

Dylan Paolo Vallejos Ardiles

Dvallejos913@soyudemedellin.edu.co

21 de noviembre del 2023

Facultad de Ingenierías

Universidad de Medellín

Estimado/a Facultad de ingenierías.

Es un placer dirigirme a usted en la ocasión de hacer entrega de mi tesis titulada "Generación de escenarios de estrés para la cuantificación del indicador del riesgo de liquidez en el sector solidario colombiano", la cual he completado como requisito para obtener mi título profesional en ingeniero financiero de la Universidad de Medellín. Esta entrega simboliza el culmen de mi dedicación y esfuerzo durante estos años de estudio y meses en el programa de doble titulación de ingeniería financiera – ingeniería comercial de la Universidad Católica del Norte, Chile.

Agradezco profundamente a María Andrea Arias Serna y a Ricardo Troncoso por su orientación experta y apoyo constante a lo largo de este proceso de investigación. Sus sugerencias y comentarios han sido fundamentales para el desarrollo y mejora de este trabajo académico.

Adjunto a esta carta, encontrará la tesis en formato PDF.

Estoy dispuesto a participar en cualquier presentación oral o defensa de la tesis que se requiera como parte del proceso de evaluación. Quedo a su disposición para coordinar cualquier detalle adicional que pueda ser necesario.

Agradezco de antemano su tiempo y consideración en la revisión de mi trabajo. Confío en que esta tesis cumple con los estándares académicos establecidos por la institución y estoy ansioso de recibir retroalimentación al respecto.

Agradezco la oportunidad de haber formado parte de esta comunidad académica y espero con interés la culminación de este capítulo educativo.

Atentamente,

Dylan Paolo Vallejos Ardiles

María Andrea Arias Serna
Profesora Guía de la Universidad de Medellín

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE
FACULTAD DE
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA COMERCIAL

“Generación de escenarios de estrés para la cuantificación del indicador de riesgo de liquidez en el sector solidario colombiano”

Preparación de Título parte de la actividad de Titulación para optar al Título profesional de Ingeniero Financiero.

Profesor(es) Guía: María Andrea Arias Serna

Universidad de Medellín

Ricardo Troncoso Sepúlveda

Universidad Católica del Norte

Dylan Paolo Vallejos Ardiles

Medellín, noviembre de 2023

Resumen

Acorde con la actualización presentadas por Superintendencia de la Economía Solidaria de Colombia en relación con la prevención de riesgos, mediante la Circular Externa No. 022 de 2020, vigente desde su publicación en el Diario Oficial No. 51.570 del 27 de enero de 2021, que compila y modifica las instrucciones para la administración del riesgo en las organizaciones de la economía solidaria vigiladas. Este estudio tiene como objetivo proponer escenarios de estrés específicos para el cálculo del IRL, permitiendo a las entidades del sector solidario proyectar flujos de caja de activos, pasivos, posiciones fuera del balance e instrumentos financieros derivados en diversos contextos internos y externos. Para llevar a cabo dicha tarea se proponen los siguiente tres escenarios de estrés: Escenario 1: IRL ajustado por liquidez de mercado y requerimiento de liquidez neto. El cual está basado en la metodología de la Superintendencia Financiera de Colombia. Escenario 2: IRL frente a retiros masivos de ahorro y cambios en el nivel de confianza, el cual emplea ejercicios de sensibilidad de (Banco de la republica , 2023). Escenario 3: Análisis de sensibilidad a base de cambios en la tasa promedio de morosidad, escenario que buscara que tan elástica es el IRL ante cambios en la tasa de morosidad que afecta a los recaudos de cartera de la entidad. Estos escenarios contemplan cambios en variables como el fondo de liquidez, ingresos contractuales (escenario 1) y retiros en ahorros contractuales, cambios en salidas de ahorro ordinario (escenario 2), permitiendo un análisis del IRL con niveles de severidad en la institución evaluada. En el análisis comparativo de dichos escenarios de estrés, se observa que el IRL experimenta alteraciones en sus porcentajes.

