financiera 2013*, Quito, 2014, en http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/La%20SBS/reporte_estabilidad_2013.pdf
- Alonso, Julio Cesar., *Introducción al Cálculo del Valor en Riesgo*, Cali, Departamento de Economía – Universidad ICESI, 2005.

ANEXOS

ANEXO 1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANOVA DE UN FACTOR.- Prueba estadística que sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa, en general realiza un contraste de medias para varias muestras independientes con una distribución normal.

CAPITAL ECONÓMICO.- Es la medida de capital que las instituciones financieras deben poseer para cubrirse de las pérdidas inesperadas por los riesgos a los cuales está expuestos.

COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA.-Es un comité de supervisores bancarios creado en 1975 por los gobernadores de los bancos centrales de los países del G-10. Lo integran representantes de alto nivel de las autoridades supervisoras del sector bancario y de los bancos centrales de Alemania, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Luxemburgo, los Países Bajos, Suecia, Suiza y el Reino Unido.

COMMODITY.- En economía es utilizado para referenciarse a mercaderías, en especial en lo que se refiere a materias primas.

CORE DEPOSITS.- Porción estable de los depósitos sin plazo de vencimiento, dentro de una estructura de fondeo de una institución financiera.

DIAGRAMA DE CAJA.- Es un gráfico que suministra información sobre los valores mínimos y máximos, los cuartiles 1 y 3, la mediana junto con la existencia de valores atípicos.

ESTADÍSTICO DE KUPIEC.- Es una prueba estadística que relaciona la proporción de fallas reales sobre unas estimadas a través de un modelo valoración en riesgo.

ESTADÍSTICO DE LEVENE.- Prueba utilizada para contrastar la existencia de homogeneidad entre varianzas de varias muestras.

GAP DE LIQUIDEZ.-Flujo de caja entre activos y pasivos que se vencen dentro de un periodo determinado de tiempo.

HOMOCEASTICIDAD.- Término utilizado para señalar que la varianza del error de una variable se mantiene a lo largo de las observaciones, es decir que la varianza de los errores es constante.

HSD TUKEY.- Es un test de comparaciones múltiples, permite comparar las medias de los varios niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis de igualdad a través de la técnica ANOVA.

INDICE DE HERFINDAHL – HIRCHMAN.- Medida de concentración económica en un mercado, que básicamente relaciona la participación de la cuota sobre la totalidad del tamaño, mientras más alto es el indicador, este muestra mayor concentración.

KOLMOGÓROV – SMIRNOV.- Prueba estadística no paramétrica utilizada para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí.

KRUSKAL – WALLIS.- Es una prueba estadística no paramétrica para probar si un grupo de datos provienen de la misma población, intuitivamente es parecida a la prueba ANOVA.

LIQUIDEZ ESTRUCTURAL.- Es un ratio planteado por la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, que hace referencia a la cobertura de liquidez a 90 y 180 días, los mismos que deben ser superiores a un requerimiento por concentración y volatilidad, el primero medido como el 50% de los 100 mayores clientes y el segundo a través de un Var paramétrico con variaciones cada 30 días en 90 días de las fuentes de fondeo.

PERDIDA INESPERADA.- Es la frecuencia entre las pérdidas reales y las esperadas, mide la volatilidad o variabilidad de las pérdidas reales. En términos estadísticos es la desviación típica de las pérdidas por riesgo.

PLAN DE CONTINGENCIA.- Son medidas que deben ser ejecutadas en el caso de que un evento adverso suceda y que busque garantizar la continuidad del negocio.

PRUEBA DE RACHAS.- Prueba estadística que permite contrastar la aleatoriedad de una muestra, es decir si las mismas son independientes.

SIMULACION MONTECARLO.- Es una técnica que permite simular los comportamientos a través de números aleatorios.

SPSS.- Paquete estadístico que su nombre deriva de sus siglas: “Statistical Product and Service Solutions”.

VAR PARAMÉTRICO.- Es el peor escenario posible para un activo o portafolio dadas unas condiciones normales de mercado, un horizonte de tiempo determinado y un nivel de confianza, en el cual se asume que los rendimientos poseen una distribución normal. Para el caso de la liquidez se va a considerar las variaciones de las fuentes de fondeo.

