



**ESTUDIO DE UN MODELO ÓPTIMO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE FUENTES DE
FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR BANCARIO:**

CONSIDERACIÓN DE SANOS PRINCIPIOS DE GESTIÓN Y SIMULACIÓN DE ESCENARIOS DE STRESS

Tesis para optar al grado de Magíster en Finanzas

Mario Jiménez Pallares

Luis Cruz Mercado

Profesor guía

José Miguel Cruz G.

Santiago de Chile. Diciembre de 2011

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: ASPECTOS METODOLÓGICOS	
1.1- Objetivos del estudio.....	8
1.1.1- Objetivo general.....	8
1.1.2.- Objetivos específicos del estudio.....	8
1.2.- Justificación del estudio.....	8
1.3.- Sistematización del estudio.....	9
1.4.- Planteamiento del Tema.....	10
1.4.1.- Diagnóstico.....	10
1.4.2.- Pronóstico.....	14
1.5.- Límites del Estudio.....	16
1.5.1.- Población.....	16
1.5.2.- Espacio.....	16
1.5.3.- Tiempo.....	16
1.6.- Hipótesis del Estudio.....	16
1.6.1.- Hipótesis de Trabajo.....	16
1.6.2.- Variables del estudio.....	17
1.6.2.1- Variable independiente.....	17
1.6.2.2- Variable dependiente.....	17
1.6.2.3- Criterio de validación.....	18

1.7.- Metodología del Estudio.....	18
1.7.1.- Estructura de financiamiento	
1.7.1.1- Tasa real de costo de financiamiento.....	19
1.7.1.2- Volatilidad de la estructura de financiamiento.....	20
1.7.2.- Riesgo de liquidez	
1.7.2.1- Ratios para la gestión de liquidez (Marco de Basilea III)...	21
1.7.2.2- Ratio de financiamiento volátil.....	22

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento de riesgo de liquidez	
2.1.1- Ratio de Cobertura de Liquidez (LCR)	
2.1.1.1- Definición.....	24
2.1.1.2- Reserva de activos líquidos de alta calidad.....	25
2.1.1.3- Salidas de efectivo netas totales.....	28
2.1.2.- Coeficiente de financiamiento estable neto (NSFR)	
2.1.2.1- Definición.....	30
2.1.2.2- Financiación estable disponible (ASF).....	31
2.1.2.3- Financiación estable requerida (RSF).....	31
2.1.3.- Aplicación del Ratio de cobertura de liquidez (LCR) y Coeficiente de financiamiento estable neto (NSFR).....	32
2.2.- Pruebas de Tensión de Liquidez y Planes de Contingencia	
2.2.1.- Introducción.....	33
2.2.2.- Tipos de escenarios.....	33
2.2.2.1- Escenarios internos (Idiosincrático).....	34
2.2.2.2- Escenarios sistémicos.....	34

2.2.3.- Planes de contingencia.....	35
-------------------------------------	----

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA CRISIS SUBPRIME EN LA SITUACIÓN DE LIQUIDEZ DEL SISTEMA FINANCIERO LOCAL

3.1.- Estudio de las causas de la crisis hipotecaria norteamericana 2008: desde el riesgo de crédito a la crisis de liquidez	
3.1.1.- Introducción.....	36
3.1.2.- Crisis de pago de las hipotecas efectos en las inversiones.....	37
3.2.- Crisis Subprime: Efectos en el Sistema Financiero Nacional	
3.2.1.- Nivel de Colocaciones Bancarias.....	38
3.2.2.- Riesgo de Crédito.....	39
3.2.3.- Liquidez del Sistema Bancario.....	40
3.2.4.- Comportamiento de Fuentes de Financiamiento.....	41
3.2.5.- Uso de Facilidades de Liquidez del Banco Central de Chile.....	43

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE CASO NORTHERN ROCK

4.1.- Presentación del Caso.....	44
4.2.- Modelo de Negocio del Banco Británico Northern Rock.....	44
4.3.- Banco Northern Rock: Crisis de liquidez.....	46
4.4.- Lecciones aprendidas	
4.4.1- Relación entre nivel de crecimiento de activos y relación de apalancamiento.....	48
4.4.2- Composición de la estructura de financiamiento.....	49
4.4.3- Suficiencia de reservas de liquidez.....	50

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE LIQUIDEZ Y ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA BANCARIO CHILENO (ENERO 2008 A DICIEMBRE 2010)

5.1.- Introducción.....	51
5.2.- Liquidez y financiamiento del sistema bancario Chileno	
5.2.1.- Evolución del volumen de activos administrados.....	51
5.2.2.- Fuentes de financiamiento del sistema bancario chileno.....	53
5.2.3.- Administración de la liquidez bancaria en periodos de stress.....	58
5.2.4.- Conclusiones.....	61

CAPÍTULO VI: ESTUDIO DE UN MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE PORTAFOLIOS EFICIENTES PARA EL SECTOR BANCARIO CHILENO

6.1.- Introducción.....	64
6.2.- Modelamiento de portafolios de financiamiento para el sector bancario chileno	
6.2.1.- Simulación aleatoria de portafolios de financiamiento.....	65
6.2.2.- Análisis de portafolios elegibles.....	66
6.2.3.- Simulación aleatoria de portafolios de financiamiento.....	68
6.2.3.1.- Análisis de elegibilidad de portafolios eficiente.....	68
6.2.3.2.- Selección de portafolio optimo.....	68
6.2.3.2.1.- Sistema bancario.....	69
6.2.3.2.2.- Categoría Banco Grande.....	71
6.2.3.2.3.- Categoría Banco Mediano.....	72
6.2.3.2.4.- Categoría Banco Pequeño.....	74
6.3.- Conclusiones.....	75

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES DEL ESTUDIO..... 77

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 79

ANEXOS

ANEXO I: Value at Risk, metodología de medición del valor en riesgo..... 80

ANEXO II: Análisis de segmentación de bancos..... 84

ANEXO III: Modelación saldo estable de depósitos a la vista y depósitos a plazo..... 90

ANEXO IV: Resultados de la simulación de portafolios de financiamiento..... 95

INTRODUCCIÓN

Este estudio trata sobre la búsqueda un modelo de optimización de fuentes de financiamiento para el sistema bancario chileno. Para ello, se aborda la problemática de selección de portafolios óptimos existente entre la relación aparentemente inversa entre costo de financiamiento y su riesgo de liquidez. En este sentido, nuestra hipótesis de trabajo se basa en la premisa de la existencia de un *trade-off* entre las decisiones de eficiencia de los costos de financiamiento y la mantención de una gestión conservadora de la liquidez, por lo cual, sería de suma importancia determinar un modelo que permita identificar y cuantificar la existencia de una relación y/o punto óptimo entre ambos intereses.

Para esta investigación, se considera la heterogeneidad de las capacidades de financiamiento mediante la categorización de las entidades del sistema bancario en 4 categorías: grandes, medianos, pequeños y tesorería, en función del tamaño de activos administrados y su orientación comercial. Asimismo, la modelación considera el cumplimiento de los estándares de liquidez exigidos por la normativa local y el ratio de cobertura propuesto por Basilea III, aspectos condicionantes en la selección de portafolios “elegibles”. Del mismo modo, se consideran las capacidades potenciales de crecimiento de cada categoría bancarias, especialmente en su limitante en el acceso al mercado de clientes minoristas.

Para la validación del modelo propuesto, innovadoramente se utilizan técnicas usualmente asociados a la gestión de riesgos de mercado e indicadores de medición de rendimiento de portafolios (inversiones), al respecto destaca la incorporación de una medición de *Value at Risk* (VaR) de liquidez para la medición de la volatilidad de las fuentes de financiamiento, además de la aplicación de un *Índice de Sharpe* (ajustado) que discrimina entre un conjunto de portafolios de fuentes de financiamiento “elegibles” aquellos que ofrecen comparativamente una mayor eficiencia.

CAPÍTULO I. ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1.- Objetivos del estudio.

1.1.1.- Objetivo general.

El objetivo de este estudio es determinar un modelo óptimo para la estructuración de fuentes de financiamiento, en el cual, conjuntamente, se minimice el costo de financiamiento y se consideren aspectos de sanos principios de gestión, tales como la mantención reservas de liquidez y una adecuada proporción de pasivos estables, considerando su suficiencia para enfrentar la materialización de escenarios de tensión de liquidez.

1.1.2.- Objetivos específicos del estudio.

- a) Detectar eventuales vulnerabilidades del sistema bancario local derivadas de sus estructuras de financiamiento ante la configuración de escenarios de tensión de liquidez.
- b) Establecer regularidades empíricas en el comportamiento que históricamente han mostrado las principales fuentes de financiamiento disponibles para las entidades del sistema bancario local.
- c) Identificar la existencia de diferencias significativas entre los modelos de gestión de liquidez y los riesgos de liquidez relevantes, en función de la categorización del sistema bancario, principalmente por el volumen de sus activos administrados.
- d) Determinar los principales criterios que deben ser considerados al evaluar la estructuración de la matriz de financiamiento para las entidades bancarias locales.
- e) Determinar un modelo de gestión dinámica de la liquidez, con el cual se optimice el uso de las fuentes de financiamiento disponibles de acuerdo a las condiciones de mercado relevantes para el sistema bancario local.

1.2.- Justificación del estudio.

El presente estudio permitirá identificar la existencia de una relación óptima para la estructuración de la matriz de financiamiento de las entidades bancarias del sistema local. La existencia de un modelo para la determinación de un portafolio de financiamiento “óptimo”

permitirá la incorporación de elementos cuantitativos a la gestión de liquidez, tales como niveles de reserva de liquidez, ratio de financiamiento estable y ratio de fuentes volátiles.

Asimismo, la aplicación de simulaciones de distintos grados de escenarios de tensión permitirá efectuar un análisis dinámico de las posibles estructuras óptimas de financiamiento para cada escenario; logrando determinar una estructura eficiente y con una adecuada cobertura de activos líquidos. Una gestión dinámica debe necesariamente estar acompañada de paneles de alertas tempranas que indiquen el momento en que se deben recalibrar los portafolios de pasivos.

En consecuencia, este estudio permitirá evaluar y proponer estrategias de gestión de riesgo de liquidez para distintos escenarios: normales y de tensión, considerando para ello la medición de indicadores de mercado que permitan prever el cambio en el nivel de riesgo sistémico o individual, con lo cual se gatillarían las estrategias de gestión y se reestructurarían las fuentes de financiamiento para cada escenario.

1.3.- Sistematización del estudio

Para el desarrollo de la investigación el problema se sistematiza a través de la formulación de las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es la estructura de financiamiento típica adoptada por las entidades bancarias locales?
- b) ¿Existen diferencias significativas entre las estructuras de financiamientos de las entidades bancarias locales, en función de la categorización del sistema bancario, principalmente por el volumen de sus activos administrados?
- c) ¿De qué manera se comportó el acceso y el costo de las distintas fuentes de financiamiento, a partir de los eventos observados durante la crisis *sub-prime*?
- d) ¿Es posible determinar la existencia de patrones de correlación entre el comportamiento de las distintas fuentes y cómo ésta se comporta durante escenarios de tensión de liquidez?
- e) ¿Cuáles son las principales estrategias de gestión adoptadas por las entidades bancarias para el riesgo de liquidez, existen diferencias significativas en el modelo de gestión, de acuerdo a las condiciones de mercado?

- f) ¿Cuáles constituyen las principales variables de mercado y/o situaciones internas que configurarían un escenario de tensión de liquidez para las entidades bancarias locales?
- g) ¿Cuáles fueron las principales acciones adoptadas por las instituciones bancarias para enfrentar las distintas situaciones de stress de mercado observados durante la crisis *sub-prime*?
- h) ¿Es posible determinar un punto óptimo entre la relación de rentabilidad y nivel de riesgo de liquidez, para la estructura de financiamiento de una entidad bancaria, la cual permita a la entidad incluso enfrentar una situación de stress de liquidez a nivel sistémica y mantener su perspectiva de eficiencia?

1.4.- Planteamiento del Tema

1.4.1.- Diagnóstico

a) Síntomas

a.1. Coyuntura Mercado Financieros

A partir de la última década los mercados financieros han sido foco de severas crisis financieras centradas principalmente en el sector bancario y con la particularidad que sus orígenes se han producidos en las economías más desarrolladas. Esta situación ha provocado una aceleración en la velocidad de propagación de sus efectos adversos al resto de economías del mundo. A partir de estos hechos, ha quedado de manifiesto la importancia que juegan los mercados financieros en el desarrollo económico a nivel mundial, por medio de su rol de facilitador de financiamiento a los demás sectores de la economía y el rol de la regulación y supervisión en velar por su estabilidad como un aspecto fundamental para un desarrollo económico y financiero sostenido.

Durante el punto máximo de la última crisis hipotecaria, con la caída del Banco de Inversión *Lehman Brothers* (septiembre 2008), el traspaso de sus efectos negativos al resto de las economías del mundo fue casi inmediato. Durante este período, en nuestro país se observaron índices históricos de riesgo de liquidez, medidos como el *spread* pagado por las tasas de depósitos bancarios y tasas de interbancarios, además de las tasas en dólares locales y, desde una perspectiva de mediano plazo, en una menor disponibilidad de líneas del sistema bancario local con los bancos corresponsales de Norteamérica y un aumento de la volatilidad de las fuentes de

financiamiento mayorista. La liquidez del sistema bancario se convirtió en el foco de atención de los organismos reguladores y para el Banco Central, el cual debió disponer de medidas extraordinarias para normalizar las condiciones de mercados en que operaban los agentes de mercado para asegurar el flujo normal de pagos¹.

Al respecto, se observó que durante este período los principales agentes del mercado local reaccionaron incluso de manera contrapuesta a sus propios intereses. En este sentido, algunos fenómenos interesantes de mencionar corresponden a: i) recomposición de los portafolios de inversiones de los Fondos de Pensiones, que al observar menores tasas de los depósitos bancarios por los efectos de las facilidades de liquidez otorgadas por el Banco Central, buscaron otro tipo de inversiones de mayor rentabilidad, especialmente en el extranjero; ii) los Fondos Mutuos al aumentar sus participantes en los Fondos Tipo 1 (*Money Market*) debieron aumentar su participación en este tipo de inversiones, con lo cual reemplazaron el financiamiento de los Fondos de Pensiones, iii) efecto de *fly to quality*, en la cual los agentes dejaron de priorizar la rentabilidad de sus inversiones prefiriendo una menor exposición a los riesgos financieros.

De lo anterior, se rescata la importancia de contar con sólidos marcos de gestión de liquidez que permitan asegurar una primera línea de defensa contra estos tipos de escenarios, asegurando un período mínimo de “sobrevivencia” que les permita a las entidades bancarias aplicar medidas extraordinarias o de contingencias para hacer frente a la materialización de estos escenarios de stress. Entre las medidas que estas entidades podrían aplicar se destacan: recurrir a fuentes de financiamientos contingentes, liquidación de activos financieros, recomposición de su matriz de financiamiento con la emisión de deuda y/o aumento de capital, entre otros.

a.2. Gestión de la liquidez y fuentes de financiamiento.

En relación a la gestión que realizan las Gerencias de Finanzas, éstas cumplen con diversas funciones dentro de una entidad bancaria, siendo su función básica la de proveer financiamiento a las áreas comerciales para cumplir con el negocio bancario principal: otorgamiento de créditos. Conjuntamente, en algunas entidades estas áreas realizan actividades de negociación mediante la toma de posiciones propietarias.

¹ Una mayor referencia sobre este aspecto se encuentra en: *Capítulo III “Análisis de los efectos de la crisis sub-prime en la situación de liquidez del sistema financiero local”*.

En definitiva, los resultados de la gestión de las Gerencias de Finanzas sobre el costo de financiamiento constituye el principal *input* para la determinación de los precios o “costos transferencias”, sobre el cual se aplica el margen comercial y, por lo tanto, constituye el costo financiero al cual se otorgan los créditos a los demás sectores de la economía.

En consecuencia, las mesas de dinero deben considerar una serie de elementos al optar por sus fuentes de financiamiento, privilegiando aquellas que minimicen sus costos de financiamiento, además de procurar mantener una matriz de financiamiento suficientemente diversificada para asegurar la estabilidad necesaria para cubrir su actividad comercial. En este sentido, cabe mencionar las limitantes del nuestro mercado financiero, en el cual el ahorro privado se canaliza principalmente por medio de los Fondos de Pensiones, lo cual limita significativamente el acceso de financiamiento desde el segmento de personas. Esta situación restringe la posibilidad de diversificar la base de contrapartes en el mercado local, particularmente en las entidades bancarias de menor tamaño, las que deben recurrir a una mayor proporción de financiamiento de corto desde los mercados institucionales².

En conclusión, las Gerencias de Finanzas efectivamente se enfrentan a un *trade-off* entre las decisiones de eficiencia de los costos de sus fuentes de financiamiento y la mantención de una gestión conservadora de la liquidez. Por lo anterior, es de sumo interés determinar la existencia de una relación óptima entre ambos intereses, en el cual se permita maximizar conjuntamente dos resultados objetivos: una estructura de costos de financiamiento eficiente y conservar una sana gestión de la liquidez.

b) Causas

Durante la última crisis hipotecaria norteamericana se observaron varias situaciones en los mercados financieros y particularmente en los sistemas bancarios de las economías más desarrolladas, agravando aún más los efectos de esta crisis: i) creación de nuevos productos financieros altamente complejos cuya liquidez disminuyó drásticamente durante el comienzo de la crisis; ii) alta concentración de financiamiento interbancario y con institucionales (*non-retail*); iii) falta de metodologías robustas para el desarrollo de pruebas de tensión para determinar la suficiencia de capital y de liquidez; iv) una débil regulación y supervisión en la operatoria de

² Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 83-90.

productos transados en mercados *OTC (over the counter)*. Al respecto, parte de estos elementos han sido recogidos por las nuevas normativas emitidas por los organismos reguladores, principalmente los relacionados a mayores requerimientos de liquidez, solvencia y a los mismos modelos de supervisión de los organismos reguladores.

La primera situación a destacar es la relacionada a la rápida transferencia entre tipos de riesgos. No obstante a que esta crisis estuvo marcada por un deterioro de las condiciones de crédito de las carteras de créditos hipotecarios *sub-prime*, los primeros efectos en los mercados financieros se originaron sobre las condiciones de liquidez de los mercados interbancarios, afectando incluso a entidades con adecuados niveles de solvencia.

En este sentido, probablemente el caso más emblemático lo representa el Banco Inglés *Northern Rock Bank*, entidad que debió ser intervenida por el Banco de Inglaterra por medio del otorgamiento de facilidades de liquidez directas a la entidad y la entrega de garantías adicionales para sus depositantes, lo cual tuvo un costo aproximado para el gobierno del Reino Unido de entre 44 £ bn y 55 £ bn. Este caso ha sido ampliamente estudiado, investigando las causas que derivaron en que esta entidad, que aparentemente poseía adecuados ratios de solvencia y una baja exposición en hipotecas *sub-prime*, cayera repentinamente en una situación iliquidez, con el riesgo potencial de afectar a una economía desarrollada como el Reino Unido y contagiar al resto del sistema bancario Europeo, con consecuencias a nivel mundial. Al respecto, las principales conclusiones señalan que una de las principales causas que originaron esta crisis fue su modelo de gestión, en la cual se promovió que su estructura de financiamiento se concentrara en un porcentaje considerable con depósitos *non-retail* (prestamos interbancarios y/o con institucionales), con lo cual, la entidad presentó dificultades en la renovación de este tipo de financiamiento ante un escenario de tensión de liquidez.

En este sentido, las fuentes de financiamiento mostraron distintos niveles de estabilidad durante la ocurrencia de escenarios de tensión, principalmente por tipo de contraparte y plazo. Al respecto, los depósitos tomados con contrapartes institucionales, dado su mayor grado de sofisticación en las decisiones de inversión, mostraron una mayor sensibilidad a las condiciones de mercado y reaccionaron de manera inmediata ante cualquier tipo de información negativa acerca de un mercado y/o entidades bancaria en particular, por lo cual, recompusieron sus

portafolios de inversiones en busca de proteger de pérdidas a los fondos administrados de terceros.

1.4.2.-Pronóstico

Las Gerencias de Finanzas adoptan distintas estrategias para establecer su estructura de financiamiento, considerando principalmente la planificación de sus necesidades de financiamiento en base al crecimiento comercial y a las condiciones de mercado. Al respecto, se asumen las siguientes hipótesis entre la relación de decisiones de financiamiento y las variables que a continuación se mencionan:

- a) Proyecciones de Crecimiento. Las proyecciones de crecimiento comercial deberían ser el principal factor que afecta la composición de la estructura de financiamiento. En este sentido, ante mayores expectativas de crecimiento comercial, la administración debe establecer un adecuado plan para financiar el crecimiento de dichas colocaciones, debiendo asegurar la mantención de un sano equilibrio en la composición de su estructura de balance y su *gap comercial*, entre las cuales contaría con alternativas como: aumento de capital, emisión de bonos, depósitos de minoristas, entre otros.
- b) Estructura temporal de tasas. Conjuntamente, la estructura temporal de tasas de interés es un elemento fundamental en la estructuración de fuentes de financiamiento, comúnmente la curva de tasas muestra una pendiente positiva en relación al plazo, sin embargo, durante los últimos escenarios de tensión sistémico las tasas de corto plazo mostraron un rápido ajuste hacia el alza. Esta situación sólo fue normalizada a partir del otorgamiento extraordinario de facilidades de liquidez por parte de los Bancos Centrales. Por lo tanto, para obtener una mayor rentabilidad la administración buscará aprovechar aquellos tramos de la curva que le ofrecen una menor tasa de financiamiento y se diversificará en función del costo marginal que le implique incrementar la duración de sus pasivos.
- c) Acceso a fuentes de financiamiento. Existen restricciones en el acceso a cada uno de las fuentes de financiamiento, tanto en función de las particularidades del mercado financiero, así como, de las características propias de cada institución. En este sentido, es conocido que el ahorro privado está condicionado por el sistema previsional chileno, el cual se basa en el pago mensual de cotizaciones obligatorias, por lo cual, este ahorro se centraliza por medio

de las inversiones de los fondos de pensiones. Asimismo, el acceso de obtención de financiamiento desde el segmento personas significa para la entidad contar necesariamente con cierta infraestructura física (sucursales), tecnológicas (plataformas de acceso a *e-business*) y comercial (venta cruzada, productos comerciales, etc.) lo cual aumenta sustancialmente sus costos de explotación y, por lo tanto, constituye una limitante para aquellas entidades bancarias medianas y pequeñas³. Por otra parte, en cuanto al financiamiento de institucionales, por lo general, éstos poseen límites de concentración por emisor, tipo de instrumento, sector económico, además están condicionadas a las preferencias de riesgo de sus participes.

- d) Gestión de límites internos. Las entidades financieras, como parte de las sanas prácticas de gestión de liquidez, poseen estructuras de límites internas que delimitan las concentraciones de financiamiento por tipo de instrumento, acreedor, mercado y moneda, entre otros, además de las concentraciones de descalce por banda temporal. Al respecto, no existe una sola estructura de límite en el sistema, dado que depende del perfil comercial de cada institución y sus posibilidades de acceso a cada tipo de financiamiento: depósito y cuentas corrientes del segmento minorista, financiamiento de instituciones, financiamiento externo, además de la eventual relación de financiamiento con sus Casas Matrices, entre otros factores.
- e) Gestión de margen normativo. Para el caso de las entidades bancarias, los límites normativos regulan la relación de descalce acumulado entre los flujos activos y pasivos de las bandas temporales a 30 (total y moneda extranjera) de 1 vez el capital básico y 90 días (total) de 2 veces el capital básico. Al respecto, este límite considera los flujos en función de los vencimientos contractuales⁴ de cada partida del balance. Dentro de los flujos activos se incorporan principalmente los saldos de caja, cartera de inversiones, recupero de créditos, entre otros y de los flujos pasivos: vencimiento de depósitos, cuentas corrientes y vistas, vencimiento de bonos emitidos, etc.

³ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 83-90.

⁴ Se permite la modelación de ciertas partidas o “modelo ajustado” sólo bajo la autorización de la SBIF.

1.5.- Límites del Estudio

1.5.1.- Población

Este estudio se limita al análisis de las estructuras de financiamiento y sus modelos de gestión para las entidades bancarias y sus filiales constituidas actualmente en nuestro país, por lo tanto, no se incluirán otros actores relevantes del sistema financiero, tales como: fondos de pensiones, compañías de seguros, fondos mutuos, corredoras de valores, excepto aquellas que sean filiales de bancos.

1.5.2.-Espacio

El espacio del estudio estará enmarcado a todas las entidades que participan en el sector bancario chileno, sin embargo, atendiendo a las particularidades de cada institución bancaria, las entidades se agruparán en las siguientes categorías: i) bancos grandes; ii) bancos medianos; iii) bancos pequeños y iv) bancos de tesorería, en función del volumen de sus activos administrados⁵.

1.5.3.-Tiempo

El espacio temporal del estudio corresponde al período desde Enero de 2008 a Diciembre de 2010, considerando que se pretende obtener información con respecto a la evolución de las fuentes de financiamiento y su costo durante períodos de tensión, esta fase coincide precisamente con el período en que se desarrollaron los puntos más críticos de la crisis *sub-prime*.

1.6.- Hipótesis del Estudio

1.6.1.- Hipótesis de Trabajo

Existe una relación óptima entre el costo de financiamiento de una estructura de financiamiento y su exposición al riesgo de liquidez. La exposición de riesgo de liquidez estará medida en función de un ratio de liquidez asociado al uso del límite normativo de descalce (30 días) y el ratio de cobertura de liquidez (Basilea III).

⁵ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 83-90.

1.6.2.- Variables del Estudio

1.6.2.1.-Variable Independiente

Corresponde a la exposición de riesgo de liquidez de una entidad bancaria dada su estructura de balance, el cual será medido por la relaciones de descalce de liquidez y su nivel de reservas de activos líquidos. Para efectos de la construcción del modelo de estudio, estas variables serán operacionalizadas mediante el uso del límite normativo de descalce (30 días), el ratio de cobertura de liquidez (ratio entre el total de vencimientos a 30 días y reserva de activos líquidos) y medición VaR (ajustado a la volatilidad de las fuentes de financiamiento)

Definición Operacional:

Dimensión	Indicador
FINANCIERA	a. Descalce de flujos de efectivo. b. Relación de activos líquidos y pasivos de corto plazo.
RIESGO	a. VaR b. Ratio normativo C-08 (30 días). c. LCR.

1.6.2.2.-Variable Dependiente

Corresponde al costo de financiamiento de mantener una determinada estructura de financiamiento, medida como el promedio ponderado del costo real de cada fuente de financiamiento.

Definición Operacional:

Dimensión	Indicador
FINANCIERA	a. Gastos Financieros.
RIESGO	d. Tasa costo de financiamiento.

1.6.2.3.- Criterio de Validación

El criterio de validación de la hipótesis central será la identificación de un punto óptimo que maximice la relación entre costo de financiamiento y su nivel de riesgo, mediante un ajuste por volatilidad utilizando una variación del índice de *Sharpe*. Los resultados serán contrastados contra los indicadores de liquidez normativo local (C-08) y el indicador propuesto por Basilea III (LCR), además de la sensibilización de escenarios de tensión de liquidez históricos y simulación de escenarios.

1.7.- Metodología del Estudio

1.7.1.-Estructura de Financiamiento

Para la determinación de una estructura de financiamiento óptima se utilizará una variación del índice de *Sharpe*⁶. En términos generales, el índice de *Sharpe* para el problema de la evaluación del rendimiento de un conjunto de portafolios de inversiones, se pondera el exceso de rendimiento por el nivel de riesgo de una inversión.

Para el caso del modelo de estudio, este será aplicado para una estructura de financiamiento, por lo tanto, la solución óptima será aquella que minimice la relación entre el costo de financiamiento y la volatilidad de las fuentes de financiamiento. Para tales efectos, se considera como tasa libre de riesgo (de volatilidad) el retorno exigido al patrimonio de la entidad, dado que es la única fuente de financiamiento cuyo control depende exclusivamente de sus propietarios. Además, para efectos del riesgo del portafolio de pasivos se determinará sobre una medición VaR medido de las variaciones históricas de los saldos mensuales (stock) de las fuentes de financiamiento.

Por lo tanto, el índice de Sharpe estará dado por:

$$IndideShape_{adj} = \frac{ROE_i - \% PFF_i}{VaR_i}$$

⁶ William F. Sharpe, The Sharpe Ratio, Journal of Portfolio Management, Stanford University 1994.

Donde:

ROE = Retorno sobre el Capital

$\% PFF$ = Tasa costo de financiamiento.

VaR = Corresponde a la máxima salida del stock de financiamiento, asumiendo un escenario de normalidad y a un determinado nivel de confianza.

1.7.1.1-Tasa Real Costo de Financiamiento

El costo de financiamiento es una función del costo promedio ponderado del uso de las distintas fuentes de financiamiento al que puede acceder una entidad bancaria local. Para estos efectos, se considerará que la estructura de pasivos es una variable independiente, la cual en t_0 podrá ser ajustada por la administración de acuerdo a sus necesidades de financiamiento.

$$E(C_p) = \sum E(C_i) * x_i$$

Donde:

$E(C_p)$ = Costo promedio de la deuda para “p” matriz de financiamiento.

$E(C_i)$ = Costo financiero para una fuente de financiamiento “i”, limitada a las siguientes categorías de financiamiento:

x_i = Proporción “i” invertido en la matriz de financiamiento “p”

C_i = Corresponde al costo de financiamiento de la estructura de financiamiento segmentadas en las siguientes categorías: depósitos vistas: estables y no estables; depósitos a plazos: estables, no estables e institucionales, financiamiento externo, prestamos interbancarios, emisiones de deuda y patrimonio.

1.7.1.2-Volatilidad de la estructura de financiamiento.

Adicionalmente, se determinará un ponderador de riesgo mediante la medición de un indicador VaR (*Value at Risk*) medido sobre la volatilidad de cada categoría de financiamiento. Este modelo de cuantificación de riesgo determina la máxima salida esperada que podría afectar a cada portafolio de pasivos, asumiendo un escenario de normalidad e incorporando las correlaciones estadísticas entre las fuente de financiamiento.