Se destaca que el escenario mas significativo para estresar el IRL del sector solidario es el escenario 1 el cual genera el escenario mas extremo al momento de calcula el nuevo IRL para las entidades del sector solidario, debido a que el ajuste de liquidez de mercado nos genera un estrés dentro de las variables que pueden ayudar al sector solidario a tomar medidas de mitigación del riesgo ante posibles perdidas de valor de los activos líquidos.

Palabras clave: Indicador de riesgo de liquidez, Riesgo financiero, escenarios de estrés financieros, Factor de Retiros Netos, índice de morosidad.

ABSTRACT

In accordance with the updates presented by the Super Intendencia de la Economía de Colombia regarding risk prevention, through External Circular No. 022 of 2020, effective since its publication in the Official Gazette No. 51,570 on January 27, 2021, which compiles and modifies the instructions for risk management in supervised organizations of the solidarity economy. This study aims to propose specific stress scenarios for the calculation of the Liquidity Risk Indicator (LRI), allowing entities in the solidarity sector to project cash flows of assets, liabilities, off-balance sheet positions, and derivative financial instruments in various internal and external contexts. To carry out this task, the following three stress scenarios are proposed: Scenario 1: LRI adjusted for market liquidity and net liquidity requirement, based on the methodology of the Superintendencia Financiera de Colombia. Scenario 2: LRI facing massive savings withdrawals and changes in confidence levels, using sensitivity exercises (Banco de la República, 2023). Scenario 3: Sensitivity analysis based on changes in the average delinquency rate, a scenario that will assess how elastic the LRI is to changes in the delinquency rate affecting the portfolio collections of the entity. These scenarios consider changes in variables such as liquidity fund, contractual income (scenario 1), and withdrawals from contractual savings, changes in ordinary savings withdrawals (scenario 2), allowing an analysis of the LRI with severity levels in the evaluated institution. In the comparative analysis of these stress scenarios, it is observed that the LRI experiences alterations in its percentages.

It is noteworthy that the most significant scenario for stressing the LRI in the solidarity sector is scenario 1, which generates the most extreme situation when calculating the new LRI for entities in the solidarity sector. This is because the market liquidity adjustment

creates stress within the variables that can help the solidarity sector take risk mitigation measures against possible losses in the value of liquid assets.

Keywords: Liquidity Risk Indicator, Financial Risk, Financial Stress Scenarios, Net Withdrawal Factor, Delinquency Index

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	PROBLEMA U OPORTUNIDAD IDENTIFICADA EN EL MERCADO.....	6
3.	JUSTIFICACIÓN.....	7
4.	OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	8
5.	REVISIÓN DE LITERATURA	8
6.	MARCO TEÓRICO	11
7.	MODELO PROPUESTO (ESCENARIOS DE ESTRÉS PROPUESTOS).....	25
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
9.	CONCLUSIONES.....	43
10.	Bibliografía	44

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Porcentajes de IRL estándar a 18 meses para cada banda de tiempo.....	33
Tabla 2: Comparación descriptiva IRL estándar- Escenario de estrés 1, Banda 1	36
Tabla 3: Comparación descriptiva IRL estándar- Escenario de estrés 1- Escenario de estrés 2, Banda 1	39
Figura 1: IRL estándar de 18 meses	35
Figura 2: comparación gráfica IRL estándar- Escenario de estrés 1	37

Figura 3: Sensibilidad en la tasa promedio de morosidad 41

Figura 4: Comparación IRL estándar- Escenarios de estrés 1 y 2..... 43

1. INTRODUCCIÓN

El riesgo de liquidez es definido como la posibilidad de que una entidad incurriera en pérdidas por no poder obtener fondos con los que hacer frente a sus obligaciones en el momento en que se deben cumplir y a un coste razonable. (Domingo Ortuño, 2010).

Si bien el riesgo de liquidez ha sido motivo de interés siempre dentro de las entidades financieras y solidarias de todo el mundo, comenzó a aumentar su importancia después de la crisis financiera del 2008. Como menciona (Domingo Ortuño, 2010) el enfoque inicial del riesgo de liquidez se ha ido modificando y se ha pasado a una perspectiva cuantitativa de su tratamiento en donde el resultado más tangible fue la publicación de la propuesta de (Basilea, 2005).