VOLATILIDAD.- Es una medida de la frecuencia e intensidad de los cambios del precio de un activo o de un tipo definido como la desviación estándar de dicho cambio en un horizonte temporal específico.

ANEXO 2

Pruebas estadísticas intergrupos

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<50 CC	,077	227	,002	,986	227	,027
50 - 100CC	,082	227	,001	,969	227	,000
100 - 500CC	,092	227	,000	,971	227	,000
500 - 1000CC	,145	227	,000	,934	227	,000
>1000CC	,069	227	,010	,965	227	,000
<50 AH	,062	227	,034	,983	227	,009
50 - 100 AH	,135	227	,000	,881	227	,000
100 - 500 AH	,156	227	,000	,893	227	,000
500 - 1000 AH	,139	227	,000	,955	227	,000
>1000 AH	,169	227	,000	,906	227	,000
<50 PZ	,074	227	,004	,968	227	,000
50 - 100 PZ	,051	227	,200*	,982	227	,005
100 - 500 PZ	,100	227	,000	,957	227	,000
500 - 1000 PZ	,089	227	,000	,980	227	,003
>1000 PZ	,134	227	,000	,946	227	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

tipo		N	Rango promedio
Menos_50	Corrientes	227	560,58
	Ahorros	227	339,37
	Plazo	227	123,05
	Total	681	
entre_50_100	Corrientes	227	540,53
	Ahorros	227	358,65
	Plazo	227	123,81
	Total	681	
entre_100_500	Corrientes	227	358,42
	Ahorro	227	550,58
	Plazo	227	114,00
	Total	681	
entre_500_1000	Corrientes	227	375,53
	Ahorro	227	533,47
	Plazo	227	114,00
	Total	681	
mas_10000	Corrientes	227	328,90
	Ahorro	227	564,59
	Plazo	227	129,51
	Total	681	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	Menos_50	entre_50_100	entre_100_500	entre_500_1000	mas_10000
Chi-cuadrado	561,417	511,990	561,624	526,489	556,403
gl	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,000	,000	,000	,000	,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: tipo

ANEXO 3

Pruebas estadísticas saldos promedios menor a 50 mil dólares americanos

Pruebas de normalidad

tipo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Menos_50	Corrientes	,077	227	,002	,986	227	,027
	Ahorros	,062	227	,034	,983	227	,009
	Plazo	,074	227	,004	,968	227	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de la varianza

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Menos_50	Basándose en la media	,512	2	678	,600
	Basándose en la mediana.	,544	2	678	,580
	Basándose en la mediana y con gl corregido	,544	2	614,141	,580
	Basándose en la media recortada	,557	2	678	,573

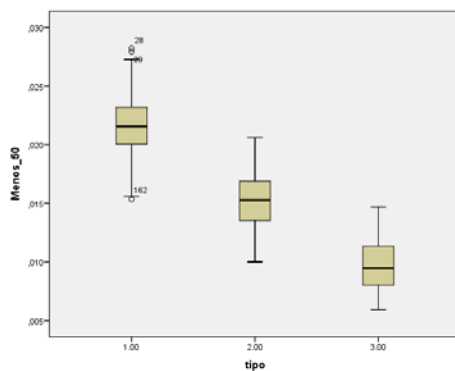
Prueba de rachas

Tipo	Menos_50	
	Valor de prueba ^a	,02
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
Corrientes	Casos en total	227
	Número de rachas	31
	Z	-11,109
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
	Valor de prueba ^a	,02
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
Ahorro	Casos en total	227
	Número de rachas	16
	Z	-13,104
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

Prueba de rachas

Tipo	Menos_50	
Valor de prueba ^a	,01	
Casos < Valor de prueba	113	
Casos >= Valor de prueba	114	
Plazo	Casos en total	227
	Número de rachas	11
	Z	-13,770
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Mediana



ANOVA de un factor

Menos_50

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,016	2	,008	1453,264	,000
Intra-grupos	,004	678	,000		
Total	,020	680			

Menos_50

tipo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Plazo	227	,0097		
Ahorros	227		,0153	
Corrientes	227			,0216
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227.000.