En general, las entidades bancarias de mayor tamaño poseen acceso a mayores alternativas de fuentes de financiamiento, tanto en el mercado local y externo, además de un mayor acceso a financiamiento desde el segmento personas. Por otra parte, las entidades de menor tamaño, considerando su menor cobertura para la captación de financiamiento desde el segmento personas, recurren de manera más intensiva al financiamiento desde los mercados institucionales y al financiamiento interbancario, y por lo tanto deberían mostrar una mayor volatilidad en sus fuentes de financiamiento. Por este motivo, para el modelo de estudio, las entidades bancarias serán segmentadas en función del volumen de sus activos administrados en las siguientes categorías: i) bancos grandes; ii) bancos medianos; iii) bancos pequeños y iv) bancos de tesorería, de manera de recoger de manera más precisa los riesgos de liquidez asociados a la volatilidad de su estructura de financiamiento típica.

Asimismo, para el caso de la medición de la volatilidad del comportamiento de los depósitos, éstos se separarán en tres categorías: i) Estables (minorista); ii) No estable (no estable); e iii) Institucionales, por considerar que los saldos minoristas muestran históricamente una mayor estabilidad que el resto de categorías de clientes, además de poseer una mayor restricción en el acceso de este tipo de cliente.

De este modo, la función de la varianza de cada estructura de financiamiento puede ser expresada en la siguiente ecuación:

$$i) \quad VaRp = \sqrt{Var_{i,n} \times C \times VaR_{i,n}}; \text{ VaR Portafolio}$$

$$ii) \quad VaR_i = \% FF_i \times \alpha \times \sigma_i \times \sqrt{t}; \text{ VaR Individual}$$

Donde:

$$C = \begin{bmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \rho_{13} & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \rho_{23} & \rho_{2n} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \rho_{33} & \rho_{3n} \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \rho_{n3} & \rho_{nn} \end{bmatrix};$$

α = Distribución normal estándar (inversa) a un 95% confianza.

1.7.2.-Riesgo de Liquidez

1.7.2.1.-Ratios para la gestión de la liquidez (Marco de Basilea III).

El nuevo marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez propuesto por Basilea III, propone la incorporación de los ratios de cobertura de liquidez y el coeficiente de financiamiento estable neto, a partir de las graves situaciones de stress observadas durante la reciente coyuntura económica en Norteamérica y Europa.

En este contexto, la introducción de estos ratios de liquidez busca asegurar la resistencia de las instituciones bancarias ante situaciones de tensión de liquidez de corto plazo mediante la mantención de una reserva suficiente de activos líquidos de alta calidad. Asimismo, estos indicadores fomentan un adecuado equilibrio entre las fuentes de financiamiento estables (mediano y largo plazo) y sus requerimientos permanentes de liquidez (activos comerciales).

Ratio de cobertura de liquidez.

Este ratio busca asegurar que una entidad bancaria mantenga un nivel suficiente de activos líquidos de alta calidad y libres de cargas que puedan ser transformados en efectivo para satisfacer sus necesidades de liquidez durante un horizonte de 30 días naturales en un escenario de tensiones de liquidez considerablemente grave. Como mínimo, la reserva de activos líquidos deberá permitir a la entidad bancaria mantener su funcionamiento normal hasta el día 30, de acuerdo al escenario de tensión, bajo el supuesto que este plazo es suficiente para que los administradores y/o supervisores puedan adoptar oportunamente las medidas correctivas necesarias, de manera de no aumentar aún más el riesgo sistémico de esta situación. La

normativa exige que el valor del coeficiente no sea inferior al 100% (es decir, el fondo de activos líquidos de alta calidad deberá ser como mínimo igual a las salidas de efectivo netas totales).

Al respecto, la normativa de Basilea III define este ratio como:

$$LCR = \frac{RservadeAdivosLíquidos}{SalidasNetas_30días}$$

Donde:

Reserva = Corresponde a la sumatoria de los fondos disponibles y la totalidad de la cartera de instrumentos financieros: negociación y disponible para la venta.

Salidanetaefect_30d = Corresponden a las salidas de efectivo totales previstas menos las entradas de efectivo totales previstas en el escenario de tensión especificado durante los siguientes 30 días. Para tales efectos se consideran como salidas de efectivo la porción de saldos no estables por lo ponderadores dispuestos por Basilea III para cada categoría. Además, se asume como ingreso de efectivo un recupero del 10% (neto de renovación) del saldo de créditos comerciales.

1.7.2.2-Ratio de financiamiento volátil.

Para la medición del grado de exposición al riesgo de liquidez asociado a un mayor financiamiento volátil, se utilizará el ratio de financiamiento volátil propuesto por los autores Jara y Winkler (2005) en su estudio acerca de los riesgos de liquidez y fondeo de la banca en Chile⁷. Este ratio contrasta el uso de financiamiento volátil con la porción de activos líquidos mantenidos en el balance bancario. Al respecto, el objetivo de este ratio es complementar la visión de riesgo generada de sólo considerar el uso de fuentes de financiamiento, dado que por lo general aquellas entidades más dependientes del fondeo volátil, no necesariamente están más expuestas al riesgo de liquidez, por cuanto sus activos están compuestos por una mayor proporción de activos de alta liquidez, tal como ocurre con los bancos de tesorería.

⁷ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 83-90.

De este modo, el ratio de financiamiento volátil de cada estructura de financiamiento puede ser expresado en la siguiente ecuación:

$$RFV_i = \left(\frac{Pvol_i - Aliq}{Atot - Aliq} \right)$$

Donde:

Pvol = Corresponde a la sumatoria de los pasivos volátiles compuesta por: i) depósitos vistas no estables; ii) depósitos a plazos no estables e institucionales; iii) financiamiento externo; iv) prestamos interbancarios.

Aliq = Corresponde a la sumatoria de los fondos disponibles y la cartera de instrumentos financieros: negociación y disponible para la venta.

Atot_{adj} = Se consideran como total de activos la sumatoria de: activos comerciales, saldos disponibles y cartera de instrumentos financieros, para aislar el efecto de la cartera de instrumentos derivados.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1.- Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez.

Durante diciembre 2010, el comité de supervisión bancaria de Basilea emitió un documento para reforzar la regulación internacional sobre capital y liquidez denominado “marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo liquidez”. El objetivo de esta reforma fue promover la mejora de la capacidad del sector bancario para absorber perturbaciones procedentes de tensiones financieras o económicas de cualquier tipo, reduciendo con ello el riesgo de contagio desde el sector financiero hacia la economía real⁸.

Al respecto, las principales reformas establecidas para la gestión de la liquidez corresponden a:

- i. Implementación de estándares regulatorios: Se establecen 2 ratios regulatorios, el ratio de cobertura de liquidez (ratio para evaluación de liquidez de corto plazo) y el ratio de financiación neta estable (ratio para evaluación de liquidez de largo plazo).
- ii. Definición de herramientas de monitoreo: Se establece un conjunto de medidas mínimas a monitorear por parte de los supervisores de las entidades bancarias, tales como el descalce de vencimientos contractuales, la concentración de las fuentes de financiamiento, calidad de las reservas de liquidez, entre otros.

2.1.1.- Ratio de cobertura de liquidez (LCR).

2.1.1.1.- Definición.

El *Ratio de Cobertura de Liquidez* se define como el cociente entre el “fondo de activos líquidos de alta calidad” y las “salidas de efectivo netas totales durante los siguientes 30 días naturales”, el cual debe de contar con una cobertura mínima del 100%.

La aplicación y cumplimiento de esta norma se orienta a garantizar la mantención de un suficiente nivel de activos líquidos: de alta calidad y libres de cargas, que puedan ser transformados en efectivo para satisfacer las necesidades de liquidez en un horizonte temporal de 30 días, en escenarios de tensiones de liquidez considerablemente graves que deben ser

⁸ Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez (diciembre 2010), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.

especificado por los supervisores de cada país. Al respecto, se considera que el plazo de 30 días es suficiente para que los administradores y supervisores bancarios puedan adoptar las medidas correctivas oportunas, o bien, administrar la liquidación de una entidad bancaria de manera ordenada.

Los escenarios de tensión señalados en este documento consideran una perturbación combinada idiosincrásica, y en el conjunto del mercado que ocasionaría⁹:

- a) Desaparición de parte de los depositantes minoristas.
- b) Pérdida parcial de capacidad de financiamiento en los mercados mayoristas.
- c) Salidas adicionales de índole contractual por la rebaja de la calificación crediticia pública del banco de hasta 3 grados.
- d) Aumento de volatilidades de mercado que afecten a la calidad de las garantías, o a posibles exposiciones futuras a derivados y que, por tanto, exigen la aplicación de mayores descuentos en las garantías o al aporte de garantías adicionales, o bien conllevan necesidades de liquidez;
- e) Uso no programado de facilidades de crédito y de liquidez comprometidas pero no utilizadas que el banco ha concedido a sus clientes;
- f) Posible necesidad de que el banco recompre deuda o cumpla con obligaciones extracontractuales con la finalidad de reducir el riesgo de reputación.

Al respecto, estos escenarios intentan recoger los acontecimientos más graves observados a partir de la crisis *subprime* norteamericana. En este sentido, esta crisis demostró que ante una reversión negativa de las condiciones de mercado, la liquidez puede evaporarse rápidamente y mantenerse en dicho estado durante un tiempo prolongado.

⁹ Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez (diciembre 2010), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.

2.1.1.2.- Reserva de activos líquidos de alta calidad.

a) Características

De acuerdo al nuevo marco de Basilea III, un activo se considerará líquido y de alta calidad cuando pueda convertirse fácilmente en efectivo sin incurrir en pérdidas significativas de su valor al momento de su liquidación. La liquidez de un activo dependerá básicamente del horizonte temporal considerado, escenario de tensión subyacente y el volumen de la cartera de inversiones.

Al respecto, las características fundamentales de este tipo de activo corresponden a:

- i. Escaso riesgo de crédito y de mercado.
- ii. Facilidad y confianza de su valoración.
- iii. Baja correlación con activos de riesgo.
- iv. Cotización en un mercado de valores desarrollado y reconocido.

Adicionalmente, los activos que componen esta reserva de liquidez deberán gestionarse con el único y claro objetivo de servir como fuente de fondos contingentes y, por lo tanto, no se podrán entremezclar con las posiciones de negociación, ni utilizarse como cobertura de éstas, ni ser designado como garantía o mejora crediticia en operaciones estructuradas.

Por otra parte, idealmente este tipo de activo financiero debería formar parte de los instrumentos aceptados por los Bancos Centrales como colateral para la obtención de operaciones de depósitos de liquidez, con lo cual la entidad podría asegurar la cobertura de sus necesidades de liquidez intradía, en caso de un escenario de contingencia. En la reciente crisis *subprime*, los Bancos Centrales actuaron como redes de seguridad para la oferta de liquidez del sistema bancario en periodos de graves tensiones, por lo tanto, la mantención de este tipo de activo incrementaría la confianza en la prudencia y solidez de la gestión del riesgo de liquidez en el sistema bancario.

b) Categorías

Existen dos categorías de activos que pueden ser mantenidos como parte de esta reserva, cuya categoría dependerá de la facilidad de su liquidación y su calidad crediticia.

Activos de Nivel 1

- Efectivo.
- Reservas en el Banco Central, disponibles a todo evento.
- Instrumentos financieros emitidos o garantizados por gobiernos, Bancos Centrales, entidades del sector público u otro similar:
 - Se negocian en mercados repo o de contado que sean amplios, profundos y activos, caracterizados por un reducido nivel de concentración.
 - Reciben una ponderación por riesgo del 0% con el Método Estándar de Basilea II.
 - No representan un pasivo de una institución financiera ni de ninguna entidad perteneciente a su mismo grupo.

La norma no aplica factores de castigo para esta categoría.

Activos de Nivel 2

- Instrumentos financieros emitidos o garantizados por gobiernos, Bancos Centrales, entidades del sector público u otro similar:
 - Se negocian en mercados repo o de contado que sean amplios, profundos y activos, caracterizados por un reducido nivel de concentración.
 - Reciben una ponderación por riesgo del 20% con el Método Estándar de Basilea II para el riesgo de crédito.
 - No representan un pasivo de una institución financiera ni de ninguna entidad perteneciente a su mismo grupo.
- Bonos corporativos y bonos garantizado que cumplan todas las siguientes condiciones:
 - No están emitidos por una institución financiera (incluso el propio banco) ni por ninguna entidad perteneciente a su mismo grupo.
 - Los activos poseen una calificación crediticia de una institución externa de evaluación de crédito reconocida de al menos AA-.
 - Se negocian en mercados repo o de contado que sean amplios, profundos y activos, caracterizados por un reducido nivel de concentración.

La norma aplica un factor de castigo de 15% para esta categoría. Además, esta categoría sólo podrá representar un 40% del total de la reserva de activos líquidos.

2.1.1.3.- Salidas de efectivo netas totales

a) Salidas de efectivo.

Corresponden a las salidas de efectivo totales previstas menos las entradas de efectivo totales previstas en el escenario de tensión especificado durante los siguientes 30 días. La normativa establece los escenarios de tensión a considerar para el comportamiento de las distintas categorías de pasivos¹⁰.

Las salidas de efectivo totales previstas se calculan multiplicando los valores vigentes de las diversas categorías o tipos de pasivos y de los compromisos fuera de balance por las tasas a las que se espera que se cancelen o dispongan de ellos. Se establece en la normativa la definición de factores mínimos de cancelación a efectuar, por lo cual, en caso de que la previsión sea menor al monto límite debe de considerarse el mínimo preestablecido. A continuación se presenta una tabla resumen de los principales factores mínimos a considerar, los cuales, pueden ser redefinidos por las autoridades de fiscalización de cada país que se adhiera a esta metodología:

Cuadro Resumen¹¹ – Tabla de Factores de Cancelación Mínimos

<u>Salida de efectivo</u>	<u>Factor Mínimo de Salida</u>
<i>Depósitos de minoristas</i>	
Depósitos minoristas estables	5%
Depósitos minoristas menos estables	10%
Depósitos minoristas a plazo fijo con vencimiento residual o preaviso superior a 30 días.	0%
<i>Financiación mayorista no garantizada</i>	
Clientela estable de pequeñas empresas	5%
Clientela menos estable pequeñas empresas	10%

¹⁰ Para mayor detalle de los ponderadores aplicados por el documento de Basilea III revisar Anexo N° 1.

¹¹ Ver detalle de requerimientos adicionales en documento Basilea III: Marco Internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez.

<u>Salida de efectivo</u>	<u>Factor Mínimo de Salida</u>
<i>Financiación mayorista no garantizada</i>	
Entidades jurídicas con relaciones operativas	25%
Bancos cooperativos que forman parte de una red institucional	25%
Sociedades no financieras, soberanos, bancos centrales y PSE.	75%
Otras entidades jurídicas clientes.	100%
<i>Financiación mayorista garantizada</i>	
Operaciones de financiación garantizada respaldada por activos de Nivel1, con cualquier contraparte.	0%
Operaciones de financiación garantizada respaldada por activos de Nivel1, con cualquier contraparte.	15%
Operaciones de financiación garantizada respaldada por activos no admisibles en el fondo de activos muy líquidos con contrapartes que son soberanos nacionales, bancos centrales o PSE nacionales	25%
Restantes operaciones de financiación garantizada	100%

b) Entradas de efectivo.

Al considerar sus entradas de efectivo disponibles, el banco deberá incluir únicamente las entradas contractuales procedentes de las posiciones en vigor que estén totalmente al corriente de pago y de las que no existan razones para esperar un impago durante el horizonte temporal de 30 días. Además, se establece un límite máximo al porcentaje de las entradas que pueden compensar las salidas, y que se fija en el 75% de las salidas de efectivo totales previstas, calculadas conforme a la norma. En consecuencia, el porcentaje mínimo del fondo de activos líquidos del banco deberá ser igual al 25% de las salidas.

De la misma forma que la norma determina factores límite para las salidas de efectivo, establece factores máximos a considerar en la evaluación de entradas de efectivo a 30 días, debiendo asumir estos factores como la disponibilidad real de fondos a recibir por los conceptos definidos. A continuación se presenta una tabla resumen de los factores máximos de entradas a considerar.

Cuadro Resumen¹² – Tabla de Factores de Cancelación Mínimos

<u>Entradas de efectivo</u>	<u>Factor máximo de entrada</u>
<u>Repos a la inversa y endeudamiento en valores, con los siguientes activos de garantía:</u>	
Activos de Nivel 1	0%
Activos de Nivel 2	15%
Restantes Activos	100%
<u>Facilidades crediticias o de liquidez</u>	
Depósitos operativos mantenidos en otras instituciones financieras	0%
Depósitos mantenidos en la institución centralizada de una red de cooperativas bancarias.	0%
<u>Otras entradas en función de la contraparte</u>	
Importes pendientes de cobro procedentes de contrapartes minoristas	50%
Importes pendientes de cobro procedentes de contrapartes mayoristas no financieras, resultantes de operaciones distintas de las enumeradas en las categorías anteriores de flujos de entrada	50%
Importes pendientes de cobro procedentes de instituciones financieras, resultantes de operaciones distintas a las enumeradas en categorías anteriores de flujos de entrada	100%
Importes netos pendientes de cobro provenientes de derivados	100%
Otras entradas de efectivo contractuales	100%

2.1.2.- Coeficiente de financiamiento estable neto (NSFR).

2.1.2.1.- Definición.

El *NSFR* es definido como el cociente entre la cantidad de financiación estable disponible (ASF) y la cantidad de financiación estable requerida (RSF). Este coeficiente debe ser superior al 100%.

El objetivo de este indicador es fomentar un adecuado financiamiento de fuentes de mediano y largo plazo, limitando una excesiva dependencia del financiamiento de fuentes mayoristas a

¹² Ver detalle de requerimientos adicionales en documento Basilea III: Marco Internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez.

corto plazo durante periodos de abundante liquidez. Adicionalmente, este ratio busca neutralizar los incentivos de financiar el fondo de activos líquidos (LCR) con fondos a corto plazo cuyo vencimiento posea un horizonte mayor a los 30 días establecidos en el mismo marco regulador, por lo tanto, corresponde a una medida complementaria del ratio de cobertura de liquidez (LCR).

Este indicador establece un monto mínimo aceptable de financiamiento estable, el cual se mide en función de las características propias de liquidez de los activos y de las actividades comerciales de cada institución, a lo largo de un horizonte temporal de un año. Al respecto, la norma exige que el ratio entre el financiamiento estable y las necesidades de financiamiento estable sea de a los menos 1 vez.

En este sentido, el financiamiento estable es definido como aquella proporción de fuentes de financiamiento, de recursos propios y/o de terceros que se espera que se mantengan durante un horizonte temporal de un año en condiciones de tensión prolongada.

2.1.2.2.- Financiación Estable Disponible (ASF).

Al respecto, la definición de financiamiento estable comprende las siguientes fuentes de financiamiento:

- i. Capital;
- ii. Acciones preferentes con vencimiento superior o igual a un año;
- iii. Pasivos con vencimientos efectivos iguales o superiores a un año;
- iv. La proporción de los depósitos sin plazo de vencimiento y/o de los depósitos a plazo con vencimientos inferiores a un año que cabe esperar permanezcan en la institución durante un periodo prolongado en caso de producirse un evento idiosincrásico de tensión;
- v. Financiamiento mayorista con vencimientos inferiores a un año que cabe esperar permanezca en la institución durante un periodo prolongado en caso de producirse un evento idiosincrásico de tensión.

2.1.2.3.- Financiación Estable Requerida (RSF).

La cantidad de financiamiento estable requerida se calculará con arreglo a los supuestos de supervisión sobre las características de generales de los perfiles de liquidez de los activos, las posiciones fuera de balance, y otras actividades propias de la institución.

La cantidad de financiamiento estable requerida (RSF) se calcula como la suma del valor de los activos mantenidos y financiados por la institución multiplicado un factor específico de financiamiento estable requerida aplicado a cada categoría de activo. Posteriormente, se añade un importe de la actividad fuera de balance (OBS o el posible riesgo de liquidez) multiplicado por su valor factor RSF definido. El factor RSF aplicado a los valores de cada partida es aquel que los supervisores determinan que debe ser cubierto por financiamiento estable. De esta manera, los activos que representan una mayor liquidez y mejor disponibilidad para actuar como fuente de liquidez prolongada en el entorno de tensión reciben factores menores que los activos considerados como menos líquidos¹³.

2.1.3.- Aplicación del *ratio de cobertura de liquidez (LCR)* y *coeficiente de financiamiento estable neto (NSFR)*.

Para la aplicación de las nuevas herramientas definidas de gestión de liquidez el organismo emisor, Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BIS) a establecido un calendario de implementación gradual, el cual se completará a principios de 2019, siendo sus principales objetivos elevar la calidad, consistencia, y transparencia de la base de capital, como también fortalecer la cobertura de riesgos por la vía de restringir el apalancamiento y la promoción de un marco de capital contra-cíclico.

En relación a los estándares de liquidez revisados en este capítulo, el *ratio de cobertura liquidez* y el *coeficiente de financiamiento estable neto*, se ha propuesto su entrada en vigencia el 2015 y 2018 respectivamente.

¹³ Detalle de cuadros detallados de clasificación de categorías y activos RSF en documento *Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez* disponible en www.bis.org.

2.2.- Pruebas de Tensión de Liquidez y Planes de Contingencia.

2.2.1.- Introducción.

Las pruebas de tensión consisten en la identificación y medición de los posibles efectos sobre los flujos de caja, posición de liquidez, la rentabilidad y la solvencia de la entidad, luego de la aplicación teórica de distintos escenarios sumamente adversos que afectarían el normal acceso a sus fuentes de financiamiento. En este sentido, la realización de este tipo de pruebas a cobrado una mayor relevancia, a partir de los últimos acontecimientos producidos durante la crisis *sub-prime* norteamericana, en donde los mercados financieros sufrieron repentinamente una drástica disminución de su liquidez, tanto en el acceso entre contrapartes interbancarias, como desde contrapartes institucionales.

A continuación, se describen los principales aspectos relacionados a este tema, tratados en los documentos emitidos por las principales autoridades supervisoras bancarias europeas: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, “*Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez*”; Banco Central Europeo, “*Pruebas de tensión y planes de contingencia*”; Comité de Supervisores Bancarios Europeos, “*Reservas de liquidez y período de sobrevivencia*”.

2.2.2.- Tipos de de escenarios.

En términos generales, los escenarios incorporados en el diseño de este tipo de pruebas deberían considerar una combinación entre condiciones adversas a nivel sistémico y la aplicación de shock específicos de acuerdo a cada institución, además la mantención de estas condiciones para un horizonte temporal de corto, mediano y más largo plazo¹⁴.

En este sentido, la entidad debería reconocer aquellos eventos de tensión que podrían ocasionar, de forma simultánea y en momentos críticos, un deterioro significativo en su posición de liquidez. Adicionalmente, es necesario considerar aquellas probables respuestas conductuales de otros participantes en el mercado y de la misma entidad, a medida que se desarrollan estos escenarios y el grado en que esta reacción podría amplificar aún más esta situación de contingencia.

¹⁴ Principios para la gestión y supervisión del riesgo de liquidez (septiembre 2008), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.

2.2.2.1.- Escenarios Internos (Idiosincrático).

La consideración de escenarios internos dependerá de la estructura financiera y de la posición de liquidez de la entidad. Al respecto, la entidad debería identificar sus principales fuentes de financiamiento desde una perspectiva de tipo de fuente, por contraparte, tipo mercado, horizonte temporal, entre otras, y considerar un escenario en que las condiciones de acceso a este tipo de fuentes se encuentren limitada. En este sentido, algunos escenarios internos que podrían incluirse en el diseño de este tipo de pruebas corresponden a¹⁵:

- Baja de la calidad crediticia de la entidad.
- Retiro masivo desde fuentes de financiamiento mayoristas (*non-retail*).
- Retiro masivo desde fuentes de financiamiento minorista (*retail*).
- Reducción de las líneas de crédito disponibles de contrapartes locales y bancos corresponsales.
- Incremento de la necesidad de constitución de garantías.
- Estimaciones del futuro crecimiento de su actividad comercial.
- Requerimiento de liquidez entre las empresas del intra-grupo.

2.2.2.2.- Escenarios Sistémicos.

En relación a la consideración de escenarios sistémicos, éstos dependerán de la estructura del mercado financiero a la cual pertenezca la entidad. Al respecto, estos escenarios se producen de manera conjunta y/o en forma de escenarios multivariados y afectan a todo el sistema bancario. En este sentido, algunos escenarios sistémicos que podrían incluirse en el diseño de este tipo de pruebas corresponden a:

- Cierre en el acceso al mercado de financiamiento relevante: minorista, mayorista, securitización, deuda, capital.
- Retiro masivo de un tipo de fuente financiamiento.
- Aumento abrupto en los spreads de créditos de los depósitos bancarios.
- Castigo en el precio de liquidación de activos financieros,
- Dificultades en el acceso y/o convertibilidad del mercado de divisas.

¹⁵ EU Banks' liquidity stress testing and contingency funding plans, European Central Bank (Nov 2008), pag 15.

2.2.3.- Planes de contingencia.

La definición de un plan de contingencia establece la estrategia definida a adoptar por una entidad, ante la materialización de un escenario de tensión de liquidez. En este sentido, el plan de contingencia constituye una recopilación de las políticas, procedimientos y planes de acción en respuesta a graves distorsiones de la capacidad del banco para financiar su flujo normal de operaciones a un costo razonable¹⁶. La activación del plan de contingencia dependerá de los riesgos y vulnerabilidades detectados a partir de los resultados obtenidos de la pruebas de tensión, debiendo establecer un set de indicadores cuantitativos y cualitativos de alerta temprana que sean representativos de la configuración de un escenario de tensión.

Al respecto, el plan de contingencia debería incorporar un conjunto de medidas contingentes potencialmente disponibles, que le permitan a la entidad proceder con una oportuna toma de decisiones, sobre una base consensuada e informada. Adicionalmente, dicho plan debería contener una especificación clara de las funciones y responsabilidades, incluida la autoridad designada para ejecutar el plan de contingencia. La creación de un “comité de crisis” formal podría facilitar la coordinación y la toma de decisiones internas durante una crisis de liquidez.

¹⁶ Principios para la gestión y supervisión del riesgo de liquidez (septiembre 2008), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria, pag 30.

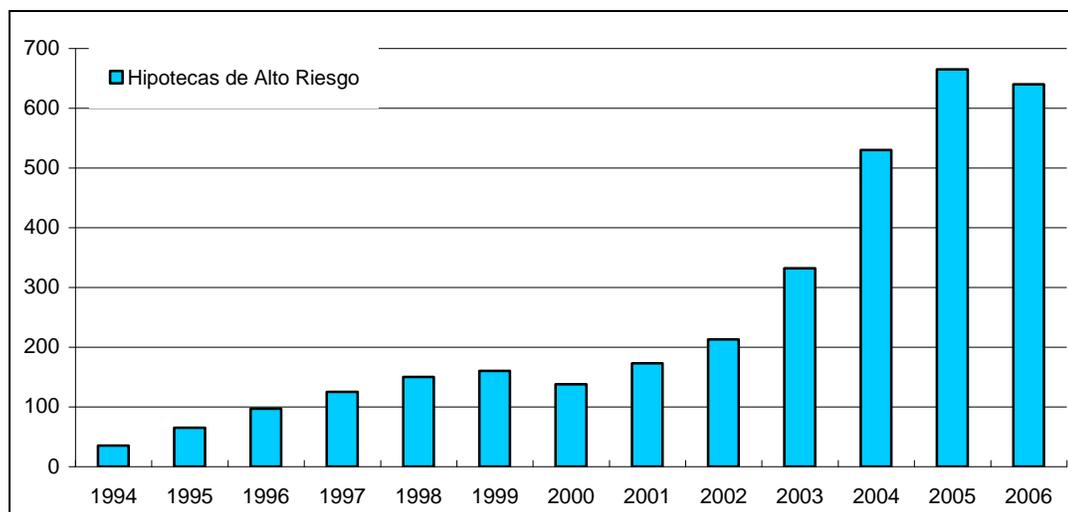
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA CRISIS SUBPRIME EN LA SITUACION DE LIQUIDEZ DEL SISTEMA FINANCIERO LOCAL.

3.1.- Estudio de las causas de la crisis hipotecaria norteamericana 2008: desde el riesgo de crédito a la crisis de liquidez.

3.1.1.- Introducción.

La crisis hipotecaria norteamericana ha sido un evento con impacto económico a nivel global, tanto para la industria financiera, como a la economía real; afectando fuertemente la confianza de los inversionistas y la liquidez en los mercados financieros. El origen de esta crisis se remonta a Estados Unidos durante el primer semestre del año 2007, específicamente a partir una serie de acontecimiento que se fueron desarrollando en cadena, tales como: desaceleración del mercado de la vivienda, anuncios de pérdidas por parte de empresas del sector de la construcción y cooperativas hipotecarias, aumento de las solicitudes de protección de bancarrotas de instituciones financieras y el incremento de la morosidad de los créditos *sub-prime*, cuya tasa de crecimiento habían aumentado explosivamente durante la última década (ver figura X)

Figura 1: Evolución hipotecas *subprime* en U.S.A. (1994-2006)



Fuente: Credit Suisse, Himmond Associates Institucional Fund Consultants.

3.1.2.- Crisis de pago de las hipotecas efectos en las inversiones: Securitización.

Los impactos observados tanto en la industria de la construcción en Estados Unidos, en los mercados financieros globales, como en sus economías reales, se producen con un rápido traspaso por motivo de la *securitización*. Los créditos hipotecarios de alto riesgo (*sub-prime*) colocados a bajas tasas fueron utilizados como colaterales (garantía) para obtener financiamiento desde el mercado financiero, pero catalogados como instrumentos con grado de inversión (*investment grade*) por las empresas calificadoras. La compra de estos instrumentos por parte de empresas de inversiones alrededor del mundo generó que la crisis se extendiera rápidamente a los mercados más desarrollados, tanto con aquellas con inversiones directas en estos instrumentos, o con parte de este tipo de hipotecas en sus balances.