ANEXO 4

Pruebas estadísticas saldos promedios entre 50 a 100 mil dólares americanos

Pruebas de normalidad

tipo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
entre_50_100	Corrientes	,082	227	,001	,969	227	,000
	Ahorros	,135	227	,000	,881	227	,000
	Plazo	,051	227	,200*	,982	227	,005

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de la varianza

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
entre_50_100	Basándose en la media	97,140	2	678	,000
	Basándose en la mediana.	84,996	2	678	,000
	Basándose en la mediana y con gl corregido	84,996	2	356,572	,000
	Basándose en la media recortada	88,170	2	678	,000

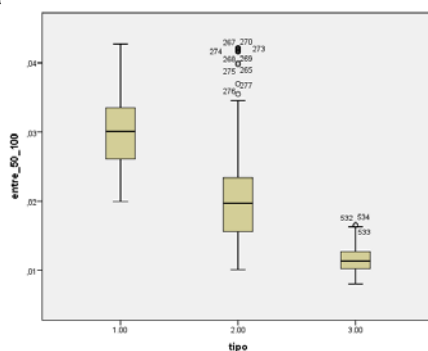
Prueba de rachas

tipo	entre_50_100	
	Valor de prueba ^a	,03
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
Corrientes	Casos en total	227
	Número de rachas	12
	Z	-13,637
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
	Valor de prueba ^a	,02
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
Ahorros	Casos en total	227
	Número de rachas	10
	Z	-13,903

Prueba de rachas

tipo	entre_50_100
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Valor de prueba ^a	,01
Casos < Valor de prueba	113
Casos >= Valor de prueba	114
Plazo	Casos en total
	227
	Número de rachas
	22
	Z
	-12,306
	Sig. asintót. (bilateral)
	,000

a. Mediana



ANOVA de un factor

entre_50_100

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,040	2	,020	775,689	,000
Intra-grupos	,018	678	,000		
Total	,058	680			

entre_50_100

tipo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Plazo	227	,0116		
Ahorros	227		,0207	
Corriente	227			,0304
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227.000.

ANEXO 5

Pruebas estadísticas saldos promedios entre 100 a 500 mil dólares americanos

Pruebas de normalidad

tipo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
entre_100_500	Corrientes	,092	227	,000	,971	227	,000
	Ahorros	,156	227	,000	,893	227	,000
	Plazo	,100	227	,000	,957	227	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de la varianza

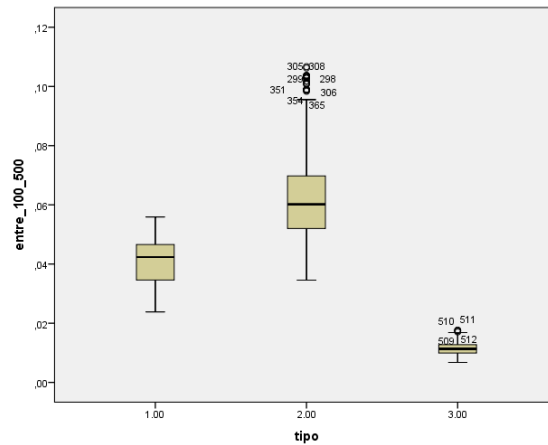
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
entre_100_500	Basándose en la media	184,433	2	678	,000
	Basándose en la mediana.	132,287	2	678	,000
	Basándose en la mediana y con gl corregido	132,287	2	287,788	,000
	Basándose en la media recortada	172,437	2	678	,000

Prueba de rachas

tipo	entre_100_500	
Corrientes	Valor de prueba ^a	,04
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
	Casos en total	227
	Número de rachas	17
	Z	-12,971
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
Ahorros	Valor de prueba ^a	,06
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
	Casos en total	227
	Número de rachas	14
	Z	-13,370
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

	Valor de prueba ^a	,01
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
Plazo	Casos en total	227
	Número de rachas	19
	Z	-12,705
	Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Mediana



ANOVA de un factor

entre_100_500

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,322	2	,161	1190,414	,000
Intra-grupos	,092	678	,000		
Total	,414	680			

entre_100_500

tipo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Plazo	227	,0115		
Corrientes	227		,0406	
Ahorro	227			,0647
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227.000.