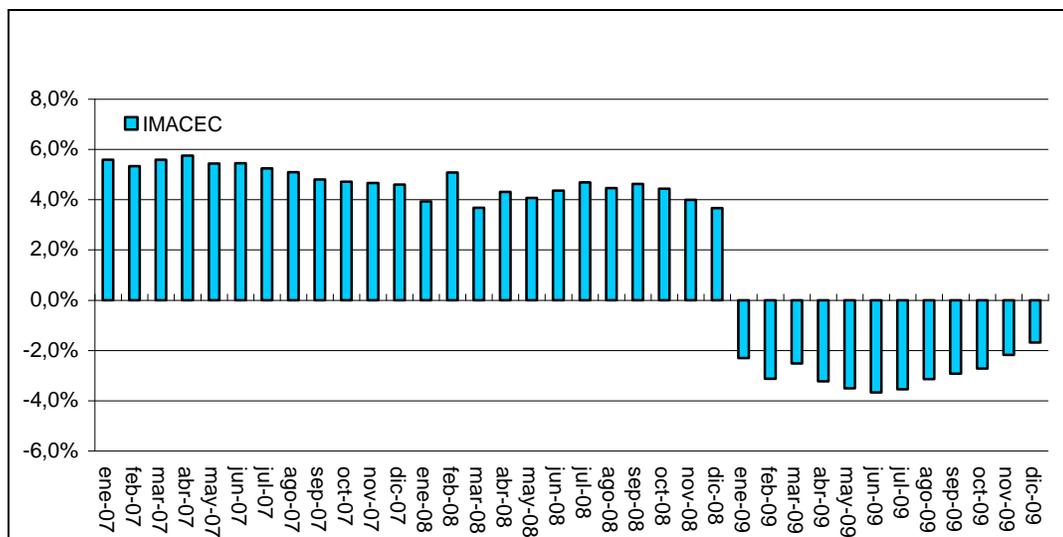
La crisis de confianza desatada condujo a una fuerte contracción de la liquidez en los mercados financieros, debiendo los Bancos Centrales efectuar inyecciones de fondos e implementar inéditos programas de asistencia, con el fin de evitar la caída de estas instituciones con su consecuente contagio sistémico.

Durante el segundo semestre del 2008, los índices accionarios de las bolsas de todo el mundo sufrieron pérdidas históricas, a causa de la débil situación de las principales instituciones financieras estadounidenses. Durante este período, se concretaron una serie de compras forzadas entre instituciones financieras y la compra, por parte del gobierno estadounidense, de parte del capital accionario de los más importantes bancos de inversión como medida extrema para evitar su quiebra. En este sentido, la situación de mayor gravedad se produjo con la quiebra del banco de inversiones Lehman Brothers, el cual no fue rescatado por su precaria situación financiera (alta exposición en sus balances de hipotecas *sub-prime*) y como un ejemplo de *moral hazard* (riesgo moral), al resto de las instituciones financieras.

3.2.- Crisis Subprime: Efectos en el Sistema Financiero Nacional

Los efectos generados por la crisis *sub-prime* en Chile puede reconocerse formalmente con el inicio de la recesión técnica, y deflación, durante el segundo trimestre del año 2009, mostrando los efectos de la crisis en el crecimiento de su economía, como se observa en la figura 2.

Figura 2: Evolución del IMACEC (*) periodo enero 2007 a diciembre 2009



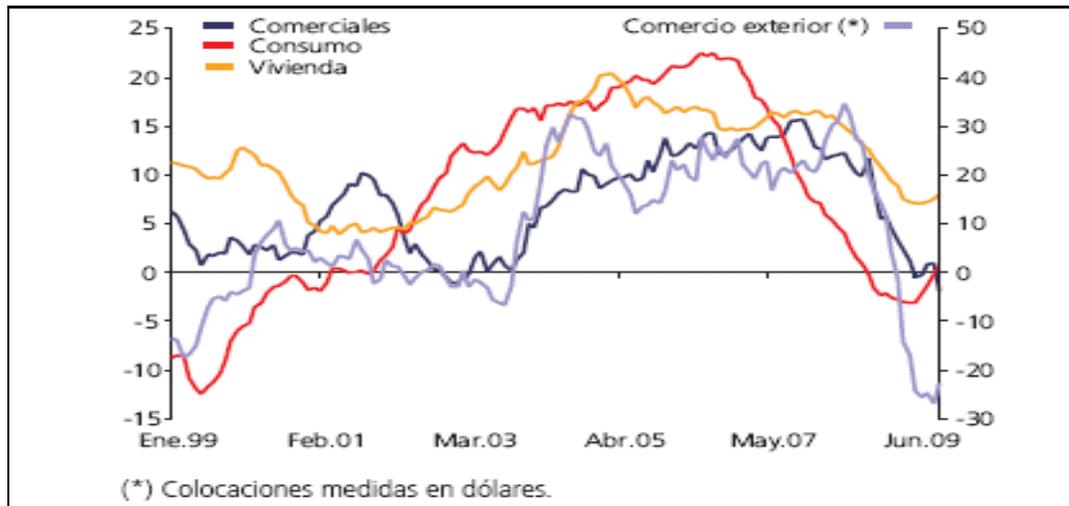
(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por el Banco Central de Chile.

No obstante lo anterior, es posible advertir los primeros efectos en el sistema financiero y bancario chileno desde finales del año 2.007, a partir de las fuertes variaciones en las variables de mercados: tasa de interés, tipo de cambio y liquidez del sistema. Al respecto, efectivamente se observan efectos sobre el nivel de crecimiento del crédito, riesgo de crédito de la industria, liquidez del sistema, retiros de los depósitos bancarios de los balances de inversionistas institucionales, acceso a las fuentes de financiamiento externo. A continuación se presenta un análisis de la evolución del comportamiento de estas variables.

3.2.1.- Nivel de Colocaciones Bancarias.

El comportamiento del crecimiento de las colocaciones del sistema bancario nacional, para el periodo de crisis subprime, mostró una importante baja en las tasas de crecimiento comparativamente con años anteriores, tanto para los créditos comerciales, como de consumo, vivienda, y comercio exterior, siendo este último aquel que muestra un mayor impacto hacia junio 2009. Las menores tasas crecimiento del crédito, desde el 2007 en adelante, se explica por el menor dinamismo del ciclo económico, y por un escenario más restrictivo por parte de las entidades bancarias.

Figura 3: Evolución del crecimiento de las colocaciones (*) periodo enero 1999 a junio 2009.

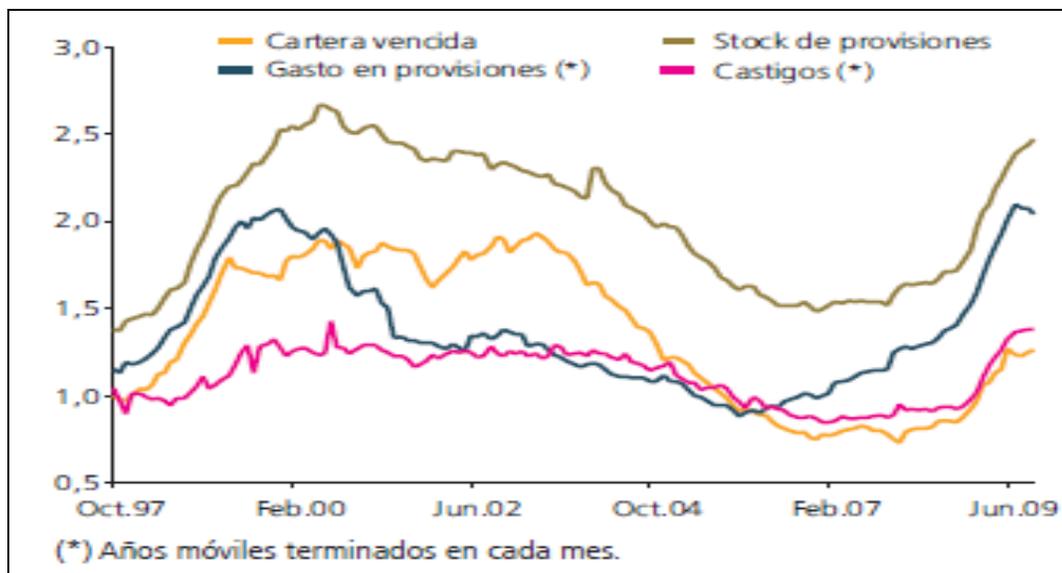


(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile, variación real anual medida en porcentaje.

3.2.2.- Riesgo de Crédito

Los niveles de riesgo de crédito del sistema bancario mostraron un aumento, tanto a nivel de castigos, como gastos en provisiones, stock de provisiones y cartera vencida, con un máximo a fines del año 2008. El incremento de las provisiones obedeció a una previsión de mayor morosidad futura estimada por la banca, en función del comportamiento de la cartera vencida, afectada principalmente por el rubro de créditos de consumo (50% del gasto en provisiones), directamente relacionada con el incremento del nivel de desempleo de la economía local.

Figura 4: Evolución indicadores de riesgo de crédito (*) periodo octubre 1997 a junio 2009.



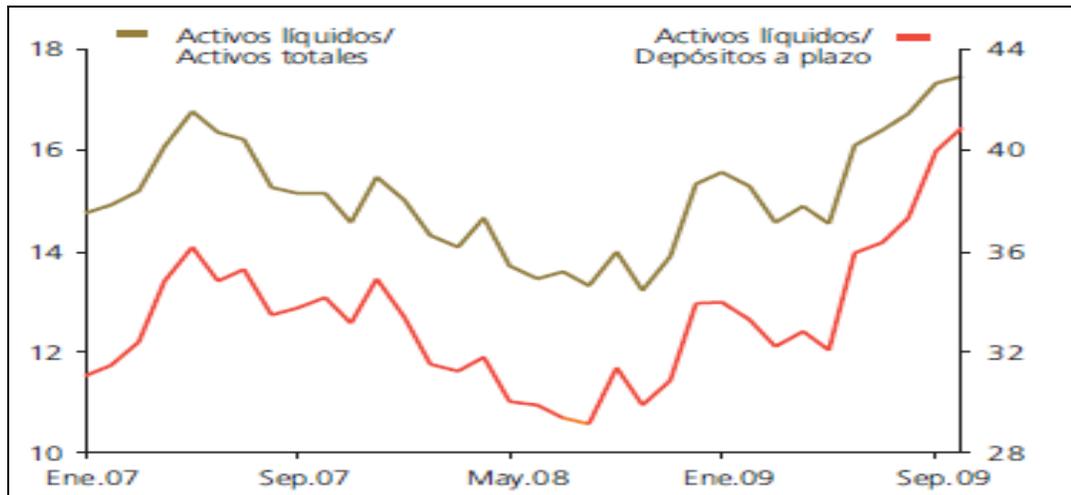
(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile. Porcentaje de provisiones sobre colocaciones totales.

3.2.3.- Liquidez del Sistema Bancario

Los índices de liquidez de la banca mostraron un deterioro desde el comienzo de la crisis, con su punto más bajo a partir del tercer trimestre del 2008. Posteriormente, este indicador muestra una rápida recuperación como consecuencia de un conjunto de medidas de liquidez que puso a disposición el Banco Central de Chile, las cuales incluían facilidades permanentes y transitorias de liquidez.

De este modo, el aumento de los indicadores de liquidez, durante segundo semestre de 2009, corresponden al efecto de la mayor tenencia de activos líquidos y a una contracción de las carteras de colocaciones.

Figura 5: Evolución indicadores de liquidez de la banca (*) periodo enero 2007 a septiembre 2009.

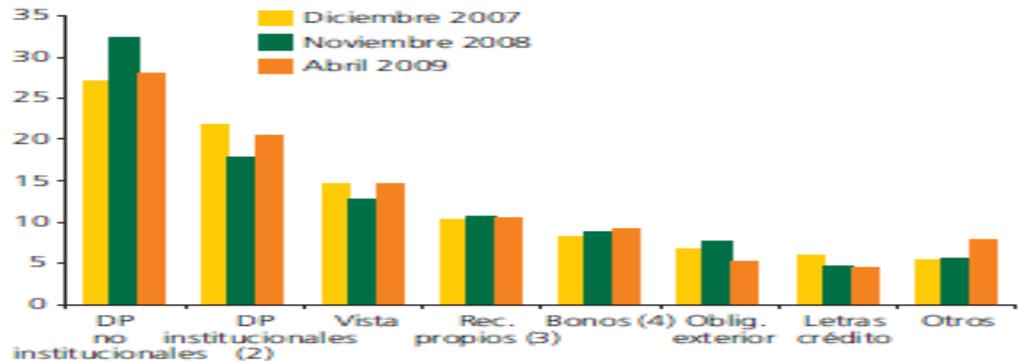


(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile. Activos líquidos sobre activos totales, y sobre depósitos a plazo medido en veces.

3.2.4.- Comportamiento de Fuentes de Financiamiento

Las fuentes de financiamiento utilizadas por la banca nacional presentaron variaciones en su composición entre los periodos 2007 a 2009, en donde se destacó la menor participación de los Fondos de Pensiones en el total de depósitos bancarios. Al respecto, esta situación habría ocurrido por una reorientación de los portafolios de estos inversionistas hacia el exterior e instrumentos de mayor plazo. Asimismo, esta situación habría sido compensada por la mayor participación de los Fondos Mutuos, por un aumento de la demanda de fondos Tipo 1 (*money market*). Por otra parte, se observaba una disminución de los saldos de financiamiento externo, ante mayores restricciones de bancos corresponsales y una contracción de la demanda de créditos *comex*. A continuación, se presenta la evolución de las principales fuentes de financiamiento de la banca local:

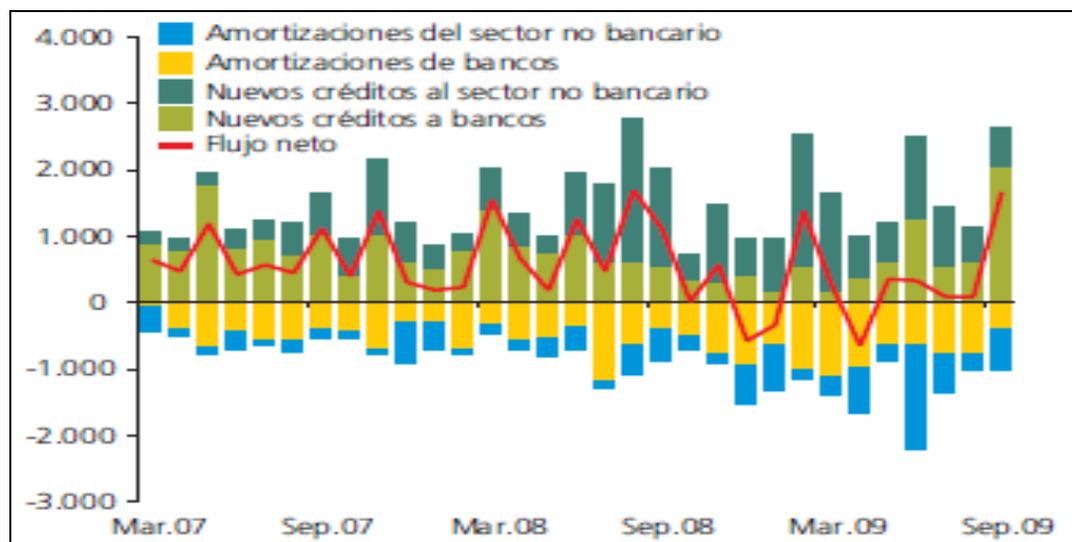
Figura 6: Evolución fuentes de financiamiento de la banca (*)



(1) Total de pasivos, netos de obligaciones contingentes y valor razonable de instrumentos derivados.
 (2) Depósitos a plazo de fondos mutuos y de pensiones.
 (3) Incluye capital básico, provisiones, valor razonable neto de instrumentos derivados y utilidades.
 (4) Incluye bonos senior y subordinados.

(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile. Medido como porcentaje del total de pasivos.

Figura 7: Evolución flujo de préstamos externos a residentes (*) periodo marzo 2007 a septiembre 2009.

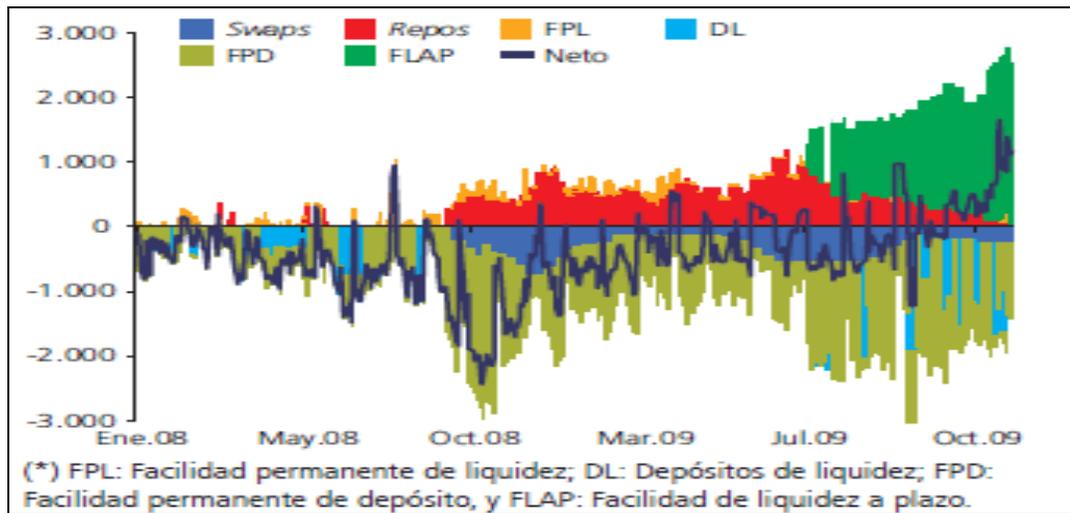


(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile. Medida en millones de dólares americanos.

3.2.5.- Uso de Facilidades de Liquidez del Banco Central de Chile

En el mes de julio de 2009, el Banco Central de Chile redujo la tasa de política monetaria a un mínimo histórico de 0,5% anual, introduciendo conjuntamente una serie de medidas de facilidades de liquidez para alinear las tasas de los activos de intermediación financiera con la trayectoria de la TPM. En este contexto, se implementó la denominada Facilidad de Liquidez a Plazo (FLAP), con lo cual se entregó a la banca local el acceso a liquidez a 90 y 180 días al nivel de la TPM vigente, aceptando como colaterales depósitos bancarios. Estas medidas permitieron la disminución de los spreads de las tasas *swap promedio cámara* y las tasas prime de captación, contribuyendo a estabilizar la liquidez de los mercados de corto plazo. A continuación, se presenta la evolución de la utilización de estas medidas:

Figura 8: Evolución operaciones monetarias del Banco Central (*) periodo enero 2008 a octubre 2009.



(*) Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo semestre 2009, Banco Central de Chile. Stock medido en miles de millones de pesos.

CAPÍTULO IV. ESTUDIO DE CASO NORTHERN ROCK

4.1.- Presentación del Caso

El período desde el viernes 14 al lunes 17 de septiembre 2007 se produjo la primera salida masiva de depositantes de los bancos del Reino Unido desde la época Victoriana. La gravedad de estos acontecimientos hizo necesaria la rápida actuación de la máxima autoridad monetaria del Reino Unido (Banco de Inglaterra), quien debió anunciar inéditas medidas en favor de otorgar facilidades extraordinarias de liquidez a la entidad y establecer garantías estatales para los fondos de sus depositantes. Las causas de esta gravísima situación de iliquidez y sus consecuentes efectos en los mercados financiero pueden ser abordadas desde distintas perspectivas. Por un parte, se estima que los principales responsables, desde un punto de vista de gestión, corresponden a su Junta Directora quienes aprobaron un modelo de negocio excesivamente sensible al financiamiento de clientes mayoristas. Por otra parte, desde una perspectiva supervisora, se le atribuye la responsabilidad a la Autoridad de Servicios Financieros (FSA, por su sigla en inglés) por incumplir sistemáticamente con su deber de asegurar y velar por la estabilidad de su sistema financiero.

4.2.- Modelo de Negocio del Banco Británico Northern Rock.

El banco fue fundado en 1997 como una entidad dedicada al otorgamiento de préstamos hipotecarios, a partir de la apertura en bolsa de la antigua sociedad mutuaría *Northern Rock Building*. La historia de esta sociedad se remonta a 1965 como resultado de la fusión de *Northern Counties Permanent Building Society* (creada en 1850) y *Rock Building Society* (creada en 1865). Durante los 30 años que siguieron, Northern Rock se expandió mediante la adquisición de 53 building societies (bancos hipotecarios) más pequeños y principalmente de la sociedad *North of England Building Society* en 1994.

En relación a su estructura financiera, para el cierre de 1997 la entidad poseía activos administrados por 15,8 £ bn, a partir del cual la entidad comenzó a experimentar un crecimiento exponencial en el tamaño de su balance, alcanzando para finales de 2006 un volumen total de activos por 101 £ bn, de los cuales un 89,2% correspondían a préstamos hipotecarios de alta calidad, con una baja participación en el segmento *sub-prime*. Por otra parte, para financiar su

importante crecimiento de su actividad comercial la entidad cambió sustancialmente su estructura de pasivos, adoptando el modelo de *securización* de activos hipotecarios para la obtención de financiamiento desde los mercados financieros. Este tipo de mercado le permitía obtener financiamiento a la entidad directamente a partir de la *colateralización* de una cartera de activos hipotecarios.

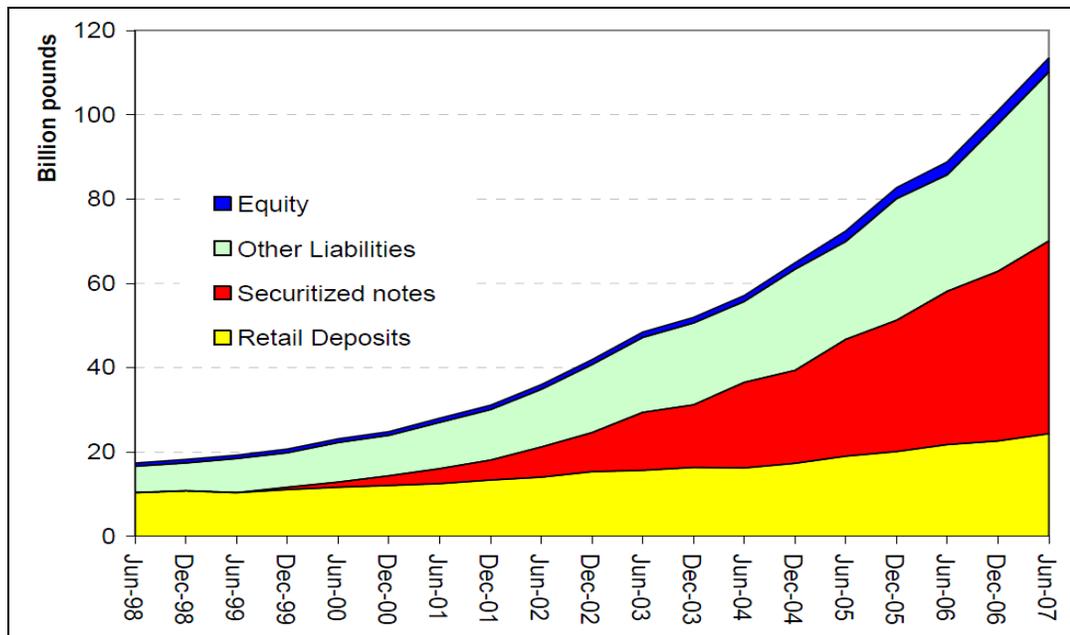
Al respecto, un elemento a considerar es el bajo crecimiento del financiamiento obtenido desde su propia base de clientes comerciales, conocido como depósitos del *retail*. Para el cierre de 1997, la entidad mantenía depósitos del retail (minoristas) por 9,9 £ bn (62,7% del total pasivos), sin embargo, este tipo de pasivo sólo aumentó hasta 22,6 £ bn (22,4% del total pasivos) para finales de 2006, muy por debajo de la tasa de crecimiento de sus activos. El acceso a este tipo de fuente de financiamiento es considerado bajo, comparando este porcentaje a la misma fecha con otros bancos con el mismo foco comercial, tales como los bancos *Alliance & Leicester's* con un ratio de 43% y *Bradford & Bingley's* de 49%¹⁷, por ejemplo.

La figura N° 9 muestra en rápido crecimiento del tamaño del balance y la pérdida de la importancia relativa del financiamiento desde los depósitos del retail, en reemplazando este tipo de pasivos con bonos securitizados. Asimismo, se observa un considerable aumento de los otros pasivos, compuestos por depósitos obtenidos desde los mercados mayoristas (*Wholesale*). Al respecto, la administración argumentaba que su base de pasivos estaba lo suficientemente diversificada por plazo de vencimiento y zona geográfica, con participación en el resto de los mercados de Europa, USA, Asia y Australia¹⁸,

¹⁷ Alliance & Leicester 2006 Annual Report and Accounts, página 49 and Bradford and Bingley 2006 Annual Report and Accounts, página 43.

¹⁸ The Run of the Rock, The House of Commons, The Treasury Committee, Fifth Report of Session 2007–08, Enero 2008, página 17.

Figura 9: Evolución de las fuentes de financiamiento del banco Northern Rock¹⁹, las cifras se muestran en billones de libras esterlinas.



4.3.- Banco Northern Rock: Crisis de liquidez.

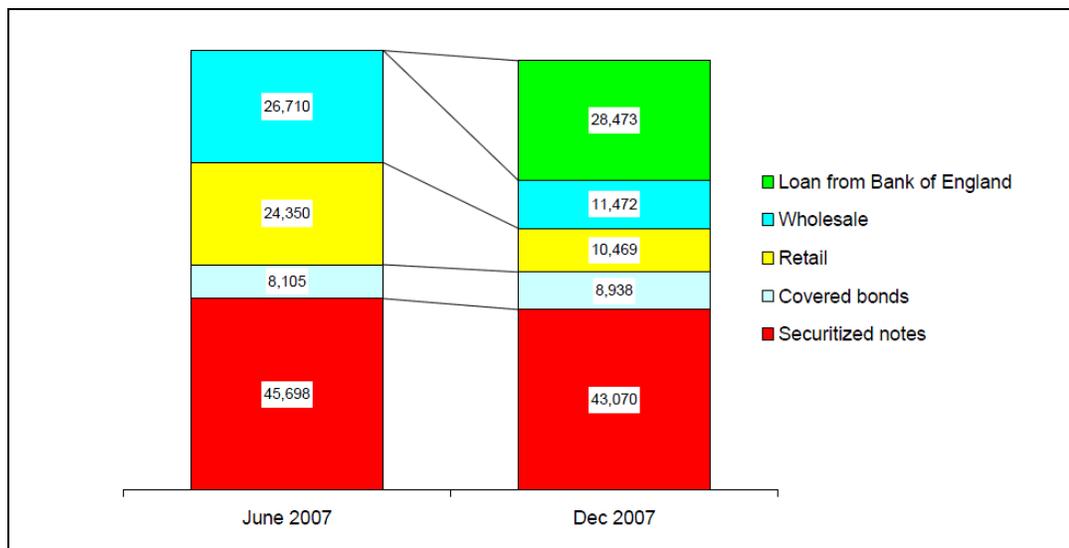
En medio de este cambio de estrategia, el 9 de agosto de 2007, los mercados financieros comenzaron a experimentar una fuerte volatilidad como resultado de los primeros efectos de la crisis *sub-prime* norteamericana. Esta situación de desconfianza hacia los instrumentos de deuda garantizados por activos hipotecarios se extendió rápidamente por el resto de los mercados financieros, sin discriminar por la calidad crediticia de los activos subyacente²⁰. Esta situación provocó serias dificultades para *Northern Rock* y otras entidades (BNP Paribas e IKB) que recurrían intensivamente mediante el modelo de securitización para obtener el financiamiento para las nuevas colocaciones hipotecarias y renovar los vencimientos de sus pasivos. Asimismo, los mercados de capitales e interbancarios dejaron de operar a sus niveles normales, cortando prácticamente el flujo de financiamiento, incluso hacia aquellas instituciones con adecuados niveles de solvencia.

¹⁹ Reflections on Modern Bank Runs: A Case Study of Northern Rock, Hyun Song Shin, Princeton University, Agosto 2008, página 6.

²⁰ Reflections on Modern Bank Runs: A Case Study of Northern Rock, Hyun Song Shin, Princeton University, Agosto 2008, página 9.

La delicada situación del banco para acceder al financiamiento suficiente para continuar normalmente con sus operaciones comerciales y para sustituir el retiro masivo de los depósitos mayoristas (non-retail) hizo inevitable la intervención del Banco de Inglaterra (Septiembre 14, 2007) mediante el otorgamiento de depósitos de emergencia por 28 £ bn (*aprox.*). Adicionalmente, se establecieron una serie de medidas y garantías para proteger los fondos de los depositantes minoristas, de manera de detener la fuga masiva producida a partir de la fecha en que se hicieron públicas las dificultades financieras de la entidad.

Figura 10: Cuadro comparativo fuentes de financiamiento del banco Northern Rock posterior a la intervención del Banco de Inglaterra²¹, las cifras se muestran millones de libras esterlinas.



La figura N° 10 muestra el cambio en la estructura de financiamiento de la entidad, entre junio y diciembre 2007. Al respecto, se observa que las principales fuentes de financiamiento que fueron afectadas durante los escenarios de tensión de liquidez corresponden a los depósitos de mayoristas (non-retail) y los depósitos del retail (minoristas), ambos con una caída de un 57%. Este retiro de financiamiento debió ser compensado con depósitos obtenidos desde el Banco de Inglaterra por un monto de 28,47 £ bn. Por otra parte, no se observan variaciones significativas

²¹ Reflections on Modern Bank Runs: A Case Study of Northern Rock, Hyun Song Shin, Princeton University, Agosto 2008, página 6.

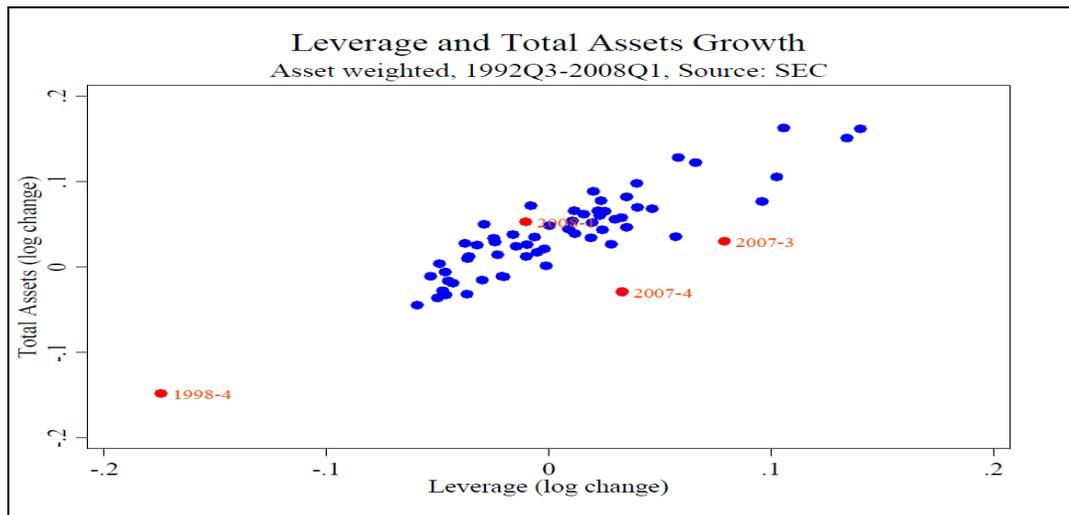
en las demás fuentes de financiamiento por corresponder a financiamiento de mediano y largo plazo.

4.4.- Lecciones aprendidas.

4.4.1.- Relación entre nivel de crecimiento de activos y relación de apalancamiento.

Las entidades bancarias deben procurar mantener una sana relación entre su crecimiento comercial y su nivel de apalancamiento. En este sentido, es de suma importancia el rol supervisor de la Junta Directiva en la aprobación de los planes de adecuación de capital propuesto por la administración para el cumplimiento de su crecimiento comercial a largo plazo.

Figura 11: Cuadro relación entre nivel de apalancamiento y crecimiento del total de activos²²



La figura N° 11 muestra la evolución entre el nivel de apalancamiento de 5 bancos de inversión norteamericanos y el crecimiento de sus activos totales, entre septiembre 1992 y marzo 2008²³.

²² Reflections on Modern Bank Runs: A Case Study of Northern Rock, Hyun Song Shin, Princeton University, Agosto 2008, página 6.

²³ Liquidity and Leverage, Tobias Adrian y Hyun Song Shin, Princeton University, Mayo 2008, página 18, ellos toman la evolución del apalancamiento de 5 investment banks norteamericanos: i) Bear Stearns, ii) Goldman Sachs, iii) Lehman Brothers, iv) Merrill Lynch y v) Morgan Stanley.

Al respecto, el análisis de este cuadro muestra un comportamiento procíclico del nivel de apalancamiento, es decir, el apalancamiento es mayor cuando el tamaño del balance aumenta y es menor cuando decrece. Al respecto, cabe señalar que aunque los bancos de inversión no posean la misma composición de balance que un banco con orientación hacia los préstamos hipotecarios, tal como Northern Rock, este tipo de entidad habitualmente compraba grandes volúmenes de instrumentos securitizados (prestamos hipotecarias), por lo tanto, pueden servir como un referente válido para revisar las condiciones generales de apalancamiento del sistema bancario durante este período.

4.4.2.- Composición de la estructura de financiamiento.

Para el cierre de 2006, al revisar la composición de la estructura financiera del banco británico Northern Rock desde una perspectiva de la estabilidad de su partidas, es posible advertir que el que el principal activo de la entidad corresponde a los créditos hipotecarios por £b 87 (86% del total de activos), los cuales son financiados permanentemente con depósitos del retail por £b 27, pasivos permanentes (patrimonio y otros pasivos de largo plazo) por £b 5 y por pasivos de mercados de largo plazo (principalmente bonos *securitizados*) por £b 47, además de utilizar una parte del financiamiento de corto plazo (depósitos non-retail). Los riesgos de liquidez asociados a esta estructura provienen principalmente de: a) su considerable descalce comercial entre los créditos residenciales y el financiamiento obtenido desde su base de clientes minoristas por £b 60, esta situación se traduce en que la entidad deba recurrir periódicamente a los mercados financieros para financiar sus necesidades permanente generadas por su actividad comercial; b) alta dependencia por el tipo de mercado de bonos securitizados por £b 40 (39,8% del total de sus pasivos), esta situación representa un considerable riesgo para el acceso o renovación de nuevo financiamiento ante el cierre o iliquidez de este tipo de mercado; c) utilización de una parte del financiamiento desde los mercados de corto plazo (non-retail) para financiar sus activos residenciales (activos permanentes), por lo cual, ante un escenario de retiro masivo de este tipo de financiamiento la entidad afectaría la continuidad del negocio del banco.

4.4.3.- Suficiencia de reservas de liquidez.

Asimismo, otra fuente de riesgo se produjo de su descalce de liquidez entre los activos financieros y el financiamiento desde mercado de corto plazo con un saldo negativo de £b 8,64. Esta situación representaría que ante la liquidación de sus activos financieros éstos serían insuficientes para cubrir un deterioro en el acceso o retiro masivo desde este tipo de financiamiento. Además, es necesario analizar la calidad crediticia de esta cartera de activos financieros, su profundidad de mercado y la elegibilidad de estos tipos de instrumentos para acceder a las facilidades permanentes y transitorias de liquidez dispuestas por los Bancos Centrales.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE LIQUIDEZ Y ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO DEL SISTEMA BANCARIO CHILENO (ENERO 2008 A DICIEMBRE 2010)

5.1.-Introducción.

En esta sección se analiza la situación de liquidez y las estrategias de financiamiento del sector bancario chileno, a partir de la evolución de las cifras de su información financiera²⁴, reporte de instrumentos financieros no derivados y derivados, además del detalle de las inversiones en depósitos a plazo bancarios informadas en las carteras de inversionistas institucionales para el período entre enero 2008 y diciembre 2010. Al respecto, es materia de interés evaluar las distintas estrategias adoptadas por los bancos para financiar el crecimiento de su cartera total de activos administrados y las implicancias de tales estrategias para su riesgo de liquidez. Asimismo, los resultados de este análisis permitirán identificar la existencia de regularidades empíricas y medir el grado de flexibilidad adoptada por la administración para responder ante cambios en las condiciones normales de acceso al financiamiento.

Un aspecto a considerar es la heterogeneidad que caracteriza a la industria bancaria en Chile²⁵, por tal motivo, fue necesario segmentar los 25 bancos vigentes (diciembre 2010) en 4 categorías: bancos grandes, bancos medianos, bancos medianos y bancos de tesorería, considerando principalmente las variables: peso relativo en el sistema del volumen de activos administrados, orientación comercial y el comportamiento de las partidas de ingresos y gastos financieros²⁶.

5.2.-Liquidez y financiamiento del sistema bancario Chileno.

5.2.1.-Evolución del volumen de activos administrados.

Durante el período entre enero de 2008 y diciembre de 2010, el stock de activos totales administrados por el sector bancario chileno creció en MM\$ 19.071.599 (22%), alcanzado un stock total de MM\$ 106.637.390. Al respecto, al analizar las variaciones trimestrales del total de

²⁴ Reportes de información financiera mensual a nivel consolidado de los principales Activos, Pasivos y Resultados publicado por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras: www.sbif.cl

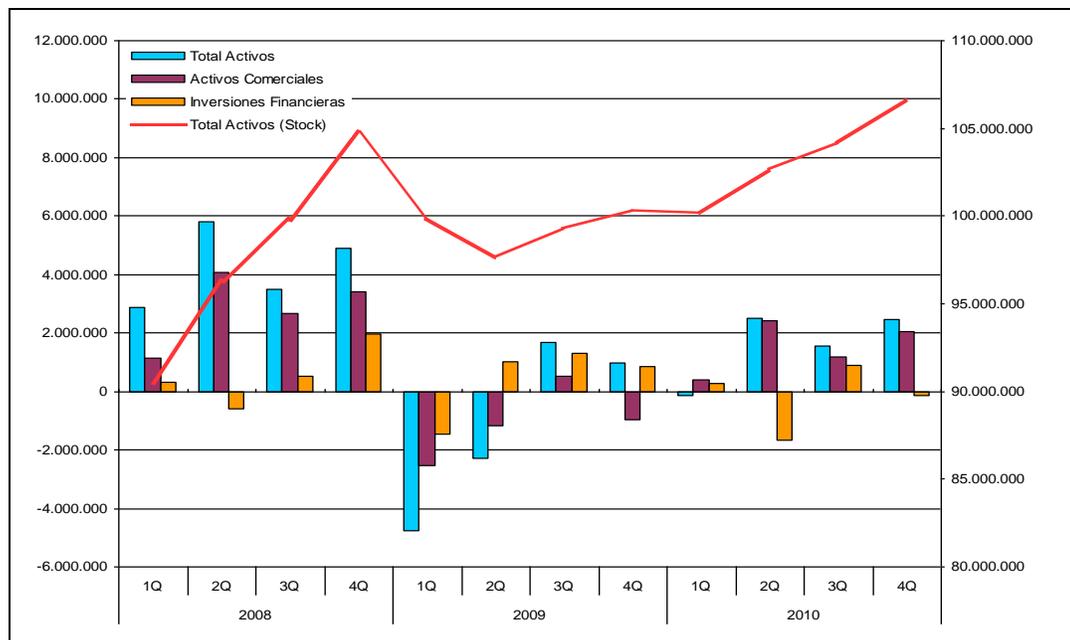
²⁵ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 84.

²⁶ Para un mayor detalle de la segmentación de las entidades bancarias revisar Anexo N° II.

activos administrados por el sistema y de los componentes activos comerciales e inversiones financieras, se observa una fuerte contracción a partir del período entre septiembre 2008 hasta junio 2009, con un peak durante el primer trimestre de 2009.

Durante el período de análisis, las partidas de activos comerciales e instrumentos financieros muestran un comportamiento positivamente correlacionado hasta marzo 2009, posteriormente la cartera de inversiones tiende a adelantarse en recuperar la tendencia de crecimiento, antes que los activos comerciales. Esta situación podría significar la habilidad del sistema para abastecerse de financiamiento, el cual sería invertido transitoriamente en instrumentos financieros, a la espera de la recuperación de la tendencia de crecimiento del crédito. Este traspaso entre activos se habría producido durante el segundo trimestre de 2010.

Figura 12: Evolución Total Activos y cambios en el stock de los Activos Comerciales e Instrumentos Financieros administrados por el Sistema Bancario (*), período entre enero 2008 a diciembre 2010.



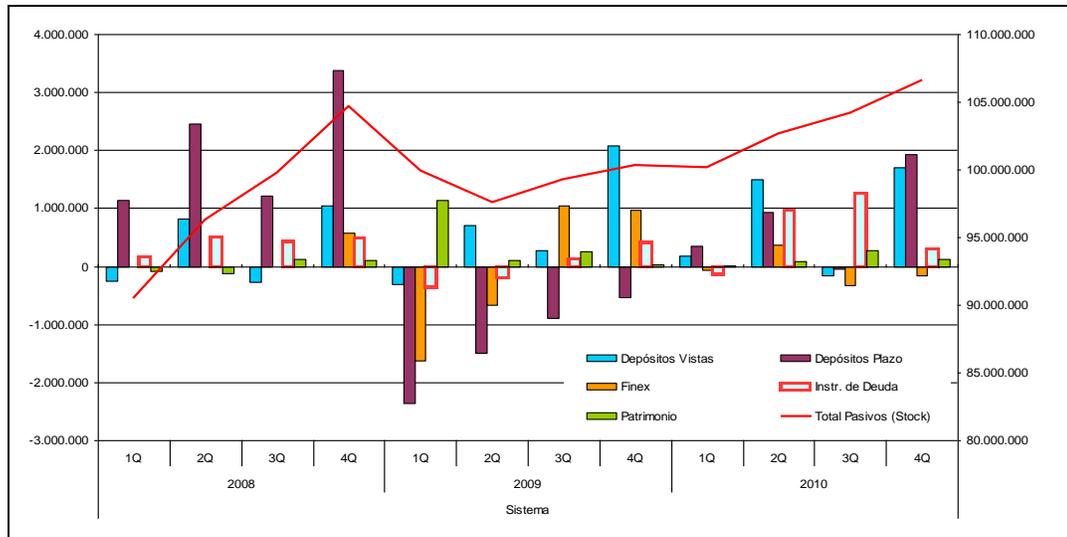
(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

5.2.2.-Fuentes de financiamiento del sistema bancario chileno.

5.2.2.1- Evolución de las fuentes de financiamiento del sistema bancario chileno.

En relación a la evolución de las principales fuentes de financiamiento, durante el período de análisis, se observa una alta volatilidad de los principales pasivos bancario, situación que se agudiza a partir del 4° trimestre de 2010. En este sentido, el mayor ajuste se produce durante el 1° trimestre de 2009, con una disminución de los depósitos a plazos en MM\$ 2.362.402, conjuntamente con el financiamiento externo cae en MM\$ -1.634.227, como contrapartida, durante el mismo período el patrimonio aumenta en MM\$ 1.131.640.

Figura 13: Evolución Total Pasivos y cambios en el stock de las principales fuentes de financiamiento por el Sistema Bancario (*), período entre enero 2008 a diciembre 2010.



(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

Adicionalmente, se observa un comportamiento contra-cíclico de los depósitos a la vista, es decir, cuando el tamaño del balance disminuye aumenta la base de depósitos vistas, esta situación podría representar un efecto de *fly to quality* de las personas a preferir saldos en efectivo durante períodos de crisis. Además, destaca la habilidad del sistema bancario para captar financiamiento de largo plazo (emisiones de deuda), anticipándose al crecimiento comercial producido durante el segundo semestre de 2010.

a. Análisis de fuentes de financiamiento segmentado por categoría.

La segmentación de las estructuras de financiamiento por categoría de banco permite apreciar diferencias en la composición de las matrices de financiamiento, además de una directa relación con la composición de su cartera de activos. Al respecto, estas conclusiones son consistentes con el estudio de Jara y Winkler (2005)²⁷, los cuales relacionan la mayor cobertura e infraestructura de los bancos grandes para captar financiamiento desde depósitos vistas, por medio de cuentas corrientes y ahorro. De esta manera, los bancos de menor tamaño y de tesorería deberán recurrir en una mayor proporción a los depósitos a plazos, con una importante presencia del segmento mayoristas (non-retail), para compensar su limitado acceso a los depósitos vistas. Sin embargo, este mayor riesgo de liquidez (financiamiento volátil) sería mitigado con la mantención de una mayor proporción de instrumentos de financieros y una mayor base de capital.

Figura 14: Fuentes de financiamiento bancario por categoría, promedio entre enero 2008 a diciembre 2010 (*) (porcentaje de los activos).

	Sistema	Grande	Mediano	Pequeño	Tesorería (*)
Inversiones Financieras:	13,39%	13,28%	12,19%	18,34%	20,26%
Activos Comerciales	69,98%	70,06%	73,06%	49,74%	0,94%
Crédito Comercial	44,01%	41,87%	51,30%	23,62%	0,94%
Crédito Vivienda	17,22%	18,72%	15,50%	6,78%	0,00%
Crédito Consumo	8,75%	9,47%	6,26%	19,34%	0,00%
Fuentes de Financiamiento					
Depósitos vista	14,63%	18,00%	9,25%	3,66%	1,08%
Depósitos a plazo	44,08%	42,90%	48,15%	49,49%	21,84%
Institucionales	35%	27%	48%	45%	31%
No institucionales	65%	73%	52%	55%	69%
Préstamos interbancario	0,36%	0,27%	0,48%	0,27%	1,68%
Financiamiento externo	6,70%	6,83%	6,96%	6,61%	0,00%
Instrumentos de deuda	12,88%	13,34%	13,72%	7,48%	1,50%
Patrimonio	7,52%	6,70%	8,12%	9,40%	12,62%

(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

(*) Este tipo de bancos generalmente mantiene importantes saldos en contratos derivados y operaciones en curso.

²⁷ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 84-85.

b. Riesgos de liquidez del sector bancario.

El análisis del riesgo de liquidez puede ser abordado desde distintas perspectivas²⁸ comúnmente comentadas y discutidas por los comités de supervisores bancarios: i) descalce neto de los flujos de efectivo de corto plazo; ii) volatilidad de las fuentes de financiamiento; iii) concentraciones por tipo de moneda, fuentes de financiamiento y/o mercado; iv) liquidez estructural²⁹. En este sentido, el riesgo de liquidez de las entidades bancarias esencialmente está relacionado a su actividad de “intermediación de plazos”, es decir, a la captación de fondos líquidos del público para financiar colocaciones comerciales. Este tipo de activo posee una menor liquidez, considerando su plazo de vencimiento y su permanente renovación. La transformación de plazos que efectúan los bancos genera un descalce entre activos y pasivos a distintos vencimientos.

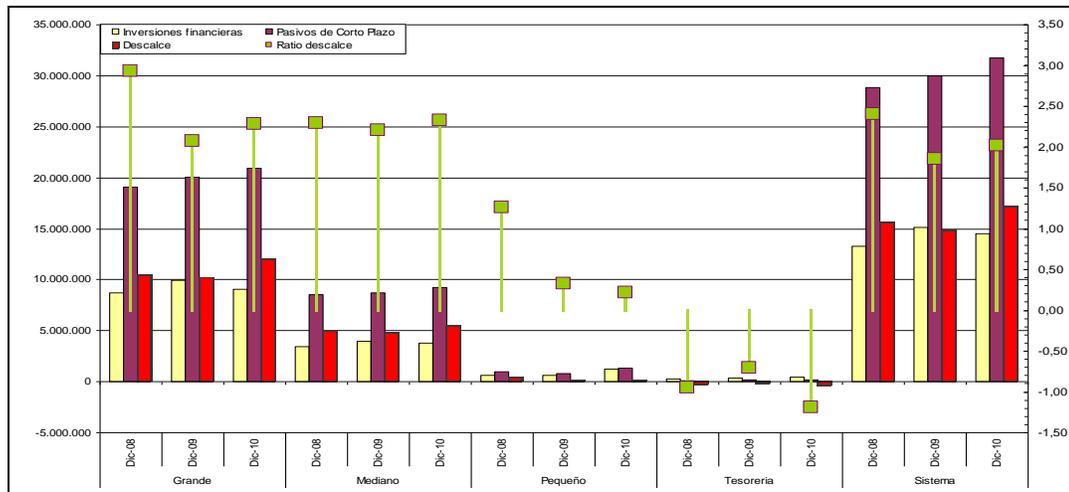
b.1 Situación de descalce de corto plazo

La medición de este descalce a diferentes plazos como porcentaje del capital básico representa una medida tradicional de exposición de este riesgo de liquidez. La figura 15 muestra la evolución de los descalces de corto plazo para categoría y se relacionan con el nivel de patrimonio. Al respecto, se observan diferencias importantes entre los niveles de descalces, los bancos grandes y medianos mantienen descalces en promedio por sobre 2 veces su patrimonio, mientras que los bancos pequeños mantienen un promedio menor a 1 vez y los bancos de tesorería conservan un descalce positivo de casi 1 vez. Esta situación podría explicarse a causa que las entidades grandes y medianas suelen adoptar modelos ajustados para la medición normativa de su descalce (archivo normativo C-08), situación que les favorece en la utilización modelos estadísticos para determinar el comportamiento de partidas sin vencimiento, principalmente depósitos vistas.

²⁸ Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez (diciembre 2009), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.

²⁹ Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez (diciembre 2010), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.

Figura 15: Evolución relación activos líquidos a pasivos de corto plazo y ratio de descalce (*), para los cierres desde 2008 al 2010.



(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

(*) Se consideran como pasivos de corto plazo las partidas de depósitos vistas y depósitos a plazo con fondos mutuos y fondos de pensiones.

b.2 Volatilidad de fuentes de financiamiento.

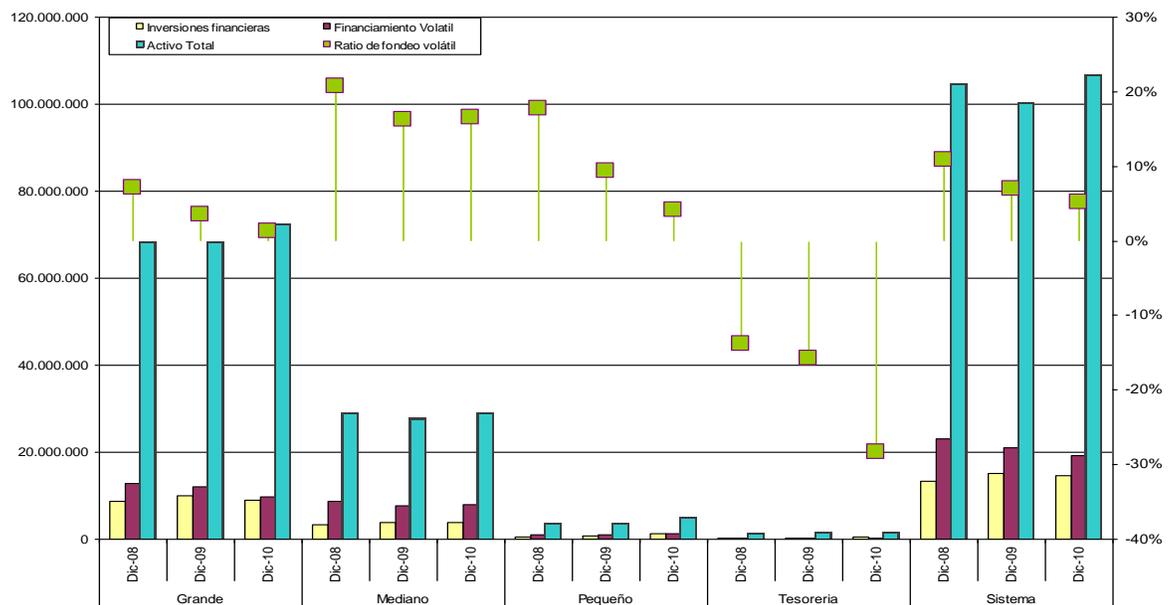
Por otra parte, el componente de volatilidad se refiere a que existen contrapartes cuyo comportamiento es más sensible a cambios en las condiciones de mercado, por lo que tenderán a incrementar el riesgo de liquidez ante un retiro imprevisto de fondos. Por otra parte, muchos depositantes mantienen montos importantes de recursos a la vista de manera permanente y estable, reduciendo, de esta forma, el riesgo de liquidez bancaria a pesar del mayor descalce que estos provocan. Por lo tanto, mientras más volátil sea el financiamiento, mayor es la probabilidad de retiro (o no renovación al momento de vencimiento) de estos recursos de una institución bancaria, en respuesta a cambios en la percepción del mercado³⁰.

No obstante lo anterior, una mayor dependencia a fuentes de financiamiento volátiles no necesariamente significa una mayor exposición a los riesgos de liquidez, por cuanto previamente debe contrastarse con la porción de activos líquidos mantenidos en el balance bancario.

³⁰ Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005, pp. 86.

La figura N° 16 muestra la evolución de los activos líquidos y financiamiento volátil, y se relaciona con el total de activos en el ratio de financiamiento volátil. Al respecto, desde esta perspectiva de fondeo volátil, los bancos grandes mejoran su perfil de riesgo y los bancos pequeños mantienen una acotada exposición por una mayor proporción de activos líquidos. En general, el promedio del ratio de fondeo volátil por categoría de bancos corresponde a: bancos grandes 4%, bancos medianos 18%, bancos pequeños 10% y bancos de tesorería de -19%. Mediante este enfoque, los bancos se benefician por la mantención de depósitos vistas y depósitos a plazos captados de los segmentos minoristas, por ser éstos considerados menos sensibles ante variaciones en las condiciones de mercado.

Figura 16: Evolución relación activos líquidos a financiamiento volátil y ratio de fondeo volátil (*), para los cierres desde 2008 al 2010.



(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

(*) Se consideran como financiamiento volátil: depósitos a plazo con fondos mutuos y fondos de pensiones, préstamos interbancarios y financiamiento externo.

5.2.3.- Administración de la liquidez bancaria en periodos de stress.

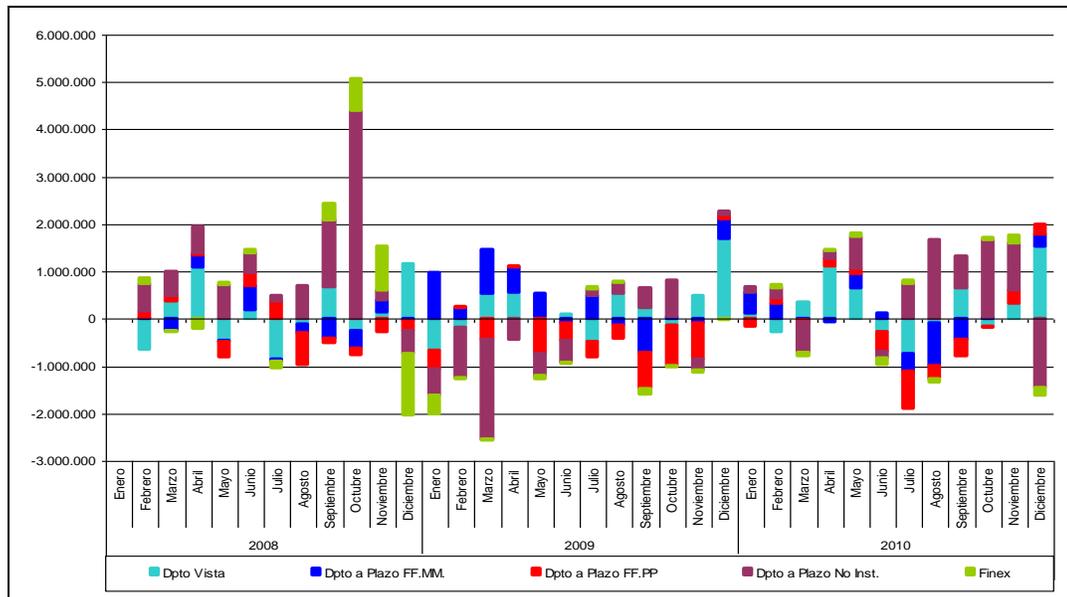
a. Comportamiento fuentes de financiamiento.

La figura 17 muestra los cambios en el stock de las principales fuentes de financiamiento del Sistema Bancario. Al respecto, en dicho gráfico se aprecia que el período más agudo de reducción de fuentes de financiamiento se produjo entre diciembre 2008 y Marzo 2009. Durante este período, destaca la caída del financiamiento externo a causa de las fuertes tensiones que caracterizaron a los mercados financieros internacionales que afectaron las condiciones de financiamiento externo de la banca local. Asimismo, a partir del primer trimestre del 2009 se produce una caída considerable de los depósitos a plazo provenientes de fuentes no institucionales, la cual coincide con las menores tasas pagadas por este tipo de instrumento a causa de las fuertes y reiteradas bajas de la TPM (tasa de política monetaria) y demás medidas adoptadas por el Banco Central para asegurar la liquidez del Sistema.

Asimismo, se observa un retiro masivo de los depósitos a plazos de los fondos de pensiones (FP) en el total de los depósitos bancarios. Esta situación se produce por la recomposición de los portafolios de los fondos de pensiones hacia inversiones en el exterior y emisiones de bonos corporativos, en busca de mayores tasas que las pagadas por los depósitos bancarios. Como contrapartida, los fondos mutuos absorbieron una gran parte de la oferta de depósitos a plazo, ante un aumento de los patrimonios administrados por los fondos tipo 1,2 y 3³¹.

³¹ Informe de estabilidad financiera, Banco Central de Chile, primer semestre 2009, pp. 28-30.

Figura 17: Cambios en el stock de las principales fuentes de financiamiento del Sistema Bancario (*), período entre enero 2008 a diciembre.



(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información mensual entregada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

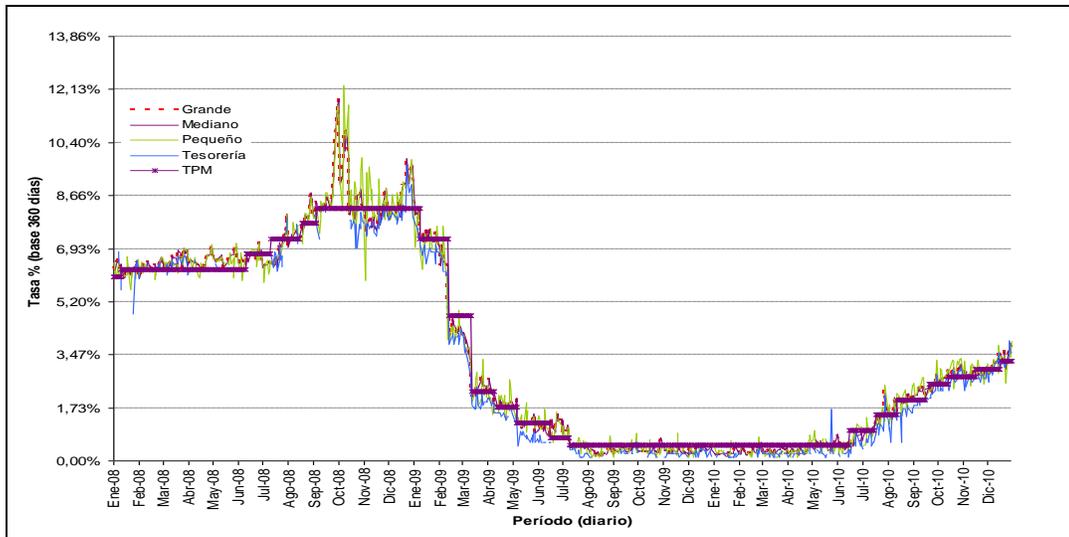
b. Comportamiento costo fuentes de financiamiento de corto plazo.