ANEXO 6

Pruebas estadísticas saldos promedios entre 500 a 1 millón

Pruebas de normalidad

tipo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
entre_500_1000	Corrientes	,145	227	,000	,934	227	,000
	Ahorro	,139	227	,000	,955	227	,000
	Plazo	,089	227	,000	,980	227	,003

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de la varianza

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
entre_500_1000	Basándose en la media	86,856	2	678	,000
	Basándose en la mediana.	64,778	2	678	,000
	Basándose en la mediana y con gl corregido	64,778	2	438,559	,000
	Basándose en la media recortada	80,998	2	678	,000

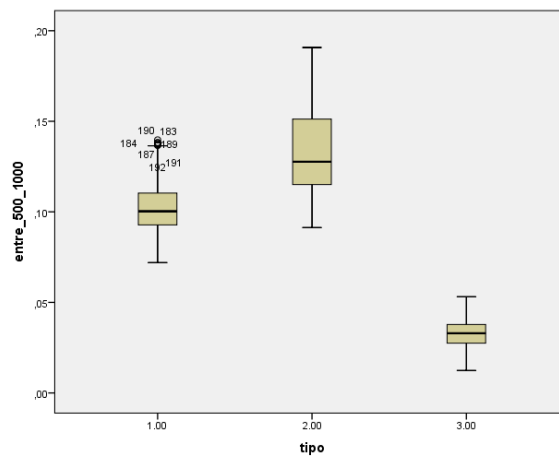
Prueba de rachas

tipo	entre_500_1000	
	Valor de prueba ^a	,10
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
1,00	Casos en total	227
	Número de rachas	21
	Z	-12,439
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
	Valor de prueba ^a	,13
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
2,00	Casos en total	227
	Número de rachas	25
	Z	-11,907
	Sig. asintót. (bilateral)	,000
3,00	Valor de prueba ^a	,03

Prueba de rachas

tipo	entre_500_1000
Casos < Valor de prueba	113
Casos >= Valor de prueba	114
Casos en total	227
Número de rachas	14
Z	-13,370
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Mediana



ANOVA de un factor

entre_500_1000

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,187	2	,594	2009,213	,000
Intra-grupos	,200	678	,000		
Total	1,388	680			

entre_500_1000

tipo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Plazo	227	,0331		
Corrientes	227		,1031	
Ahorro	227			,1326
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227.000.

ANEXO 7

Pruebas estadísticas saldos promedios mayor a 1 millón

Pruebas de normalidad

tipo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
mas_1000	1,00	,069	227	,010	,965	227	,000
	2,00	,169	227	,000	,906	227	,000
	3,00	,134	227	,000	,946	227	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Prueba de homogeneidad de la varianza

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
mas_1000	Basándose en la media	105,834	2	678	,000
	Basándose en la mediana.	88,831	2	678	,000
	Basándose en la mediana y con gl corregido	88,831	2	305,873	,000
	Basándose en la media recortada	97,253	2	678	,000

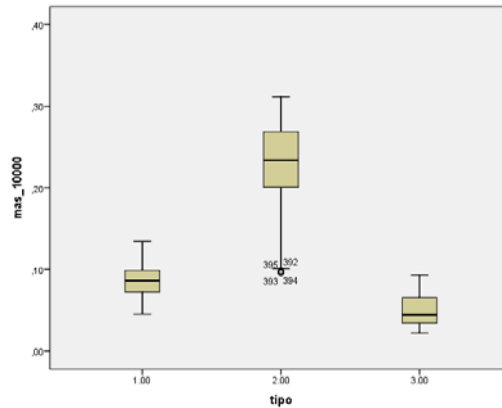
Prueba de rachas

tipo	mas_1000	
1,00	Valor de prueba ^a	,09
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
	Casos en total	227
	Número de rachas	15
	Z	-13,237
2,00	Sig. asintót. (bilateral)	,000
	Valor de prueba ^a	,23
	Casos < Valor de prueba	113
	Casos >= Valor de prueba	114
	Casos en total	227
	Número de rachas	15
Z	-13,237	

Prueba de rachas

tipo	mas_1000
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Valor de prueba ^a	,04
Casos < Valor de prueba	113
Casos >= Valor de prueba	114
3,00 Casos en total	227
Número de rachas	17
Z	-12,971
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Mediana



ANOVA de un factor

mas_1000

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,955	2	1,978	1585,294	,000
Intra-grupos	,846	678	,001		
Total	4,801	680			

mas_10000

tipo	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
3,00	227	,0489		
1,00	227		,0871	
2,00	227			,2262
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 227.000