La figura 18 muestra la evolución de la tasa de los depósitos a plazo nominales transados por Bolsa de Comercio de Santiago, una de las principales fuentes de financiamiento del Sistema Bancario y de las más sensibles a los cambios en las condiciones de liquidez del mercado. Al respecto, en dicho gráfico se aprecia una alta correlación entre el comportamiento de las tasas de los depósitos y los movimientos de la TPM, incluso anticipándose a los posteriores anuncios de cambios de tasa del Banco Central.

No obstante lo anterior, entre los meses de septiembre y octubre de 2008 las tasas de interés experimentaron una de las mayores alzas sufridas por el mercado de depósitos de corto plazo. Las tasas alcanzaron niveles históricos por sobre el 11% anual, con un spread 3,25% por sobre la TPM (figura 19). Esta situación se tradujo en un impacto negativo de la valorización de los

fondos mutuos del tipo *money market* (Tipo 1)³², lo cual provocó que un número importante de partícipes liquidara sus cuotas, presionando aún más al alza las tasas de los depósitos bancarios.

Figura 18: Evolución diaria de tasa de los depósitos bancarios en pesos transados por la Bolsa de Comercio de Santiago (*), para el período Enero 2008 a Diciembre 2010.



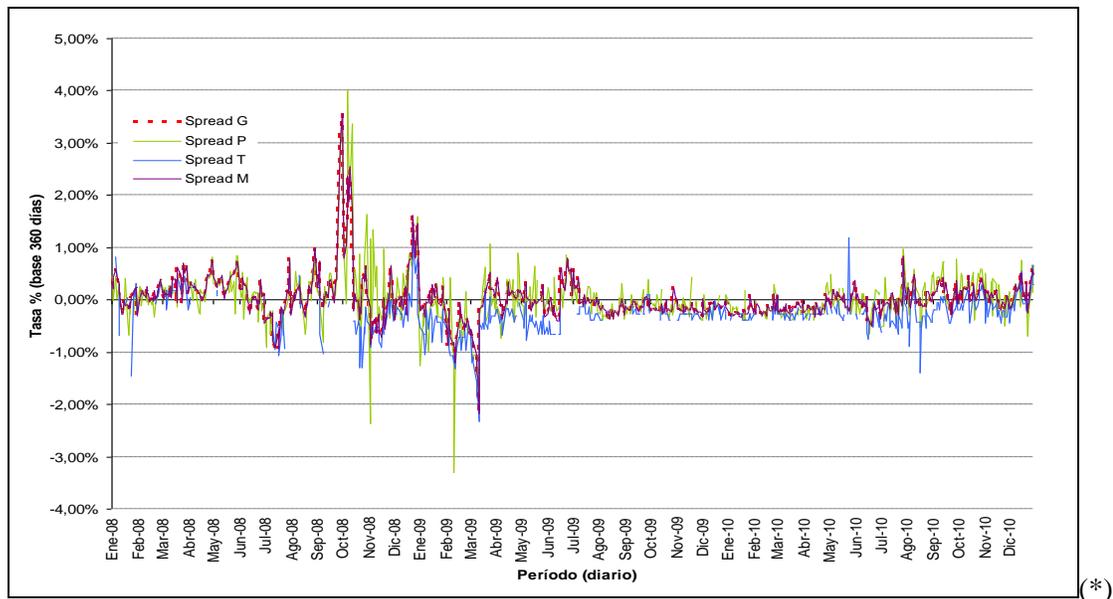
(*) Fuente: Elaboración propia en base a la información transacciones diarias de depósitos nominales disponibles en el terminal transaccional de la Bolsa de Comercio.

Finalmente, esta situación sólo puso ser normalizada con las permanentes y bruscas bajas de la TPM, cuya tasa alcanzó un mínimo histórico de 0,50% anual. Conjuntamente, el Banco Central procedió a aceptar temporalmente depósitos bancarios como colateral para operaciones repo a 7 y 28 días, contribuyendo a reducir aún las tasas de interés del mercado monetario³³.

³² Los fondos tipo 1 invierten en instrumentos de deuda de corto plazo con duración menor o igual a 90 días.

³³ Informe de estabilidad financiera, Banco Central de Chile, segundo semestre 2009, pp. 27.

Figura 19: Evolución diaria de spread tasa de los depósitos bancarios en pesos sobre TPM, para el período Enero 2008 a Diciembre 2010.



Fuente: Elaboración propia en base a la información transacciones diarias de depósitos nominales disponibles en el terminal transaccional de la Bolsa de Comercio y tasa de política monetaria informada por el Banco Central.

5.2.4.- Conclusiones.

A partir de este análisis es posible distinguir ciertas regularidades empíricas relacionadas con las estrategias de financiamiento del sistema bancario chileno, a nivel sistema y por categoría de banco, además de analizar su comportamiento ante la configuración de escenarios de tensión de liquidez, tales como los observados a partir de septiembre 2009. Al respecto, se mencionan las siguientes conclusiones:

- a. El sistema bancario muestra un crecimiento de un 22% entre el período de enero 2008 a diciembre 2010, cuyo crecimiento ha sido financiado procurando mantener una adecuada relación entre las necesidades de fondos requeridas por su crecimiento comercial y la obtención de fuentes de financiamiento estables (emisión de deuda, aumento capital y depósitos del negocio).

- b. Se observan diferencias en la composición de las matrices de fuentes de financiamiento por categoría bancaria. Al respecto, las entidades de mayor tamaño muestran una mayor proporción en el acceso de depósitos vistas y depósitos a plazos con no institucionales, probablemente explicado por su mayor infraestructura física (sucursales), tecnológicas (plataformas de acceso a e-business) y comerciales (venta cruzada, productos comerciales, etc.), en contraposición los bancos de menor tamaño muestran una mayor capitalización y mantención de activos líquidos ante el mayor uso de financiamiento volátil.
- c. Las inversiones financieras suelen ser utilizadas como la principal herramienta para la gestión de los riesgos de liquidez. En este sentido, existe una relación positiva entre el porcentaje de financiamiento volátil y la mantención de activos líquidos, especialmente para aquellas categorías bancarias de menor tamaño, como una manera de resguardarse ante la salida abrupta e inesperada de este tipo de financiamiento. Por otra parte, durante escenarios de menor dinamismo de la actividad comercial, las entidades bancarias suelen mantener sus niveles normales de stock de inversiones financieras, como un tipo de inversión transitoria, a la espera de la recuperación de la tendencia de crecimiento del crédito.
- d. Desde una perspectiva de descalce, las entidades de mayor tamaño suelen mantener mayores niveles de descalce (en relación a su patrimonio) en comparación con las entidades de menor tamaño. Esta situación se explicaría por los beneficios de la utilización de modelos estadísticos para modelar el comportamiento efectivos de las partidas sin vencimiento³⁴ por parte de este tipo de instituciones. Asimismo, desde una perspectiva de volatilidad, las entidades de mayor tamaño se benefician de la estabilidad del uso de fuentes de financiamiento de mercados minoristas.
- e. Durante los escenarios de tensión observados a partir de septiembre de 2009, las entidades bancarias mostraron la habilidad de adaptarse a las mayores restricciones de financiamiento y la salida abrupta de ciertas fuentes, tales como del financiamiento externo y depósitos a plazo de fondos de pensiones, principalmente mediante la mantención de reservas de

³⁴ De acuerdo al capítulo III B-2 de las normas emitidas por el Banco Central de Chile, se señala que las instituciones financieras clasificadas en nivel A de solvencia y previamente autorizadas por la Superintendencia, de acuerdo a la evaluación que ese organismo podrán asignar una parte de los flujos de efectivo correspondientes a partidas clasificadas en categoría minorista a bandas temporales distintas de aquellas que le corresponderían de acuerdo a su plazo de vencimiento contractual, en función del comportamiento previsto para dichos flujos.

liquidez para suplir este escenario. Al respecto, los gestores de la liquidez lograron recomponer sus matrices de financiamiento mediante la emisión de deuda de largo plazo y con el aumento de la base de capital, mejorando sus ratios de liquidez estructural y de descalce de corto plazo y financiamiento volátil.

- f. A partir de las mayores turbulencias de los mercados financieros por el hito de la caída del Banco de Inversión *Lehman Brothers* (septiembre de 2008), se observaron niveles históricos del spread de las tasas de los depósitos bancarios sobre la TPM. Al respecto, esta situación sólo pudo ser normalizada mediante la actuación del Banco Central de Chile, con la baja abrupta de la TPM y el otorgamiento de facilidades extraordinarias de liquidez. En este sentido, es de suma importancia la identificación de este tipo de indicadores para preveer oportunamente la configuración de escenarios de tensión para la banca chilena.

CAPÍTULO VI. ESTUDIO DE UN MODELO DE CONSTRUCCIÓN DE PORTAFOLIOS EFICIENTES PARA EL SECTOR BANCARIO CHILENO.

6.1.- Introducción

En esta sección se analiza el modelo propuesto para la construcción de portafolios eficientes de financiamiento, esto a partir de la generación aleatoria de una muestra de portafolios de financiamiento. Al respecto, cada uno de estos portafolios se analiza en función del cumplimiento de estándares mínimos de liquidez, tales como el límite normativo local de descalce (C-08)³⁵ y el ratio propuesto por Basilea III ratio de cobertura de liquidez (LCR)³⁶. De acuerdo a la restricción anterior, los portafolios “elegibles” se analizan en relación a la capacidad potencial de cada categoría bancario de alcanzar razonablemente la estructura de financiamiento propuesta. En este sentido, las restricciones incorporadas al modelo descartan la posibilidad de determinar portafolios óptimos cuyas matrices de financiamiento no sean alcanzables, ya sea por requerimientos normativos y/o sanas prácticas, además de las limitaciones típicas de las estructuras financieras de cada categoría bancaria. Asimismo, cabe mencionar que el patrimonio no se consideró como una variable a gestionar dentro de las fuentes de financiamiento, dado que esta partida persigue fundamentalmente objetivos de solvencia de las instituciones bancarias.

Posteriormente, la problemática de la selección de portafolios óptimos se resuelve mediante la ponderación de la tasa de costo de financiamiento de cada portafolio por la volatilidad de la matriz seleccionada, la cual es determinada por medio de una medición VaR. Para este ajuste se utiliza una variación del índice Sharpe, el cual castiga aquellos portafolios más volátiles (fuentes no estables o mayoristas) exigiéndole una menor tasa de financiamiento (un mayor ahorro en comparación a una estructura financiada en un 100% por patrimonio). De esta manera, este indicador permite maximizar (minimizar) la relación entre el costo financiero y la volatilidad

³⁵ Para la medición normativa del C-08 se asume como salidas de efectivo el retiro total de los saldos inestables a 30 días, por parte de los ingresos se asume el cobro de un 20% de los activos comerciales y la imputación del 100% de la cartera de instrumentos financieros y saldos disponibles.

³⁶ Para la medición del LCR se aplican los factores de castigo mínimos para cada tipo de pasivo y el cobro de un 20% de los activos comerciales (50% se renueva en nuevos créditos), por parte de la reserva de liquidez se imputa el 100% de la cartera de instrumentos financieros y saldos disponibles.

implícita de la matriz de financiamiento seleccionada, permitiendo discriminar un óptimo entre un conjunto de posibles portafolios.

6.2.- Modelamiento de portafolios de financiamiento para el sector bancario chileno³⁷

6.2.1.- Simulación aleatoria de portafolios de financiamiento, restringidos al cumplimiento de estándares mínimos: límite normativo de liquidez local (C-08) e indicador de Basilea III (LCR).

La construcción aleatoria de portafolios de financiamiento³⁸ asegura que no se produzcan “sesgos” en la selección del tipo de financiamiento, de manera de analizar representativamente las posibles combinaciones entre distintas partidas y categorías (estable y no estables) y determinar la existencia de patrones entre el comportamiento de la tasa de costo de financiamiento y su volatilidad, además de la frontera de posibilidades dado la restricción de estándares mínimos de liquidez. En este sentido, considerando que las distintas categorías bancarias (grande, mediano, pequeño y tesorería) poseen distintas infraestructuras para acceder a los mercado minoritas, así como, diferentes estructuras de activos (entre activos comerciales e inversiones financieras) y bases patrimoniales, se espera que estas variables sean determinantes en sus capacidades de soportar mayores niveles de riesgos de liquidez y, por lo tanto, la posibilidad de acceder a una mayor variedad de portafolios “elegibles”.

Al respecto, el análisis de los resultados de la simulación indica que efectivamente la aplicación de estos límites de liquidez es una importante restricción en la determinación de portafolios “elegibles”, sin embargo, se observan diferencias entre categorías. Al respecto, a nivel de sistema bancario la tasa de rechazo fue de un 86%, siendo la categoría de bancos medianos la de mayor tasa de rechazo con un 92%, bancos grandes con 88% y bancos pequeños con 64%, por su parte, el 100% de los bancos de tesorería resultaron como “elegibles”. Estas cifras indican que la imposición de los límites de liquidez de la normativa local y de Basilea III constituye un aspecto básico en las decisiones de una determinada matriz de financiamiento. No obstante, de los portafolios seleccionados como “elegibles” se observa que pese a cumplir con los estándares

³⁷ Ver Anexo IV: Resultados de la simulación de portafolios de financiamiento por categoría de bancos.

³⁸ Los portafolios de financiamiento se construyeron a partir de la generación aleatoria de 250 casos mediante una distribución uniforme entre 0 y 1.

de liquidez exigidos, éstos muestran altas tasas de volatilidad, por lo cual, este aspecto no estaría siendo reconocido integralmente por estas mediciones.

Por otra parte, es posible advertir que los portafolios seleccionados como “elegibles” exigen una alta participación de saldos vistas y depósitos a plazo desde fuentes minoristas, dado que estas partidas poseen asociadas menores tasas de financiamiento que otras fuentes estables, de hecho los saldos vistas exigen una tasa 0%, y su volatilidad es mínima. Estas características mejoran sustancialmente los indicadores de liquidez (C-08, LCR y financiamiento volátil) a relativamente tasas menores que estructuras financiadas con emisiones de deuda de largo plazo. Al respecto, considerando la limitada capacidad estructural de crecimiento desde estos segmentos, especialmente de los bancos de menor tamaño, es necesario acotar la participación relativa de estas fuentes a su capacidad potencial de crecimiento.

Finalmente, los portafolios seleccionados como “elegibles” muestran diferencias significativas entre su tasa de costo de financiamiento y su volatilidad respectiva. En este sentido, la consideración de un solo criterio para la selección de un portafolio óptimo estaría obviando la su dimensión de eficiencia y/o riesgo, por lo cual, se justifica la determinación de un indicador compuesto que incorpore ambas variables.

6.2.2.- Análisis de portafolios elegibles, restringidos a su capacidad máxima de crecimiento de depósitos vistas y a plazo desde fuentes minoristas³⁹.

Posterior a la selección de portafolios “elegibles”, éstos se contrastan con la capacidad de crecimiento potencial de financiamiento desde estos tipos de segmentos, medido como la máxima participación histórica de los depósitos vistas y depósitos a plazo para cada categoría.

Los resultados arrojan una alta tasa de rechazo aplicando la segunda restricción al conjunto de portafolios “elegibles” pre-seleccionados, asimismo, se mantienen las diferencias observadas entre categorías. Al respecto, a nivel de sistema bancario la tasa de rechazo fue de un 97%, mostrando las categorías de bancos medianos y pequeños una tasa de rechazo del 100%, los bancos grandes muestran un tasa de 90%, mientras que el 100% de los bancos de tesorería

³⁹ Ver Anexo IV: Resultados de la simulación de portafolios de financiamiento por categoría de bancos.

resultaron como “elegibles”. Estas cifras indican que la imposición de una capacidad potencial de crecimiento constituye el segundo elemento fundamental en la decisión de estructuración de una determinada matriz de financiamiento. Las diferencias observadas entre las distintas categorías dan cuenta de su capacidad potencial de acceder a financiamiento desde mercados minoritas para financiar los requerimientos de su actividad comercial. De la misma forma, los bancos de tesorería poseen una nula participación en estos segmentos, pero con una alta proporción de instrumentos financieros en relación a sus activos comerciales.

Conjuntamente, los portafolios fueron evaluados de acuerdo al índice de Sharpe ajustado, para determinar de los portafolios “elegibles” cuales ofrecían una mayor relación tasa de costo de financiamiento y su volatilidad. Al respecto, se observan diferencias significativas entre los resultados de este índice respecto a las tasas de costo de financiamiento:

Figura 20: Cuadro máximas y mínimas tasas de costo de financiamiento, en relación a su índice Sharpe

Categoría	Tasa Mínima	Tasa Máxima	Max Sharpe
Sistema	3,77% * 3,24	5,01% * 2,11	6,59 4,19%
Grande	3,97% * 2,55	5,21% * 1,57	7,68 4,39%
Mediano	3,38% * 1,52	4,54% * 1,72	4,66 3,80%
Pequeño	2,52% * 0,45	4,59% * 0,46	1,12 3,91%
Tesorería	8,81% * 0,21	10,12% * 0,54	0,89 9,71%

* Índice de Sharpe ajustado asociado a cada tasa

+ Máximo Índice Sharpe ajustado y tasa de costo de financiamiento asociada.

6.2.3.- Simulación aleatoria de portafolios de financiamiento, condicionados al cumplimiento del límite normativo de liquidez local (C-08) y su capacidad de crecimiento de saldos estables.

6.2.3.1.- Análisis de elegibilidad de portafolios eficiente.

Considerando la alta tasa de rechazo de los portafolios seleccionados aleatoriamente, se generó una nueva serie de portafolios aleatorios aplicando previamente la condición de crecimiento máximo potencial desde las fuentes de financiamiento estable (depósitos vistas, depósitos a plazo y emisión de deuda) y verificando que su capacidad de descalce en financiamiento volátil cumpliera con el límite normativo local de liquidez del C-08. Por lo tanto, la variable de ajuste disponible para el gestor financiero será la composición del financiamiento volátil⁴⁰.

Al respecto, mediante la aplicación de estas restricciones, la tasa de aceptación aumentó para los portafolios “elegibles” para el sistema y la categoría de bancos grandes, con una tasa de rechazo inferior al 4%. En cambio, los bancos medianos mostraron una tasa de rechazo de un 55% y los bancos pequeños de 26%. Esta situación se explica por la mayor restricción exigida en el ratio LCR, el cual se mide sobre la relación de salidas netas y reserva de activos líquidos, a diferencia del límite local que se mide sobre el descalce neto contra el patrimonio (capital básico). Además, el LCR aplica una tasa de cancelación a los saldos minoristas estables y asume un recupero sólo del 50% de los ingresos de los créditos comerciales.

6.2.3.2.- Selección de portafolio óptimo para el sector bancario, a nivel de categoría.

Una vez determinado el conjunto de portafolios “elegibles” se procede a selección de un único portafolio que maximice (minimice) la relación entre tasa de financiamiento y la volatilidad asociada a su estructura de financiamiento, el cual corresponde al portafolio cuyo el *índice de sharpe* ajustado sea el máximo. Al respecto, la selección de los portafolios óptimos se resume en la figura 21, observando diferencias significativas entre cada categoría, tanto en las tasas de financiamiento óptimas para cada categoría como en los riesgos de liquidez (volatilidad)

⁴⁰ Se decidió omitir el análisis para la categoría bancos de tesorería, dado que la alta volatilidad de sus fuentes de financiamiento y su limitada capacidad de diversificación de sus fuentes de financiamiento no permiten obtener resultados confiables.

asociadas a su estructura de financiamiento exigida. Asimismo, los resultados de los indicadores VaR y ratio de financiamiento volátil comprueban la existencia de una contraposición (*trade-off*) entre los objetivos de minimizar las tasas de financiamiento y su exposición al riesgo de liquidez, dando cuenta de una relación inversa entre ambas variables.

Figura 21: Cuadro selección de portafolios óptimos mediante la selección del índice de Sharpe

		SISTEMA	GRANDE	MEDIANO	PEQUEÑO
Financiamiento Estable	DEPV EST	13%	15%	8%	1%
	DAP EST	26%	28%	24%	0%
	DEUDA	18%	16%	17%	25%
	PATR	9%	8%	9%	12%
Financiamiento No Estable	DEPV NEST	0%	5%	12%	26%
	DAP NEST	5%	2%	8%	25%
	DAP INST	17%	12%	22%	7%
	FINEX	11%	12%	0%	0%
	INTERB	2%	1%	0%	4%
Total		100%	100%	100%	100%
Tasa Costo		5,33%	5,23%	4,75%	3,97%
VaR		2,37%	2,33%	3,95%	16,06%
Ratio FinVol		0,13	0,12	0,28	0,39
Ratio C-08 30 d		-0,58	-0,80	0,71	0,98
LCR		1,01	1,16	1,13	3,63
Indice de Sharpe (Max)		6,95	9,03	3,23	0,33

6.2.3.2.1- Sistema Bancario

La figura 22 muestra los resultados de la composición de la matriz de financiamiento óptima propuesta para financiar la actual composición de activos del sistema bancario. Al respecto, esta estructura cumple con los estándares de liquidez exigidos por la normativa local, y el ratio de cobertura propuesto por Basilea III, además de poseer activos líquidos suficientes para cubrir su exposición VaR (MM\$ 2.270.807).

En relación a la estructura actual del sistema bancario, si bien la tasa de costo de financiamiento del portafolio propuesto es mayor en 0,31 pp (puntos porcentuales), en términos ponderados por riesgo ofrece un mejor *índice de sharpe* por +1,6. En consecuencia, la actual estructura de financiamiento del sistema bancario sería sub-óptima, por cuanto la tasa de financiamiento es mayor a la exigida por su exposición VaR, además, el indicador de riesgo liquidez (financiamiento volátil) es mayor.

Por otra parte, para acceder al portafolio propuesto es necesario crecer un 11,35% el saldo total de partidas estables (depósitos estables, depósitos estables, emisión de deuda), lo cual está dentro de su potencial de crecimiento. Por parte de las partidas de saldos no estables, el portafolio propuesto exige disminuir el saldo de depósitos vistas y a plazo no estables por depósitos a plazo de institucionales y financiamiento externo.

En relación al comportamiento del portafolio propuesto ante la aplicación de escenarios de tensión, la simulación histórica (septiembre 2008 a diciembre 2010) arroja que el peor escenario corresponde a noviembre 2009, en donde el total de pasivos disminuye un 2,49% (MM\$ 2.385.566), afectado principalmente por la caída de los saldos interbancarios en un 87%. Al respecto, el sistema bancario contaría con una reserva de activos líquidos suficiente para responder ante la materialización de este escenario.

Figura 22: Cuadro comparativo portafolio óptimo propuesto versus estructura de financiamiento actual para el sector bancario

		Optimo	Actual	Variación	Variación %
Financiamiento Estable	DEPV EST	12.031.540	10.873.648	1.157.892	11%
	DAP EST	25.168.614	22.334.417	2.834.197	13%
	DEUDA	17.673.403	15.207.484	2.465.919	16%
	PATR	8.523.365	8.518.864	4.501	0%
Financiamiento No Estable	DEPV NEST	283.196	8.596.172	-8.312.976	-97%
	DAP NEST	4.664.511	10.891.113	-6.226.602	-57%
	DAP INST	15.840.091	12.237.227	3.602.864	29%
	FINEX	10.128.669	6.869.772	3.258.897	47%
	INTERB	1.436.686	221.377	1.215.309	549%
	Total	95.750.075	95.750.075	0	0%
	<i>Tasa Costo</i>	5,33%	5,01%	0,31%	6,25%
	<i>VaR</i>	2,37%	3,14%	-0,77%	-24,52%
	Ratio FinVol	13,23%	22,07%	-8,85%	-40,1%
	Ratio C-08 30 d	-0,58	0,18	-0,76	-427,0%
	LCR	1,01	1,45	-0,44	-30,4%
	Indice de Sharpe	6,95	5,35	1,60	30,0%
	Act Com	73.059.963	73.059.963	0	0%
	Inv Finan	14.550.936	14.550.936	0	0%
	Disponible	8.139.176	8.139.176	0	0%
	Total Act adj	95.750.075	95.750.075	0	0%
	Total Act	106.637.390	106.637.390	0	0%

6.2.3.2.2- Categoría Banco Grande

La figura 23 muestra los resultados de la composición de la matriz de financiamiento óptima propuesta para financiar la actual composición de activos de la categoría bancos grandes. Al respecto, esta estructura cumple con los estándares de liquidez exigidos por la normativa local, y el ratio de cobertura propuesto por Basilea III, además de poseer activos líquidos suficientes para cubrir su exposición VaR (MM\$ 1.505.586) y un mejor indicador de riesgo liquidez (financiamiento volátil).

En relación a la estructura actual de la categoría bancos grandes, si bien la tasa de costo de financiamiento del portafolio propuesto es mayor en 0,14 pp (puntos porcentuales), en términos ponderados por riesgo ofrece un mejor Índice de Sharpe por +3,0. En consecuencia, la actual estructura de financiamiento del sistema bancario sería sub-óptima, por cuanto la tasa de financiamiento es mayor a la exigida por su exposición VaR, además con un indicador de riesgo liquidez (financiamiento volátil) mayor.

Por otra parte, para acceder al portafolio propuesto es necesario crecer un 8,75% el saldo total de partidas estables (depósitos estables, depósitos estables, emisión de deuda), lo cual está dentro de su potencial de crecimiento. Por parte de las partidas de saldos no estables, el portafolio propuesto exige disminuir el saldo de depósitos vistas y a plazo no estables por depósitos a plazo de institucionales y financiamiento externo.

En relación al comportamiento del portafolio propuesto ante la aplicación de escenarios de tensión, la simulación histórica (septiembre 2008 a diciembre 2010) arroja que el peor escenario corresponde a febrero 2009, en donde el total de pasivos disminuye un 1,89% (MM\$ 1.221.265), afectado principalmente por la caída del financiamiento externo un 12,47% (MM\$ 959.941), además de los depósitos vistas (9,33%) y a plazo no estable (9,15%). Al respecto, la categoría de bancos grandes contaría con una reserva de activos líquidos suficiente para responder ante la materialización de este escenario.

Figura 23: Cuadro comparativo portafolio óptimo propuesto versus estructura de financiamiento actual la categoría banco grande.

		Optimo	Actual	Variación	Variación %
Financiamien to Estable	DEPV EST	9.724.310	8.718.352	1.005.957	12%
	DAP EST	18.243.246	16.005.190	2.238.056	14%
	DEUDA	10.673.140	10.406.684	266.456	3%
	PATR	5.241.780	5.221.274	20.506	0%
Financiamien to No Estable	DEPV NEST	3.386.825	7.045.735	-3.658.911	-52%
	DAP NEST	1.286.743	7.522.196	-6.235.453	-83%
	DAP INST	7.939.761	5.129.740	2.810.022	55%
	FINEX	7.697.483	4.493.676	3.203.807	71%
	INTERB	524.429	174.870	349.559	200%
	Total	64.717.718	64.717.718	0	0%
	<i>Tasa Costo</i>	5,23%	5,09%	0,14%	2,78%
	<i>VaR</i>	2,33%	3,52%	-1,20%	-33,95%
	Ratio FinVol	11,52%	18,64%	-7,12%	-38,2%
	Ratio C-08 30 d	-0,80	-0,13	-0,67	524,2%
	LCR	1,16	2,01	-0,85	-42,4%
	Indice de Sharpe	9,03	6,00	3,03	50,4%
	Act Com	49.597.451	49.597.451	0	0%
	Inv Finan	9.038.855	9.038.855	0	0%
	Disponible	6.081.412	6.081.412	0	0%
	Total Act adj	64.717.718	64.717.718	0	0%
	Total Act	72.382.151	72.382.151	0	0%

6.2.3.2.3- Categoría Banco Mediano.

La figura 24 muestra los resultados de la composición de la matriz de financiamiento óptima propuesta para financiar la actual composición de activos de la categoría bancos medianos. Al respecto, esta estructura cumple con los estándares de liquidez exigidos por la normativa local, y el ratio de cobertura propuesto por Basilea III, además de poseer activos líquidos suficientes para cubrir su exposición VaR (MM\$ 1.042.676).

En relación a la estructura actual de la categoría bancos medianos, es interesante observar que la tasa de financiamiento actual es mayor que la tasa del portafolio óptimo propuesto, pero exhibe un mayor índice de Sharpe, por lo cual la estructura actual de esta categoría sería óptima. No obstante lo anterior, la estructura actual no estaría cumpliendo con el ratio de cobertura propuesto de Basilea III (0,8 veces de un mínimo de 1 vez), por lo cual, se haría necesario que estos bancos recompongan su estructura en busca de aumentar su base de pasivos estables, aumentando su tasa de financiamiento y, por lo tanto, disminuyendo su índice de Sharpe. En

consecuencia, no obstante a que la actual estructura de financiamiento de la categoría bancos medianos sería óptima, ésta no cumple con la exigencia del ratio de cobertura de liquidez (LCR) propuesto por Basilea III.

Por otra parte, para acceder al portafolio propuesto es necesario crecer un 3,02% el saldo total de partidas estables (depósitos estables, depósitos), lo cual está dentro de su potencial de crecimiento. Por parte de las partidas de saldos no estables, el portafolio propuesto exige aumentar el saldo de depósitos vistas no estables en un 1,1 vez y sustituir prácticamente su financiamiento externo.

En relación al comportamiento del portafolio propuesto ante la aplicación de escenarios de tensión, la simulación histórica (septiembre 2008 a diciembre 2010) arroja que el peor escenario corresponde a julio 2010, en donde el total de pasivos disminuye un 4,65% (MM\$ 1.225.975), afectado principalmente por la caída de los depósitos a plazo de institucionales en 8,49%. (MM\$ 497.210), además de los depósitos vistas (12,18%) y a plazo no estable (-23,40%). Al respecto, la categoría de bancos medianos contaría con una suficiente reserva de activos líquidos para responder ante la materialización de este escenario.

Figura 24: Cuadro comparativo portafolio óptimo propuesto versus estructura de financiamiento actual la categoría banco mediano.

		Optimo	Actual	Variación	Variación %
Financiamiento Estable	DEPV EST	2.034.486	1.933.987	100.499	5%
	DAP EST	6.234.565	5.781.377	453.188	8%
	DEUDA	4.491.711	4.536.444	-44.733	-1%
	PATR	2.340.387	2.407.134	-66.747	-3%
Financiamiento No Estable	DEPV NEST	3.203.319	1.503.746	1.699.573	113%
	DAP NEST	2.107.361	2.047.711	59.649	3%
	DAP INST	5.854.864	6.036.671	-181.807	-3%
	FINEX	13.912	2.071.887	-2.057.976	-99%
	INTERB	82.929	44.574	38.355	86%
	Total	26.363.533	26.363.533	0	0%
	<i>Tasa Costo</i>	<i>4,75%</i>	<i>4,94%</i>	<i>-0,20%</i>	<i>-3,95%</i>
<i>VaR</i>	<i>3,95%</i>	<i>3,14%</i>	<i>0,81%</i>	<i>25,79%</i>	
Ratio FinVol	27,91%	30,02%	-2,11%	-7,0%	
Ratio C-08 30 d	0,71	0,90	-0,19	-21,1%	
LCR	1,13	0,80	0,33	41,6%	
Indice de Sharpe	3,23	4,00	-0,77	-19,3%	
Act Com	20.947.819	20.947.819	0	0%	
Inv Finan	3.777.743	3.777.743	0	0%	
Disponible	1.637.971	1.637.971	0	0%	
Total Act adj	26.363.533	26.363.533	0	0%	
Total Act	28.900.826	28.900.826	0	0%	

6.2.3.2.4- Categoría Banco Pequeño.

La figura 25 muestra los resultados de la composición de la matriz de financiamiento óptima propuesta para financiar la actual composición de activos de la categoría bancos pequeños. Al respecto, esta estructura cumple con los estándares de liquidez exigidos por la normativa local, y el ratio de cobertura propuesto por Basilea III, además de poseer activos líquidos suficientes para cubrir su exposición VaR (MM\$ 612.690).

En relación a la estructura actual de la categoría bancos pequeños, la tasa de costo de financiamiento del portafolio propuesto es menor en 0,34 pp (puntos porcentuales), además en términos ponderados por riesgo ofrece un mejor *índice de sharpe* por +0,1. En consecuencia, la actual estructura de financiamiento del sistema bancario sería sub-óptima, por cuanto su tasa de financiamiento es mayor a la exigida por su exposición VaR, además de mayor indicador de riesgo liquidez (financiamiento volátil).

Por otra parte, para acceder al portafolio propuesto es necesario crecer un 88% el saldo total de partidas estables, incluyendo una emisión de deuda de MM\$ 633.805 (MMUF 31), lo cual se considera poco probable para el tamaño del mercado local, por lo cual este portafolio sería rechazado.

No obstante al rechazo de este portafolio, se realizan pruebas de tensión a este portafolio para evaluar su capacidad para enfrentar estos escenarios. La simulación histórica (septiembre 2008 a diciembre 2010) arroja que el peor escenario corresponde a marzo 2009, en donde el total de pasivos disminuye un 12,28% (MM\$ 468.518), afectado principalmente por la caída de los depósitos vistas no estables en 39,91% (MM\$ 378.346), además de los depósitos a plazo no estables (10,09%), depósitos a plazo institucionales (3,53%) y financiamiento externo (6,88%). Al respecto, la categoría de bancos pequeños contaría con una suficiente reserva de activos líquidos para responder ante la materialización de este escenario.

Figura 25: Cuadro comparativo portafolio óptimo propuesto versus estructura de financiamiento actual la categoría banco pequeño.

		Optimo	Actual	Variación	Variación %
Financiamiento Estable	DEPV EST	26.687	17.509	9.179	52,42%
	DEUDA	960.811	327.006	633.805	193,82%
	PATR	467.514	427.862	39.652	9,27%
Financiamiento No Estable	DEPV NEST	974.449	253.132	721.317	284,96%
	DAP NEST	948.097	1.531.335	-583.238	-38,09%
	DAP INST	249.005	967.224	-718.219	-74,26%
	FINEX	18.733	289.475	-270.742	-93,53%
	INTERB	168.705	459	168.245	36620,95%
	Total	3.814.002	3.814.002	0	0%
	<i>Tasa Costo</i>	3,97%	4,31%	-0,34%	-7,82%
<i>VaR</i>	16,06%	15,19%	0,88%	5,78%	
Ratio FinVol	0,39	0,68	-0,29	-42,1%	
Ratio C-08 30 d	0,98	2,44	-1,46	-59,7%	
LCR	3,63	1,19	2,45	206,5%	
Indice de Sharpe	0,33	0,32	0,00	1,0%	
Act Com	2.394.155	2.394.155	0	0%	
Inv Finan	1.220.768	1.220.768	0	0%	
Disponible	199.079	199.079	0	0%	
Total Act adj	3.814.002	3.814.002	0	0%	
Total Act	4.950.480	4.950.480	0	0%	

6.3.- Conclusiones.

A partir del análisis de generación aleatoria de matrices de fuentes de financiamiento y restringidas al cumplimiento de los sanos estándares de gestión de liquidez y capacidad potencial de crecimiento, se advirtieron diferencias significativas entre los portafolios seleccionados para cada categoría de bancos. Asimismo, los portafolios óptimos seleccionados fueron sometidos a la evaluación de escenarios de tensión mediante un modelo de simulación histórica (peor caso), donde la totalidad de los portafolios mostraron índices suficientes de liquidez para soportar la materialización de estas condiciones extremas para la entidad (categoría). Al respecto, se mencionan las siguientes conclusiones:

- a. La alta tasa de rechazo de los portafolios generados aleatoriamente (sin restricciones) indican que la imposición de los límites de liquidez de la normativa local y de Basilea III constituye un aspecto básico en las decisiones de una determinada matriz de financiamiento. Asimismo, los portafolios seleccionados como “elegibles” pese a cumplir con los estándares

de liquidez exigidos, mostraron altas tasas de volatilidad (VaR), por lo cual, este aspecto no estaría siendo reconocido integralmente por estas mediciones.

- b. Los portafolios seleccionados como “elegibles” (sin restricciones) exigieron una alta participación de saldos vistas (tasa costo 0%) y depósitos a plazo desde fuentes minoristas, dado que estas partidas poseen asociadas menores tasas de financiamiento que otras fuentes estables. Estas características mejoran sustancialmente los indicadores de liquidez (C-08, LCR y financiamiento volátil) a tasas comparativamente menores que las estructuras financiadas con emisiones de deuda de largo plazo. Por lo tanto, el segunda aspecto básico en la conformación de un portafolio de financiamiento es la evaluación de la capacidad estructural y/ potencial de crecimiento desde estos segmentos, especialmente de los bancos de menor tamaño, cuya infraestructura (física, operativa, tecnológica) es limitada para acceder a este tipo de mercado.
- c. Los portafolios seleccionados como “elegibles” mostraron diferencias significativas su volatilidad (VaR) en un intervalo menor de tasa de costo de financiamiento, por lo cual, la sola consideración de la tasa de financiamiento para la construcción de un portafolio óptimo estaría obviando la dimensión de riesgo de liquidez asociada. En consecuencia, esta situación justifica la determinación de un indicador compuesto que incorpore ambas variables.
- d. Finalmente, el adoptar como criterio un índice de Sharpe ajustado para la selección de un único portafolio dentro del conjunto de portafolios “elegibles”, mostró comparativamente con las estructuras actuales de financiamiento de las categorías de bancos mejores indicadores de relación tasa de financiamiento volatilidad asociada, además de mostrar una posición de liquidez suficiente para soportar la materialización de escenarios de tensión de liquidez.

En general, todas las categorías bancarias exhibieron mayores tasas de financiamiento que el portafolio óptimo, a nivel razonables de volatilidad y en cumplimiento de los estándares de liquidez, lo cual indica que efectivamente existe una consideración de sana gestión de la liquidez por parte de los gestores financieros. Esta variable estaría siendo gestionada principalmente mediante una suficiente tenencia de reservas de liquidez, mantenidas en inversiones financieras y saldos de efectivo disponibles.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.

Los resultados de esta investigación validan la hipótesis central del estudio, determinando la posibilidad efectiva de la selección, a partir de un conjunto “elegibles”, de una matriz de financiamiento que maximiza (minimiza) la relación entre tasa de financiamiento y los riesgos de liquidez asociados, cuya variable fue medida sobre un índice VaR. Al respecto, para la problemática de selección de un portafolio de financiamiento óptimo, el *índice de sharpe* (ajustado) mostró entregar portafolios comparativamente más eficiente, con tasas de financiamiento relativamente menores para su nivel de volatilidad.

En términos generales, el sistema bancario muestra un sano crecimiento de su actividad comercial, procurando mantener una adecuada relación sus necesidades de fondos permanentes y la obtención de fuentes de financiamiento estables (emisión de deuda, aumento capital y depósitos del negocio). A nivel de categorías bancarias, se observaron diferencias en la composición de las matrices de fuentes de financiamiento por categoría bancaria, con una mayor proporción de depósitos vistas y a plazo estable a mayor tamaño de la institución bancaria, en contraposición los bancos de menor tamaño mostraron una mayor capitalización y de activos líquidos ante el mayor uso de financiamiento volátil.

En este sentido, en su conjunto el sistema bancario mostró una alta capacidad reacción durante el período inmediatamente posterior al inicio de la crisis sub-prime. Al respecto, las entidades bancarias mostraron la habilidad de adaptarse a las mayores restricciones de financiamiento y la salida abrupta de inversionistas institucionales. Al respecto, los gestores de la liquidez lograron recomponer sus matrices de financiamiento mediante la emisión de deuda de largo plazo y con el aumento de la base de capital, mejorando sus ratios de liquidez estructural y de descalce de corto plazo y financiamiento volátil.

En relación a los principales criterios que deben ser considerados al evaluar la estructuración de la matriz de financiamiento para las entidades bancaria, la principal consideración se refiere a la imposición del cumplimiento del límite de liquidez de la normativa local y el límite de cobertura propuesto por Basilea III. El segunda aspecto básico es la evaluación de la capacidad estructural y/ potencial de crecimiento desde estos segmentos, especialmente de los bancos de menor tamaño. Por lo tanto, la planificación de financiamiento involucra un reconocimiento de la capacidad potencial de crecimiento desde los segmentos minoritas (de acuerdo al perfil de

negocio de la institución) y/o la consideración de constitución de reservas de liquidez, en caso de recurrir a financiamiento desde fuentes de financiamiento volátiles. En este sentido, la capacidad de financiamiento minorista se ven restringidas estructuralmente por las Administradoras de Fondos de Pensiones que concentran la administración del ahorro privado.

En consideración de lo anterior, se concluye que el análisis de optimización de portafolios de financiamiento puede incorporar conjuntamente tanto criterios de eficiencia de costos de financiamiento, como el cumplimiento de los sanos principios de gestión de liquidez, sin que esta situación involucre un deterioro en los retornos normales de la entidad. Asimismo, se destaca la importancia de la aplicación de pruebas de tensión para la evaluación de la suficiencia de la posición de liquidez de las entidades bancarias ante la materialización de escenarios de tensión, de manera de incorporar a su análisis de riesgo aquellos elementos no considerados por la normativa local y la medición de Basilea III, como las volatilidades de las fuentes de financiamiento y las correlaciones implícitas entre ellas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alejandro Jara y Nicole Winkler, Riesgo de liquidez y fondeo de la banca en Chile, Informe de estabilidad financiera, segundo semestre 2005.
2. Alliance & Leicester 2006 Annual Report and Accounts, Bradford and Bingley 2006 Annual Report and Accounts.
3. Basilea III: Marco internacional para la medición, normalización y seguimiento del riesgo de liquidez (diciembre 2010), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.
4. Capítulo III B-2 Compendio de Normas Financieras, Banco Central de Chile.
5. EU Banks' liquidity stress testing and contingency funding plans, European Central Bank (Nov 2008).
6. Informe de Estabilidad Financiera, Banco Central de Chile, segundo semestre 2009.
7. Liquidity and Leverage, Tobias Adrian y Hyun Song Shin, Princeton University, Mayo 2008.
8. Principios para la gestión y supervisión del riesgo de liquidez (septiembre 2008), Banco de Pagos Internacionales, Comité de Basilea para la supervisión bancaria.
9. Reflections on Modern Bank Runs: A Case Study of Northern Rock, Hyun Song Shin, Princeton University, Agosto 2008.
10. The Run of the Rock, The House of Commons, The Treasury Committee, Fifth Report of Session 2007–08, Enero 2008.
11. Valor en Riesgo, Phillipe Jorion, edición 2009.
12. William F. Sharpe, The Sharpe Ratio, Journal of Portfolio Management, Stanford University 1994.

ANEXO I:

VALUE AT RISK, METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DEL VALOR EN RIESGO

1.1.- Introducción⁴¹

En las últimas décadas la gestión de los riesgos financieros ha tenido un rápido desarrollo y cobrado una importancia relevante en la administración de negocios con exposiciones a estos riesgos, ello, en parte motivado por eventos en que importantes instituciones sufrieron cuantiosas pérdidas ante una falta o mal manejo de sus riesgos⁴², y por respuesta que ante estos desastres financieros han tenido los reguladores a nivel global, siendo el *Comité de Basilea*⁴³ uno de los precursores en la emisión de normativa y buenas prácticas que consideren la implementación de herramientas para una correcta administración de las exposiciones al riesgo, siendo una de ellas la aplicación del *Valor en Riesgo*.

1.2.- Valor en Riesgo y sus metodologías de medición

El Valor en Riesgo (VaR en adelante) se define como⁴⁴ *la pérdida máxima esperada, o “peor pérdida” a lo largo de un horizonte de tiempo objetivo dentro de un intervalo de confianza dado*, utilizando para ello variables de los niveles de riesgo capturadas por medio del nivel de volatilidad en un periodo dado, siendo su mayor ventaja el entregar una medida de la exposición a eventos pérdidas en valor económico, cuantificable, resumida en un número y fácilmente entendible para los responsable de la administración financiera de una institución.

Las primeras publicaciones de VaR han sido atribuidas a la década de los años ´40, con el establecimiento de la teoría de portfolios (Leavens, 1945) y las aplicaciones de cuantificación de diversificaciones, y de “spread” entre posibles pérdidas y ganancias. Desde entonces variados autores han publicado estudios respecto a herramientas de medición de VaR estableciendo variedades metodologías en función del mercado, y sus particularidades objetivo de cada estudio, sin embargo es posible determinar 3 metodologías tradicionales definidas para la aplicación del valor en riesgo, siendo estas:

⁴¹ Información extraída desde *Valor en Riesgo* de Phillipe Jorion, edición 2009.

⁴² Ejemplo de ellos son la quiebra de Barings PLC, banco inglés, en el año 1995, y las cuantiosas pérdidas en valor de las inversiones del Condado de Orange en 1994.

⁴³ Comité de Basilea agregó medidas al acuerdo de 1988 considerando el uso de VaR.

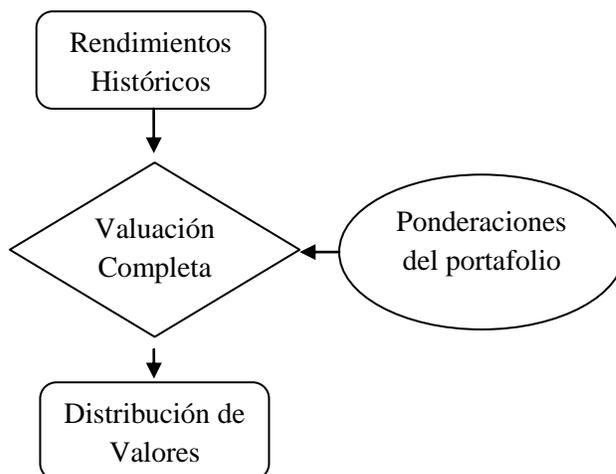
⁴⁴ *Valor en Riesgo*, Phillipe Jorion, edición 2009.

- Simulación Histórica
- Simulación de Montecarlo
- Método Normal (o método varianza-covarianza)

1.3- VaR por Simulación Histórica

La metodología de *simulación histórica* es una medida no paramétrica en la cual se asume que todas las posibles variaciones futuras se explican por su comportamiento histórico, lo que conlleva a que la distribución histórica es el mejor estimador para determinar la distribución de los retornos para el horizonte de tiempo en evaluación.

Figura 1: Método de Simulación Histórica⁴⁵



La desventaja de esta metodología es que el VaR reportado es sólo una estimación del valor verdadero y es afectado por la variabilidad muestral, por lo que elecciones distintas del periodo de tiempo conducirán a distintos valores para el VaR, y con periodos cortos, estos pueden ser menos representativos de las variaciones empíricas del mercado, pero periodos largos pueden considerar información irrelevante.

⁴⁵ Figura obtenida de *Valor en Riesgo*, Phillippe Jorion, edición 2009.

1.4.- VaR por Simulación de Montecarlo⁴⁶

El método de estimación por *simulación de Montecarlo*, a diferencia de la simulación histórica, no considera las variaciones históricas de las fuentes de riesgo definidas, generando un extenso rango de valores hipotéticos posibles de las variables financieras creados por medio de un diseño aleatorio a partir de un proceso estocástico definido.

Este método se puede dividir en 2 pasos: i) especificar el proceso estocástico que siguen las variables financieras bajo estudio, así como los parámetros del proceso, los parámetros como el riesgo y las correlaciones pueden derivarse de datos históricos; ii) simular caminos de precios hipotéticos para todas las variables de interés. Con cada una de estas valoraciones hipotéticas se construye una distribución de rendimientos con la cual se obtiene el valor en riesgo.

1.5.- VaR Método Normal⁴⁷

El método normal, también llamado método varianza-covarianza, a diferencia de los anteriores es un método paramétrico que asume la existencia de una distribución de probabilidades específica para una serie de retornos, siendo frecuentemente utilizada para su aplicación la distribución normal.

La determinación matemática del VaR se obtiene a través de la siguiente formulación:

$$- \text{VaR} = V_p \times K \times \sigma_p \times \sqrt{\Delta t}$$

En donde:

V_p : Valor del portafolio

K : Nivel de confianza elegido bajo la hipótesis de normalidad,

σ_p : Desviación estándar de la serie de retornos (volatilidad),

$\sqrt{\Delta t}$: Raíz cuadrada del horizonte de tiempo para el que se estima el valor en riesgo.

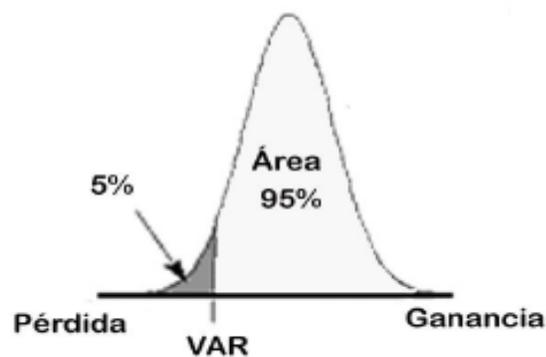
⁴⁶ Información extraída desde *Valor en Riesgo*, Phillipe Jorion, edición 2009.

⁴⁷ Información extraída desde *Valor en Riesgo*, Phillipe Jorion, edición 2009

La aplicación de esta fórmula de 4 parámetros supone que los retornos diarios, desde los cuales se obtiene la volatilidad, siguen una distribución normal con una media igual a cero, y una varianza igual a σ^2 , lo cual se expresa de la siguiente forma:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \approx N(0, \sigma^2)$$

Figura 2: Distribución de retornos e intervalo de confianza⁴⁸



Gráficamente, como se ve en la figura 1 la peor pérdida esperada se puede observar en la cola izquierda de la distribución de retornos, dependiendo del nivel de confianza definido, usualmente utilizado al 95 y 99%.

⁴⁸ Estudio value at risk aplicado a fondos de pensiones chilenos, Valenzuela Graushopf, año2010.

ANEXO II: ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN BANCOS

a. Objetivo

Efectuar una adecuada segmentación de los bancos existentes en la industria bancaria nacional, para ello considerando como indicadores objetivo aquellos relevantes en función al objetivo de la tesis en estudio, los costos óptimos de financiamiento, la gestión de liquidez, y situaciones de estrés.

b. Bancos a segmentar

El universo de bancos a analizar para efectuar su segmentación se compone, en su inicio, de la totalidad de los bancos existentes en la industria nacional para el periodo bajo estudio que comprende enero 2008 a diciembre 2010, siendo estos:

- | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Santander-Chile | 11. Corpbanca | 20. Do Brasil S.A. |
| 2. Rabobank Chile | 12. Paris | 21. Bice |
| 3. Del Estado de Chile | 13. Scotiabank Sud
Americano (1) | 22. De la Nación
Argentina |
| 4. Consorcio | 14. DnB NOR Bank ASA | 23. HSBC Bank (Chile) |
| 5. De Chile | 15. Itaú Chile | 24. ABN Amro Bank
(Chile) |
| 6. Penta | 16. Sudamericano | 25. Falabella |
| 7. De Crédito e
Inversiones | 17. Security | 26. Deutsche Bank
(Chile) |
| 8. Del Desarrollo (4) | 18. Of Tokyo-Mitsubishi
UFJ, Ltd. | 27. Internacional |
| 9. Bilbao Vizcaya
Argentaria, Chile | 19. The Royal Bank of
Scotland (Chile) | 28. JP Morgan Chase
Bank, N.A. |
| 10. Ripley | | |

c. Criterios utilizados

La segmentación se efectuó en función de establecer grupos cuyos componentes asumen comportamientos homogéneos entre sí. Se efectuó un análisis sobre los activos totales, bajo la hipótesis de que el tamaño del banco es un factor relevante para la obtención de costos de fondos, y con un comportamiento de financiamiento similar.

d. Análisis de Segmentación

Se efectuó un análisis a la información de las instituciones bancarias considerando, de manera consistente, el mismo periodo de tiempo bajo estudio definido para la tesis, y diversos análisis que permitan obtener una adecuada segmentación en función de los objetivos del estudio como se describen a continuación:

▪ *Segmentación por Activos Totales*

En primera instancia se efectuó una segmentación en función de los activos totales que posee cada banco considerando para ello el mes de diciembre de 2010, lo cual permite agrupar los bancos en 3 segmentos al compararlos entre sí: bancos grandes o grupo 1 con activos totales con activo total mayor a MMM\$10.000, bancos medianos o grupo 2 con activos totales con activo total menor a MMM\$10.000 y mayor a MMM\$2.000, y bancos pequeños o grupos 3 con activo total menor a MMM\$2.000, además, se separan aquellos bancos de inversión o con foco exclusivo en operaciones de tesorería (bancos de tesorería o grupo 4).

Por lo tanto, la segmentación final del universo del banco será la siguiente:

<u>GRUPO 1</u>	<u>GRUPO 2</u>	<u>GRUPO 3</u>	<u>GRUPO 4</u>
Santander-Chile	BBVA, Chile	Falabella	Deutsche Bank (Chile)
Del Estado de Chile	Corpbanca	HSBC Bank (Chile)	JP Morgan Chase Bank, N.A.
De Chile	Scotiabank	Internacional	
Bci	Itaú Chile	Consorcio	
	Security	Paris	

<u>GRUPO 1</u>	<u>GRUPO 2</u>	<u>GRUPO 3</u>	<u>GRUPO 4</u>
	Bice	Penta	
		Rabobank Chile	
		Ripley	

e. Análisis de Comprobación Segmentación

Se efectúan análisis estadísticos que permitan comprobar lo adecuado de la segmentación realizada en función al tamaño de activos totales, para lo cual se utiliza la metodología estadística de generación de arboles de decisión CHAID por medio de el software estadístico SPSS sobre variables de bases de datos construidas para el presente estudio. A continuación se realiza una breve reseña de la teoría que soporta esta metodología, la aplicación realizada y variables utilizadas, y los resultados obtenidos.

- *Metodología Estadística Utilizada*

Se utiliza el procedimiento estadístico de generación de *Arboles de Decisión*, el cual genera un modelo de clasificación basado en arboles y clasifica casos en grupos o pronostica valores de una variable (dependiente) basada en valores de variables independientes (predictores). Este procedimiento proporciona herramientas de validación para análisis de clasificación exploratorios y confirmatorios.

Esta metodología requiere de la definición de las variables dependientes e independientes objetivo del estudio, establecer el orden de las variables a evaluar, y seleccionar un método de crecimiento del árbol, para lo cual se utilizo el método denominado CHAID “*Detección Automática de Interacciones Mediante Chi-cuadrado*” (Chi-square Automatic Interaction Detecion), en donde en cada paso el método de crecimiento elige la variable predictora que presenta la mayor interacción.

Las ventajas de la aplicación del método de crecimiento del árbol utilizado son que considera un cálculo rápido, basado en chi-cuadrado, con división de nodos multinivel, variables de influencia, y permite indicar costes de clasificación errónea.

▪ *Aplicación Realizada*

Efectuamos aplicación de generación de arboles de decisión bajo método de crecimiento CHAID considerando para ello la clasificación previa efectuada en base a activos totales, considerando las 4 agrupaciones obtenidas con el objeto de validar estas: *Grandes bancos “G”, Medianos “M”, Pequeños “P”, y de Tesorería “T”*.

Para la generación de los análisis se ha definido como variable independiente las categorías por agrupación previa efectuada (G, M, P, y T) sobre los bancos bajo análisis, y como variables dependientes los índices relevantes para el objetivo del estudio, siendo estos indicadores utilizados los siguientes:

- Depósitos a Plazo Totales / Pasivos Totales (DAP/Pas)
- Depósitos a la Vista / Pasivos Totales (Vista/Pas)
- Gastos Financieros / Pasivos Totales (Gto Fin/Pas)

La data utilizada corresponde, de manera consistente con el estudio, a los montos mensuales del periodo enero 2008 a diciembre de 2010, con un espacio temporal de 36 meses de información para cada banco.

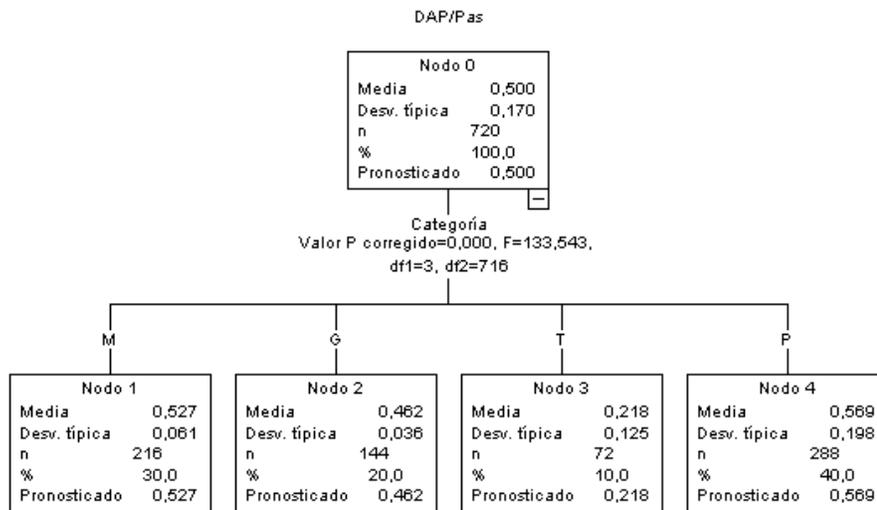
▪ *Resultados Obtenidos*

Se obtiene como resultado, en los arboles definidos para los 2 primeros indicadores mencionados, que estos son consistentes con las clasificación efectuada por activos totales, siendo significativamente estadísticos los segmentos establecidos. Para el caso del índice de Gtos Fin/Pas establece que, sobre este indicador, el árbol obtenido funde los bancos de tamaño mediano y pequeño por no existir para este índice diferencias estadísticamente significativas.

f. Conclusión Análisis de Segmentación

En conclusión, se obtienen resultados que respaldan estadísticamente la segmentación efectuada por activos totales para su utilización considerando los objetivos de evaluación del presente estudio. A continuación se presentan las salidas obtenidas del programa SPSS.

- Depósitos a Plazo Totales / Pasivos Totales (DAP/Pas)

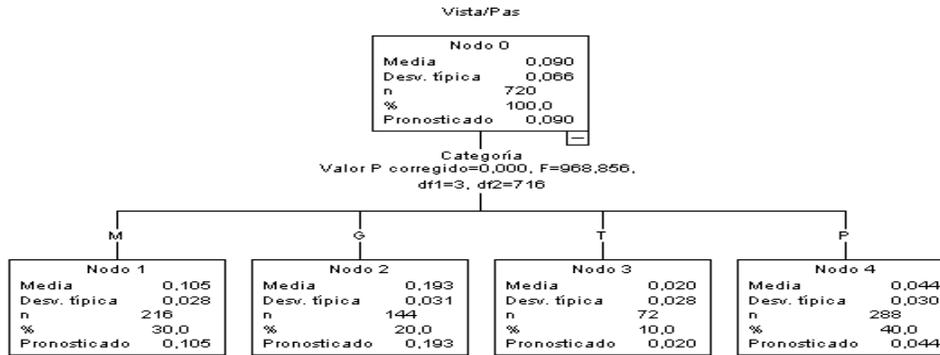


Riesgo

Estimación	Típ. Error
,019	,001

Métodos de crecimiento: CHAID
Variable dependiente:
DAP/Pas

- Depósitos a la Vista / Pasivos Totales (Vista/Pas)

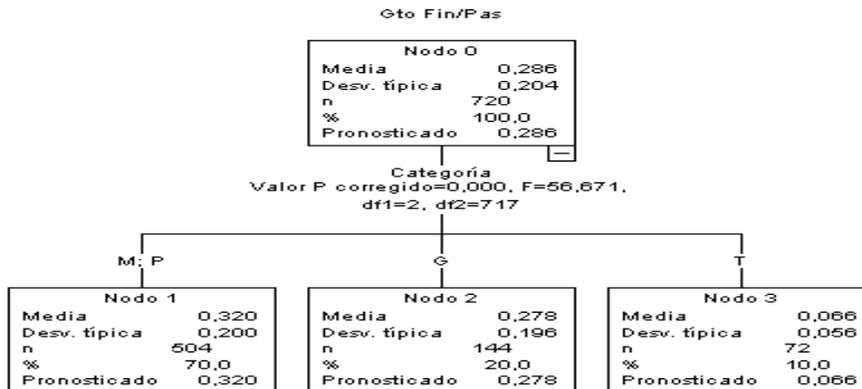


Riesgo

Estimación	Típ. Error
,001	,000

Métodos de crecimiento: CHAID
Variable dependiente: Vista/Pas

- Gastos Financieros / Pasivos Totales (Gto Fin/Pas)



Riesgo

Estimación	Típ. Error
,036	,002

Métodos de crecimiento: CHAID
Variable dependiente: Gto Fin/Pas

ANEXO III: MODELACIÓN SALDO ESTABLE DE DEPÓSITOS A LA VISTA Y DEPÓSITOS A PLAZO.

Criterios de modelación:

1. Se analizó la modelación la porción estable de los depósitos vistas y a plazo, a nivel del sistema bancario. Las conclusiones de este análisis se generalizaron a nivel de categoría bancaria.
2. Para esto, se asumió que la máxima variación del saldo total de la serie corresponde a retiro de clientes mayoristas (no-estable), la diferencia se consideró como minorista (saldo estable).
3. Posteriormente, para obtener los saldos minoristas (estables) se modeló la serie mediante una regresión logarítmica, con el objeto de suavizar su comportamiento histórico y reducir su volatilidad. Para el caso de los depósitos a plazos, éstos se clasificaron en 3 categorías: estables, no estables e institucionales.
4. Para contrastar la estabilidad de la serie modelada se aplicó el criterio de residuos recursos, el cual permite identificar cambios de tendencias sobre una banda de significación (± 2 SE). En general, si bien las series mostraron determinados cambios de tendencias, estos se mantuvieron razonablemente dentro de las bandas de confianza.

i. Modelación de Depósitos Vistas y Depósitos a Plazo Estables para el Sistema Bancario.

- Depósitos Vistas

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
depvis_s_estable=depvis_s*(1-0.1102)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DEPVIS_S_ESTABLE C LOG(T)

Estimation Equation:
=====
DEPVIS_S_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)

Substituted Coefficients:
=====
DEPVIS_S_ESTABLE = 7950009.764 + 1882270.608*LOG(T)
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

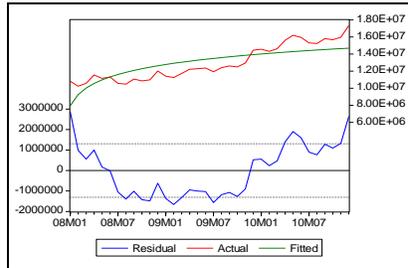
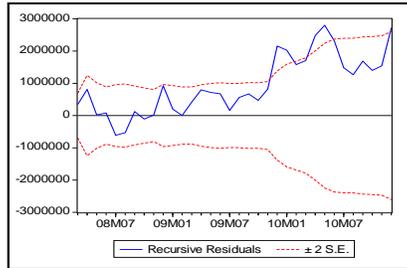


Gráfico Residuos Recursivos



- Depósitos a Plazo

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
dap_noinst_s_estable= dap_noinst_s*(1-0.1459)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DAP_NOINST_S_ESTABLE C LOG(T)

Estimation Equation:
=====
DAP_NOINST_S_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)

Substituted Coefficients:
=====
DAP_NOINST_S_ESTABLE = 19248430.58 + 1990478.084*LOG(T)
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

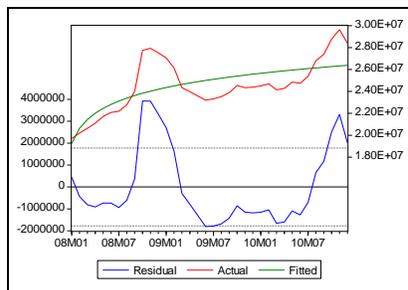
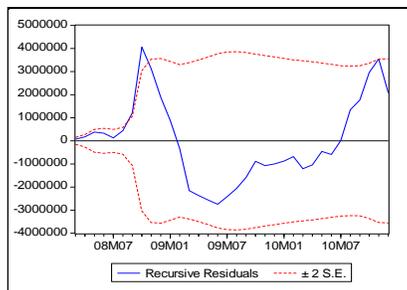


Gráfico Residuos Recursivos



ii. Modelación de Depósitos Vistas y Depósitos a Plazo Estables para la categoría Bancos Grandes.

- Depósitos Vistas

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
depvis_g_estable=depvis_g*(1-0.1177)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DEPVIS_G_ESTABLE C LOG(T)

Estimation Equation:
=====
DEPVIS_G_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)

Substituted Coefficients:
=====
DEPVIS_G_ESTABLE = 6402072.504 + 1510323.311*LOG(T)
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

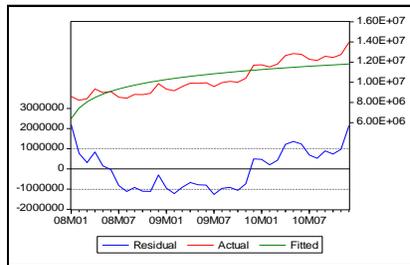
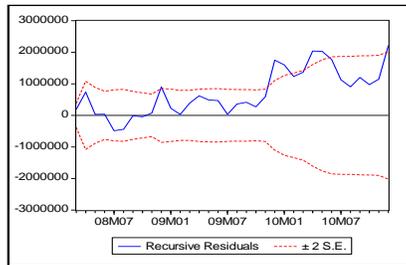


Gráfico Residuos Recursivos



- Depósitos a Plazo

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
daptot_g_estable=dap_noinst_g*(1-0.1323)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DAPTOT_G_ESTABLE C LOG(T)
=====
Estimation Equation:
=====
DAPTOT_G_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)
=====
Substituted Coefficients:
=====
DAPTOT_G_ESTABLE = 13758117.54 + 1484242.518*LOG(T)
=====
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

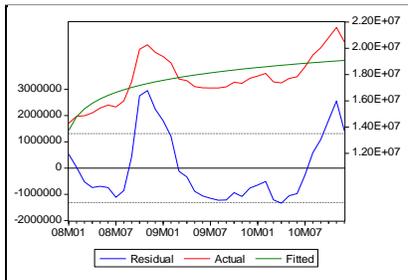
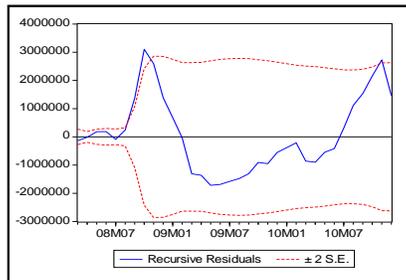


Gráfico Residuos Recursivos



iii. Modelación de Depósitos Vistas y Depósitos a Plazo Estables para la categoría Bancos Medianos.

- Depósitos Vistas

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
depviz_m_estable=depviz_m*(1-0.1137)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DEPVIS_M_ESTABLE C LOG(T)
=====
Estimation Equation:
=====
DEPVIS_M_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)
=====
Substituted Coefficients:
=====
DEPVIS_M_ESTABLE = 1365979.885 + 330513.7799*LOG(T)
=====
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

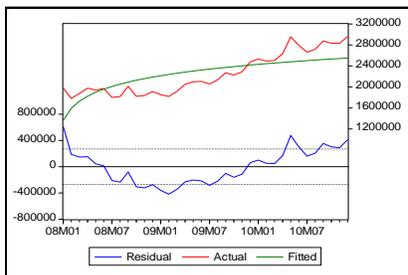
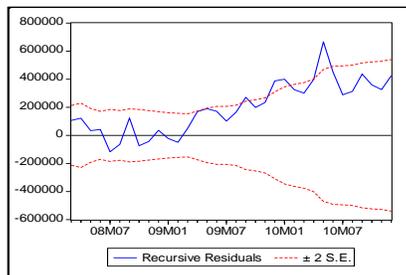


Gráfico Residuos Recursivos



- Depósitos a Plazo

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
daptot_m_estable=dap_noinst_m*(1-0.1383)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DAPTOT_M_ESTABLE C LOG(T)
Estimation Equation:
=====
DAPTOT_M_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)
Substituted Coefficients:
=====
DAPTOT_M_ESTABLE = 5174067.125 + 287218.1452*LOG(T)
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

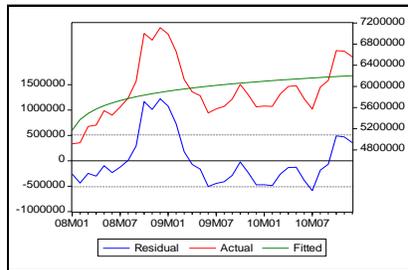
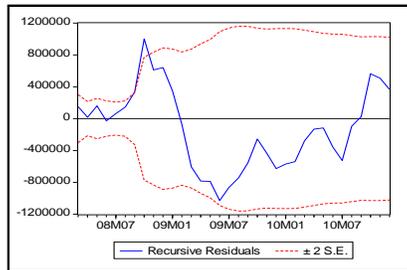


Gráfico Residuos Recursivos



iv. Modelación de Depósitos Vistas y Depósitos a Plazo Estables para la categoría Bancos Pequeños.

Generación de Serie Depósitos Estable (Saldo No Institucional - Máx Salida)

```
depvis_p_estable=depvis_p*(1-0.7949)
```

Representación Salida de Eviews

```
Estimation Command:
=====
LS DEPVIS_P_ESTABLE C LOG(T)
Estimation Equation:
=====
DEPVIS_P_ESTABLE = C(1) + C(2)*LOG(T)
Substituted Coefficients:
=====
DEPVIS_P_ESTABLE = 5717.306304 + 8619.273066*LOG(T)
```

Representación Gráfica Modelación Saldos Estables

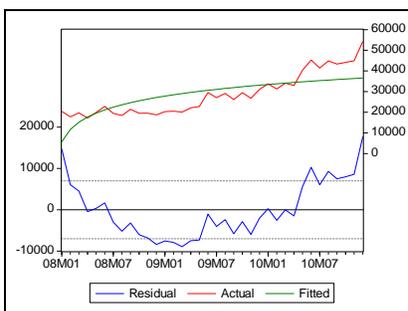
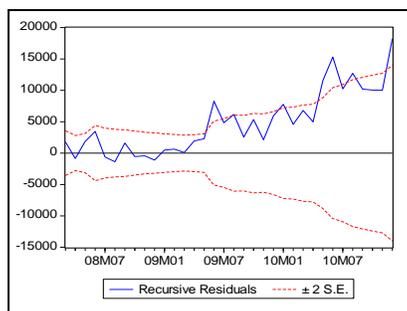


Gráfico Residuos Recursivos

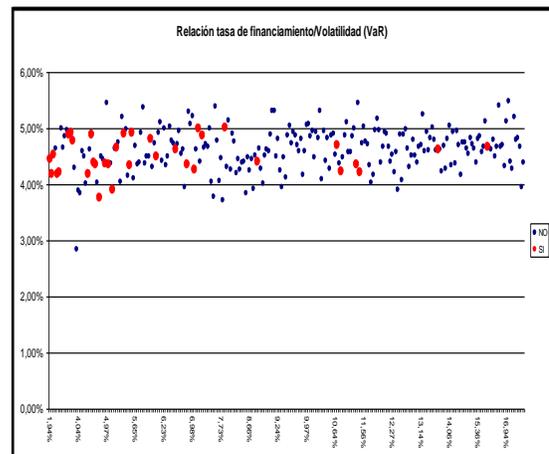
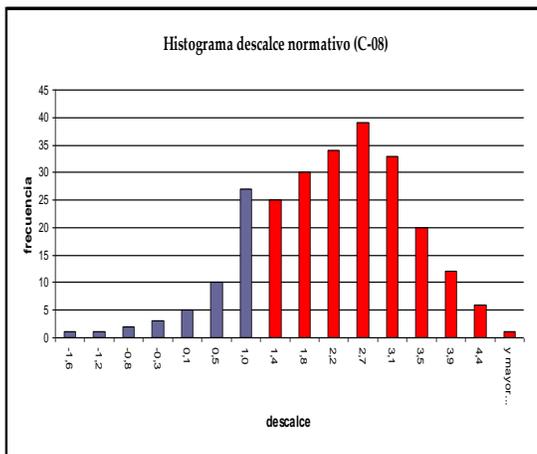
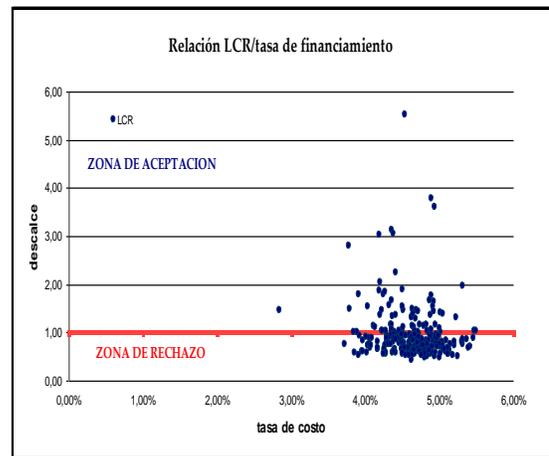
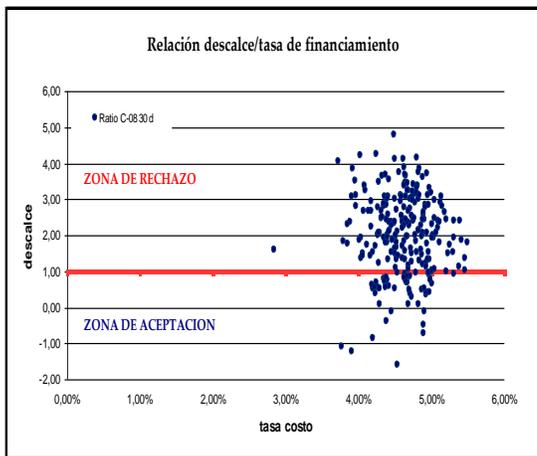


ANEXO IV: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE PORTAFOLIOS DE FINANCIAMIENTO POR CATEGORÍA DE BANCOS

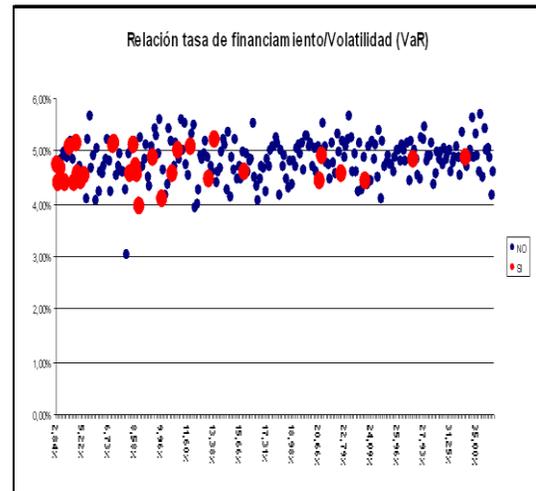
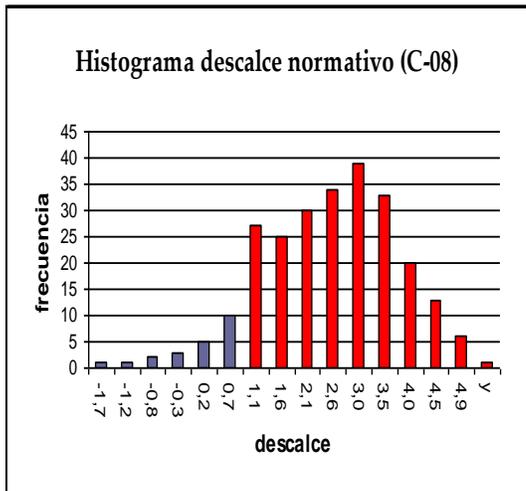
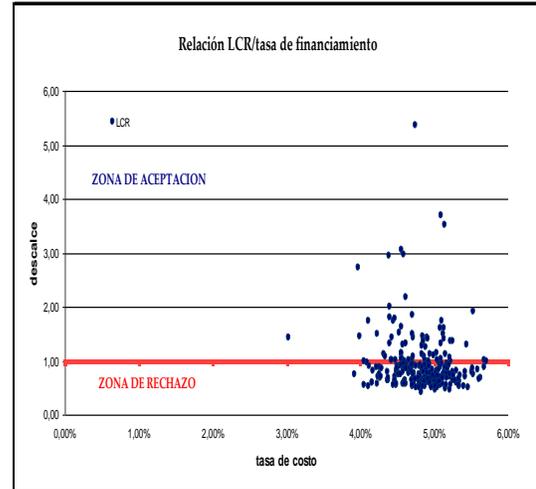
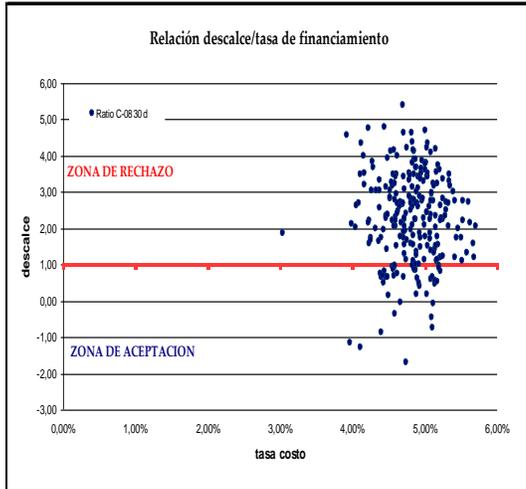
1. Simulación de portafolio de financiamiento (sin restricciones)

a. Primera restricción: Límites normativos: C-08 y LCR.

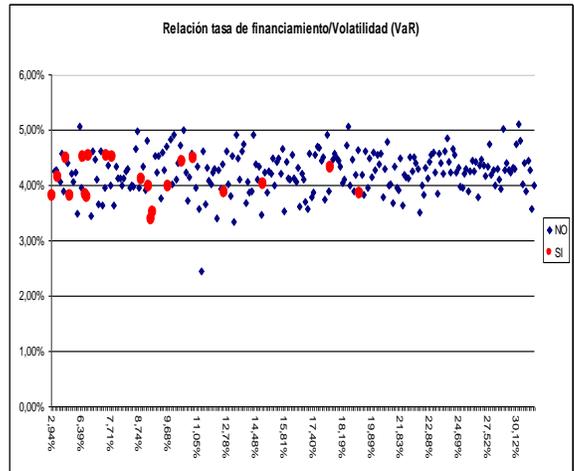
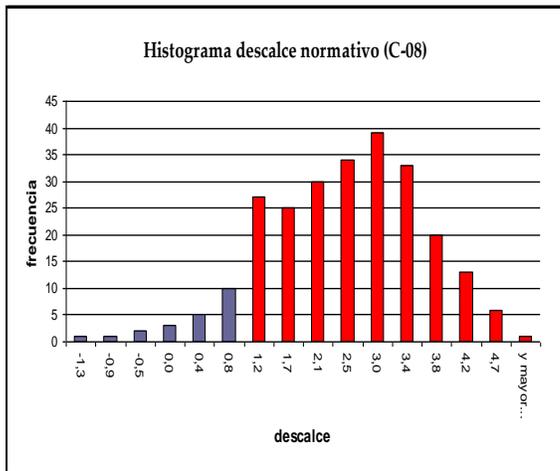
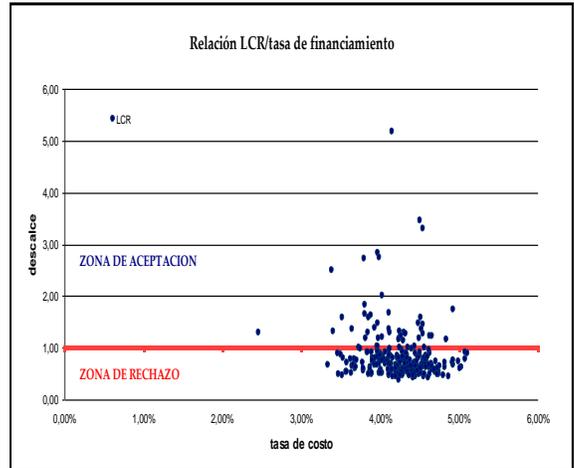
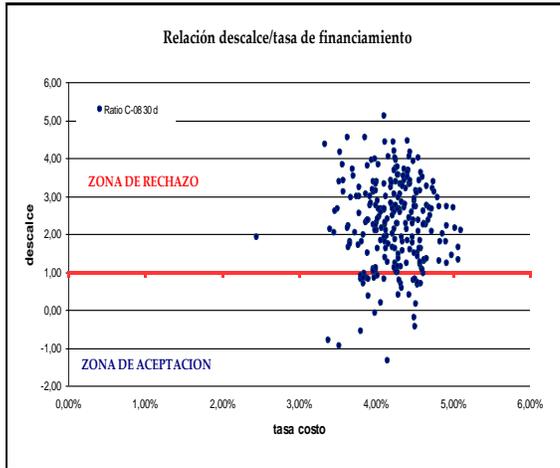
v. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Sistema Bancario, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento



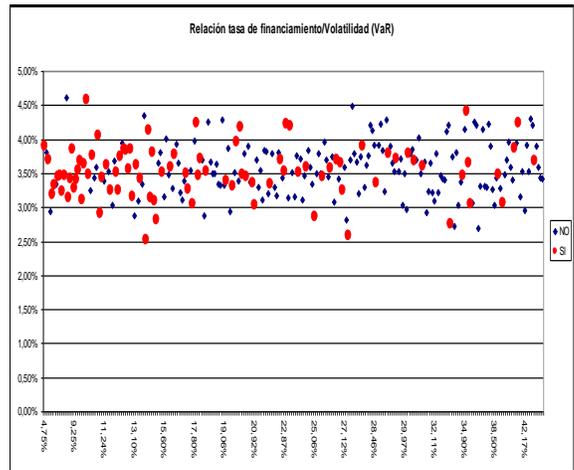
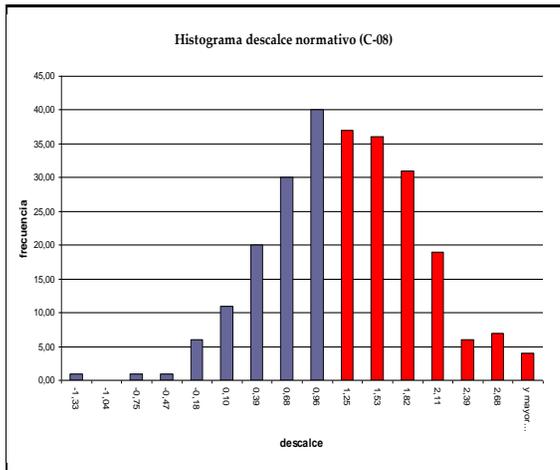
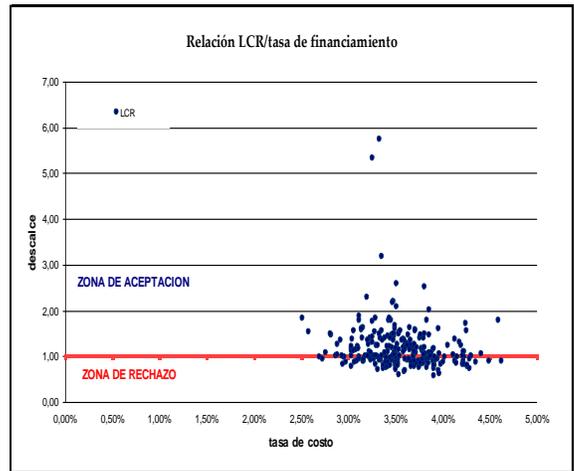
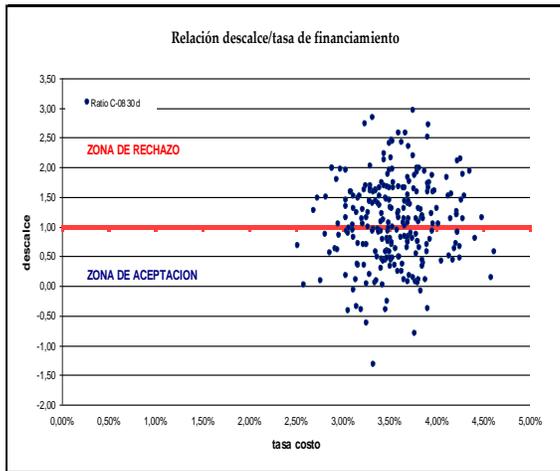
vi. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Grandes, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento



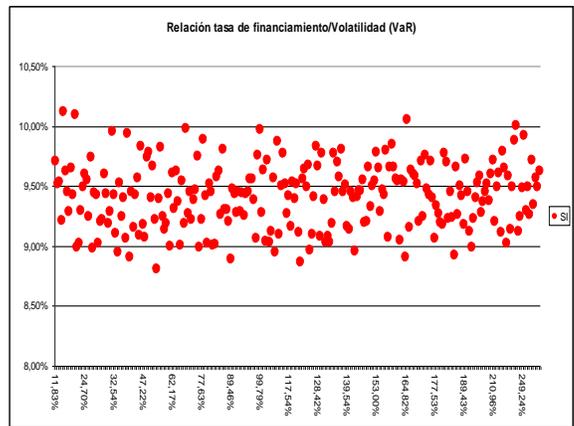
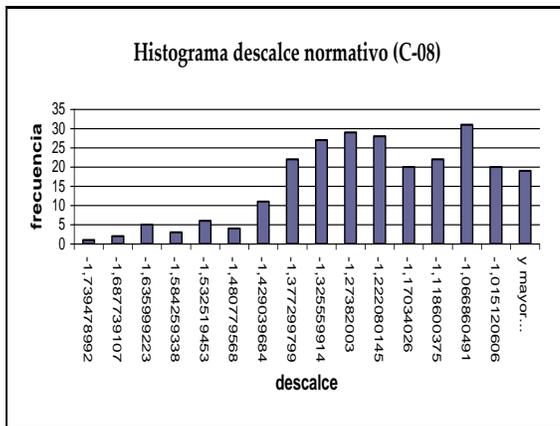
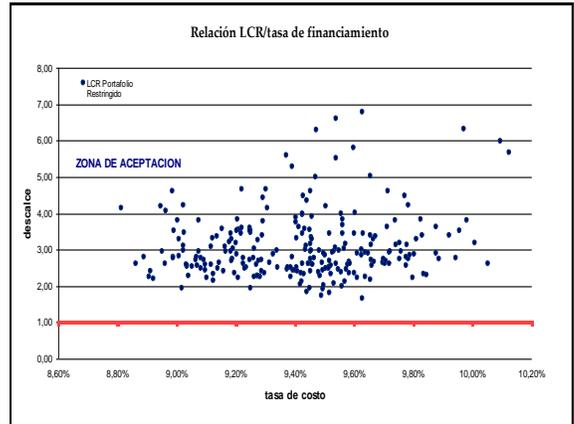
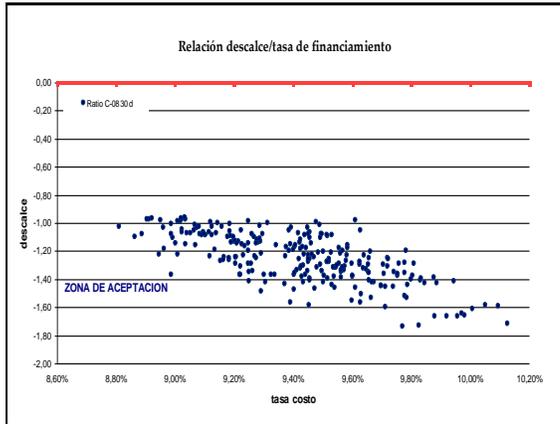
vii. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Medianos, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento.



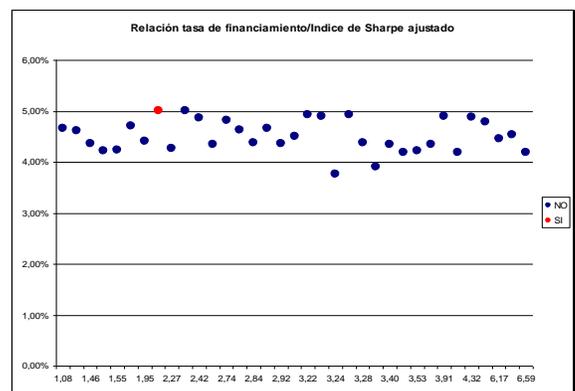
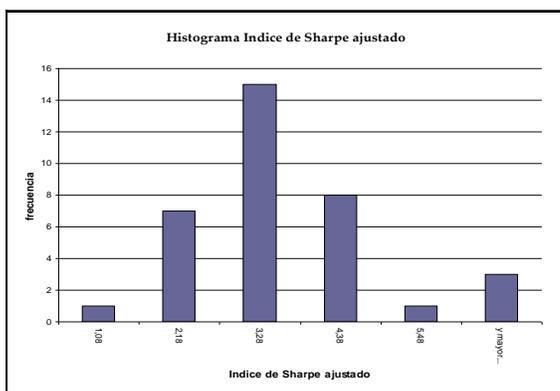
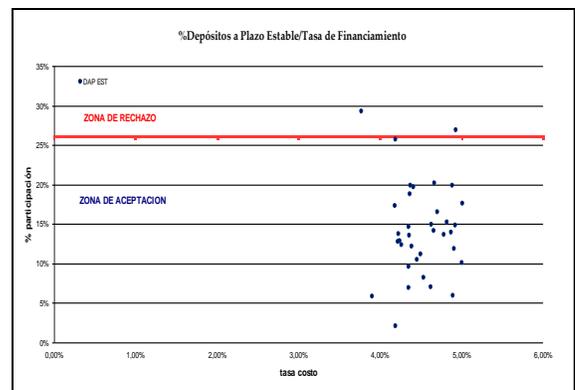
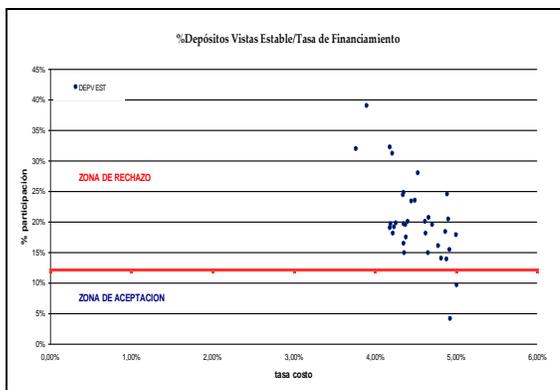
viii. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Pequeños, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento.



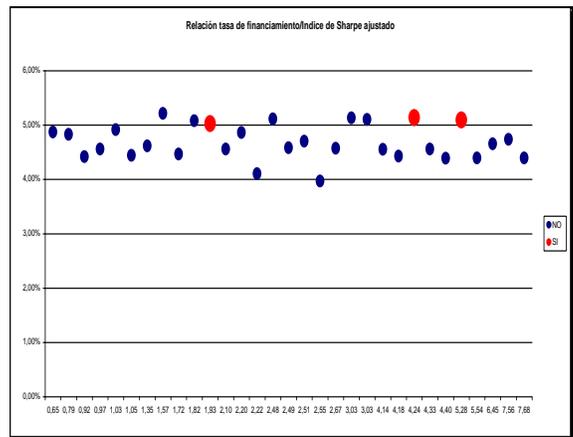
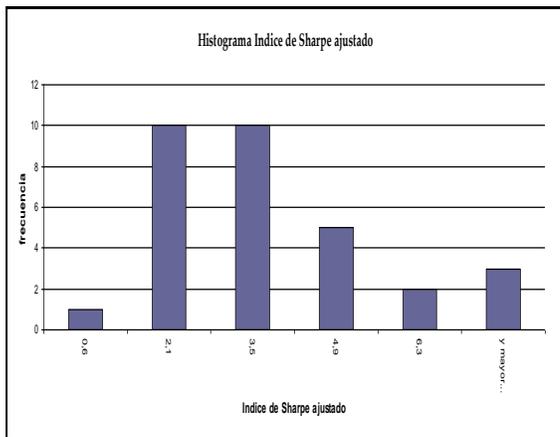
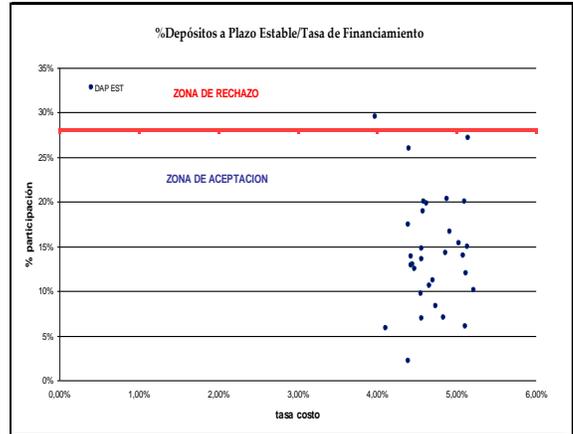
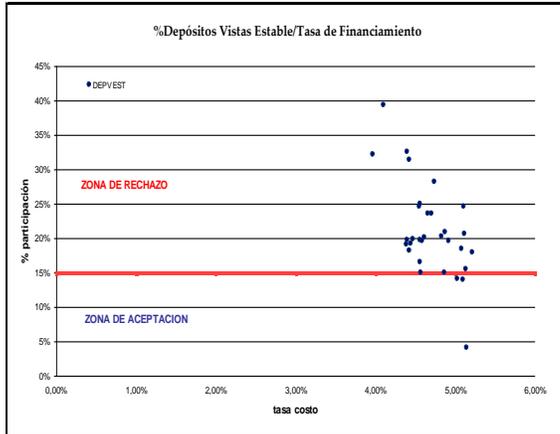
ix. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Tesorería, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento.



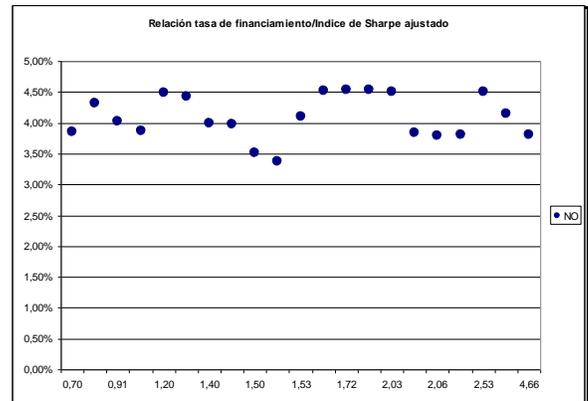
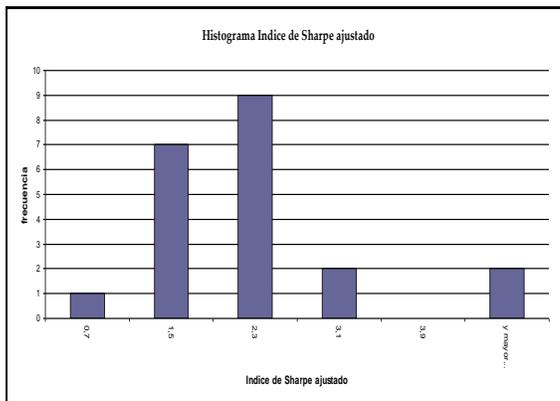
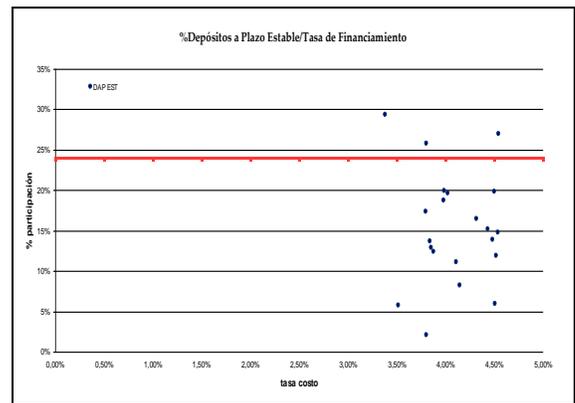
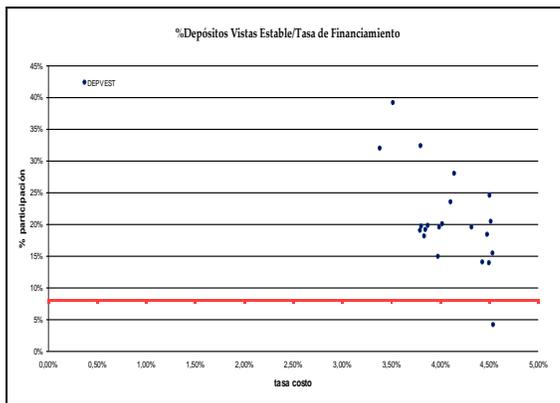
- b. Segunda restricción: capacidad máxima de crecimiento de depósitos vistas y a plazo desde fuentes minoristas.
- i. Portafolios de financiamiento elegible para la categoría Sistema Bancario: relación capacidad de crecimiento de depósitos desde fuentes estables versus tasa de costo de financiamiento; tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado)



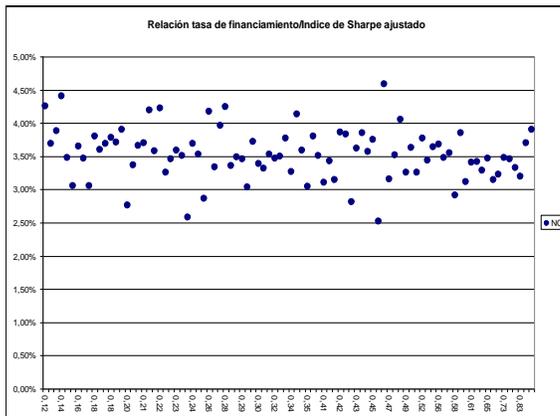
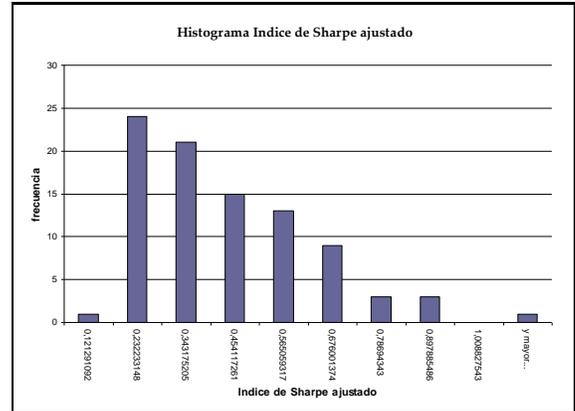
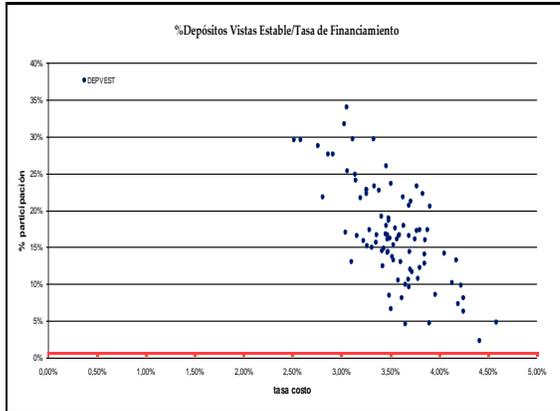
- ii. Portafolios de financiamiento elegible para la categoría Bancos Grandes : relación capacidad de crecimiento de depósitos desde fuentes estables versus tasa de costo de financiamiento; tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado)



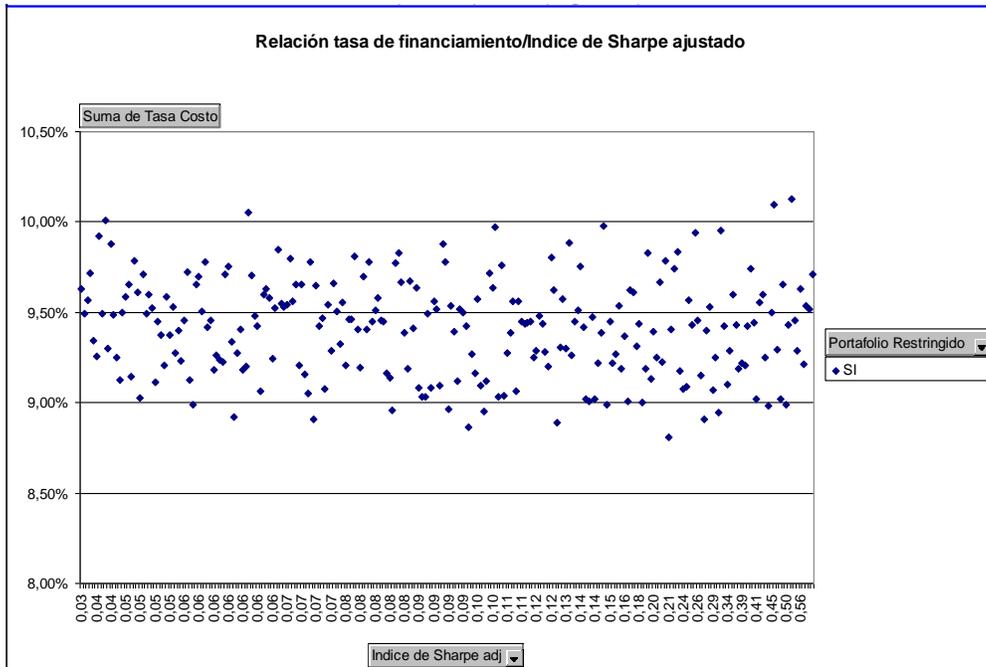
- iii. Portafolios de financiamiento elegible para la categoría Bancos Medianos: relación capacidad de crecimiento de depósitos desde fuentes estables versus tasa de costo de financiamiento; tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).



- iv. Portafolios de financiamiento elegible para la categoría Bancos Pequeños: relación capacidad de crecimiento de depósitos desde fuentes estables versus tasa de costo de financiamiento; tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).

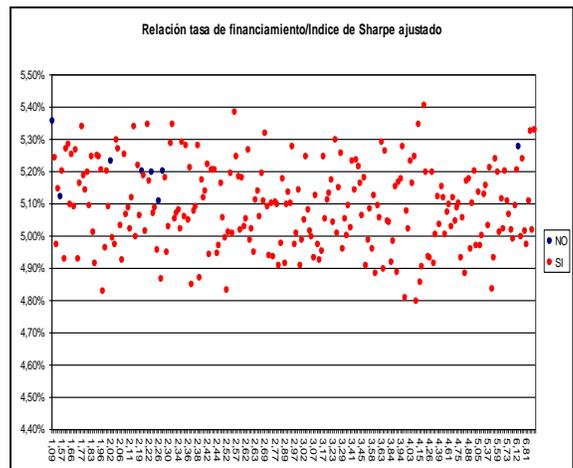
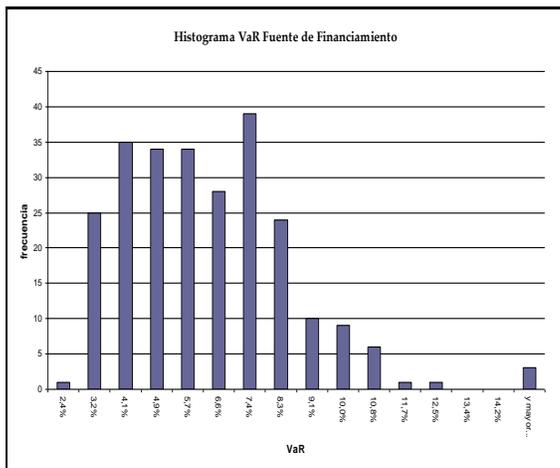
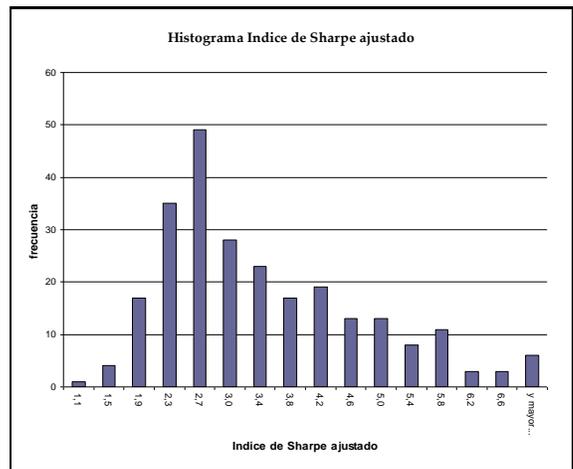
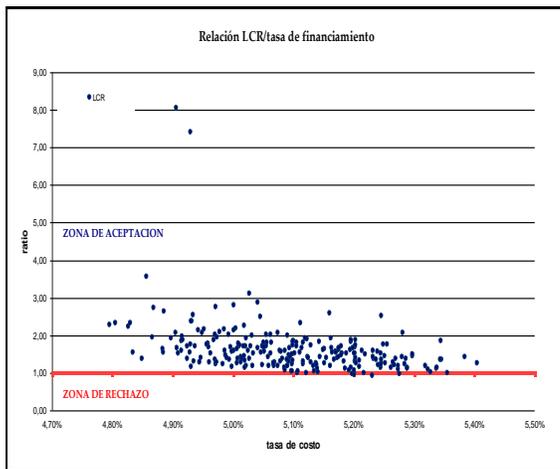


- v. Portafolios de financiamiento elegible para la categoría Bancos Tesorería: relación capacidad de crecimiento de depósitos desde fuentes estables versus tasa de costo de financiamiento; tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).

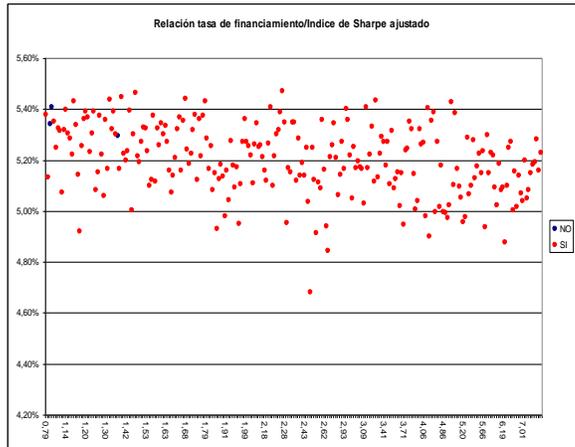
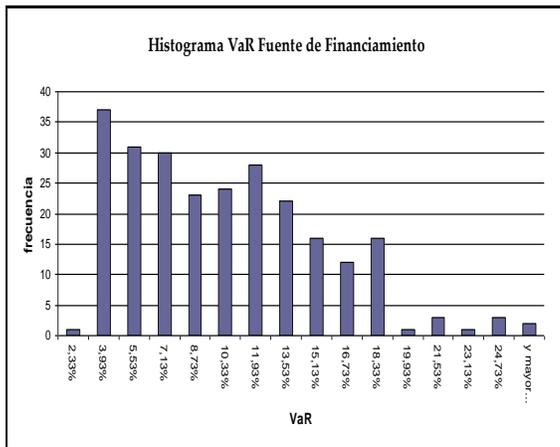
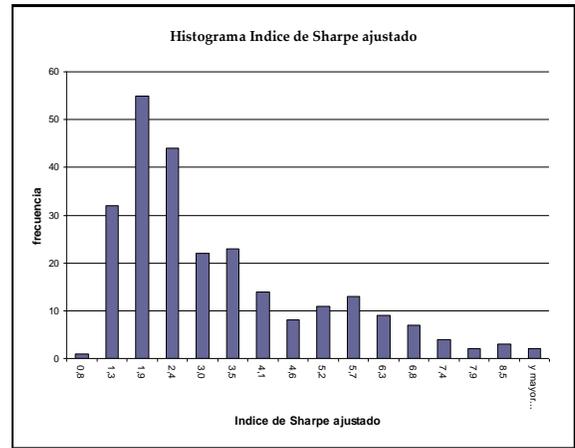
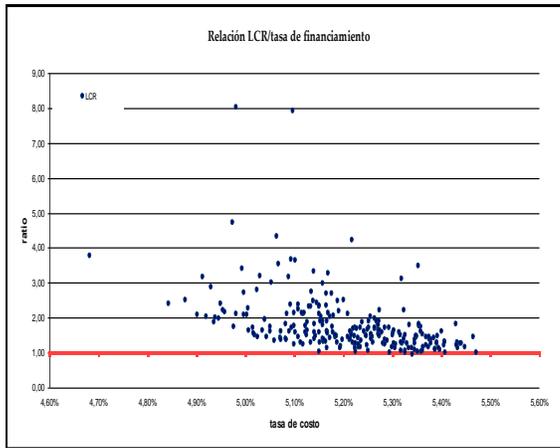


2. Simulación de portafolio de financiamiento con restricciones en su capacidad de financiamiento estable.

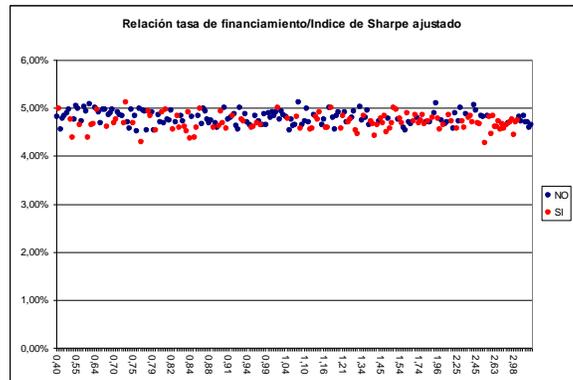
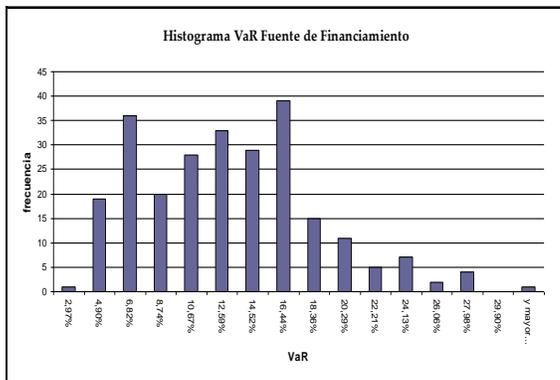
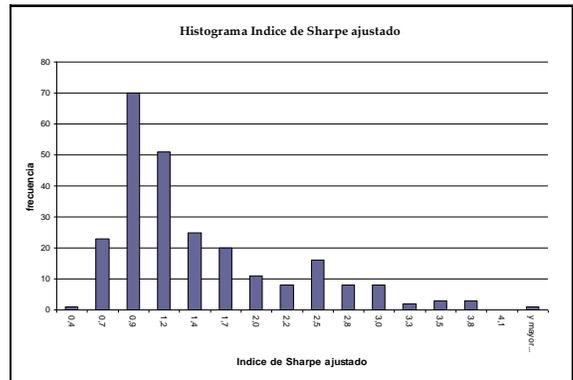
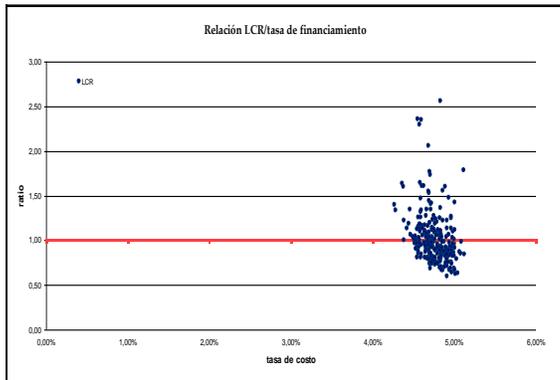
- i. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Sistema Bancario, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento y tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).



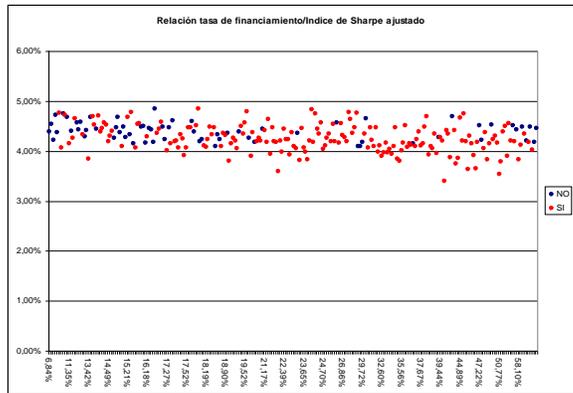
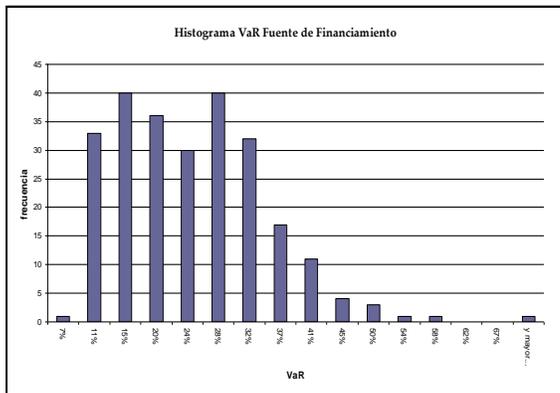
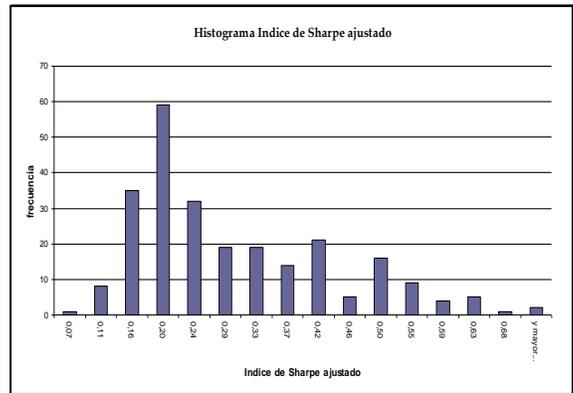
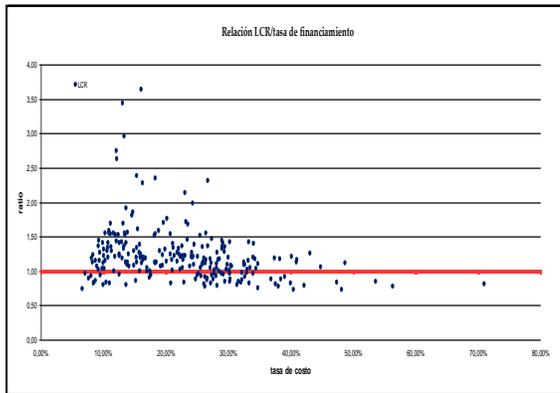
- ii. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Grandes, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento y tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).



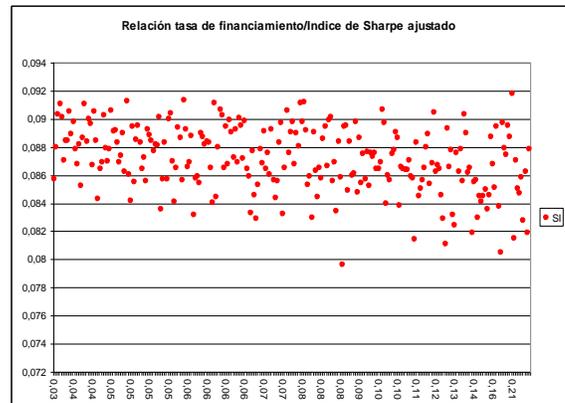
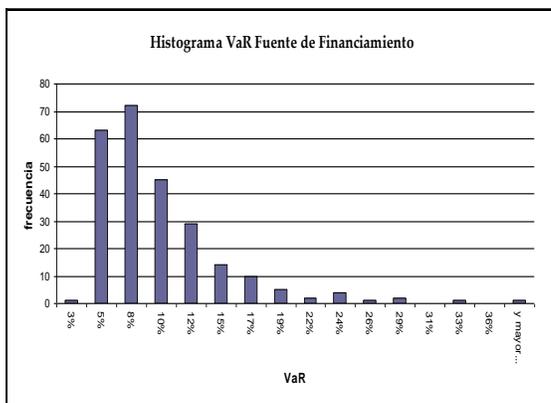
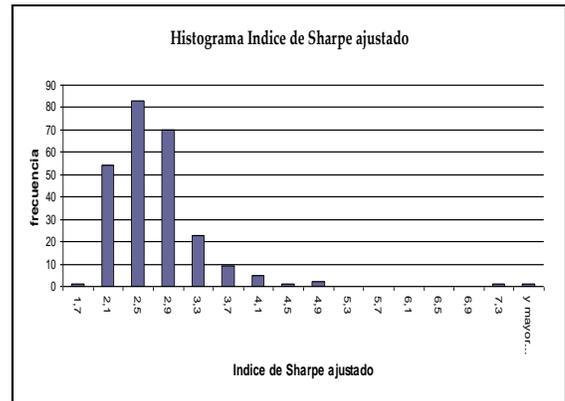
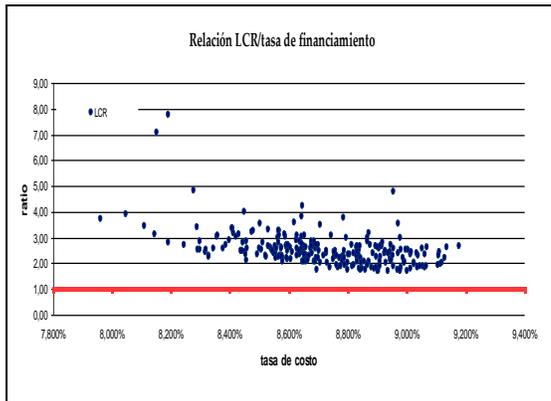
- iii. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Medianos, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento y tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).



- iv. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Pequeño, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento y tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).

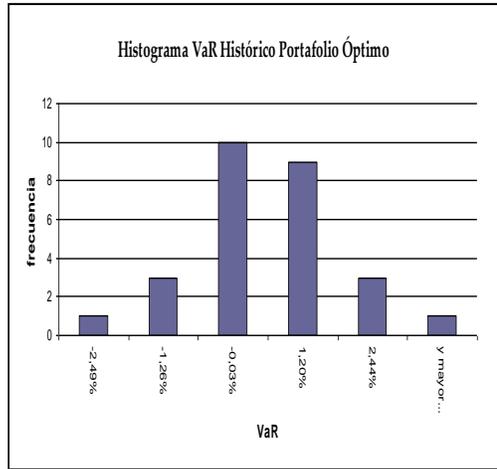


- v. Simulación de portafolios de financiamiento para la categoría Bancos Tesorería, relación requerimientos normativos versus tasa de costo de financiamiento y tasa de costo de financiamiento ponderada por su volatilidad (índice de Sharpe ajustado).

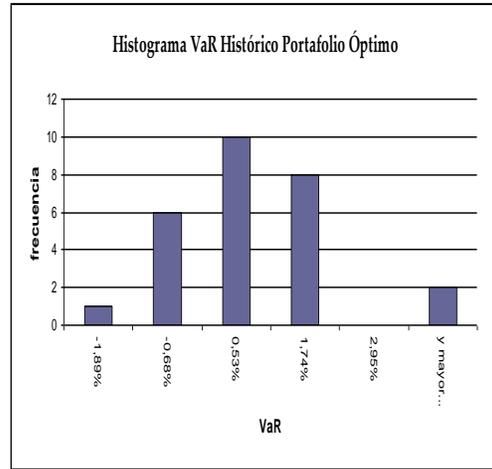


**ANEXO V: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE ESCENARIOS DE TENSION
(VAR HISTORICO) POR CATEGORIA DE BANCOS**

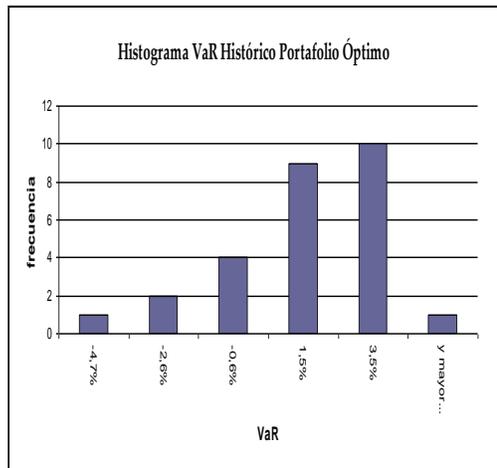
A Nivel Sistema Bancario



Categoría Banco Grande



Categoría Banco Mediano



Categoría Banco Pequeño