En Colombia existen dos instituciones que regulan y monitorean el riesgo de liquidez de las entidades relacionadas al sector financiero y solidario: la Superintendencia Financiera de Colombia que se encarga de regular y supervisar la banca, y la Superintendencia de la economía solidaria que es una entidad que emite resoluciones, circulares y otros documentos que regulan el funcionamiento de las cooperativas, fondos de empleados y otras entidades del sector solidario en Colombia. Ambos entes reguladores exigen a las entidades del sector financiero calcular el indicador de riesgo de liquidez (IRL), bajo modelos estándar propuesto por cada una de las superintendencias. El IRL permite estimar el colchón de activos líquidos requerido por las entidades para cubrir los requerimientos de flujo de caja en diferentes horizontes de tiempo, generados por la materialización de eventos de riesgo de crédito, mercado, operativos, entre otros, que pueden afectar las entradas como las salidas de efectivo de las entidades vigiladas. Ambos entes reguladores coinciden en que tanto el sector financiero como el sector solidario deben estar preparadas ante problemas extremos de liquidez, los cuales pueden surgir debido a una serie de factores tanto internos como externos, estos episodios, a menudo se

denominan “escenarios de estrés”. Un escenario de estrés es una recopilación de suposiciones acerca de las condiciones económicas que son improbables que ocurran en un horizonte de evaluación, pero tendría tendencia a inducir pérdidas muy altas si estas ocurren (Basilea, 2005). Por lo tanto, es imperativo que las instituciones financieras desarrollen y apliquen metodologías efectivas para atender las contingencias de liquidez que se puedan presentar, Por tanto, el propósito de este trabajo es proponer diversos escenarios de estrés, obtenidos tanto de la literatura existente como de nuestras propias propuestas, en relación con variables pertenecientes a la metodología estándar. A través de nuestras investigaciones, examinaremos como estas variables, al ser evaluadas en términos de su sensibilidad dentro del Índice de Riesgo de Liquidez (IRL), pueden dar lugar a escenarios de estrés. Este enfoque nos permitirá simular situaciones en las que las empresas del sector podrían encontrarse ante los peores escenarios de liquidez. Con base en estos análisis, seremos capaces de desarrollar soluciones y hacer recomendaciones para ayudar a las organizaciones a mitigar el riesgo de liquidez en circunstancias extremas.

2. PROBLEMA U OPORTUNIDAD IDENTIFICADA EN EL MERCADO

La Superintendencia de la Economía Solidaria colombiana actualizó la Circular Básica Contable y Financiera por medio de la Circular Externa 22 de 2020, que entró en vigor con la publicación en el Diario Oficial No. 51.570 del 27 de enero de 2021; en dicha circular se brindan las instrucciones para el cálculo del IRL y si bien dentro del capítulo III (Supersolidaria, 2019b) deja explícito que se requiere la generación de escenarios de estrés, no propone claramente en qué porcentajes, cantidades o qué variables se deben estresar para la cuantificación del IRL. Además, como menciona en (García Castro, 2015) si bien se cuenta con regulaciones para la medición del riesgo de liquidez en las instituciones financieras, las entidades solidarias requieren implementar una metodología propia considerando las políticas acogidas por la superintendencia de la economía solidaria, con el fin de integrar en la estructuración del modelo de medición de riesgo de liquidez pruebas de escenarios extremos que busquen complementar y hacer más eficiente el método actual que existe en dichas entidades, para lograr así una administración del

riesgo de liquidez más adecuada y efectiva. Finalmente, como se menciona en (Uribe y Ulloa, 2012) existe un problema en el cálculo del IRL cuando se abordan escenarios de riesgo extremo, a causa de que, en eventos atípicos como crisis o eventos sistémicos, las metodologías usualmente empleadas presentan fallos e inconsistencias, por lo que es necesario hacer ajustes que permitan que la medición del IRL se cuantifique adecuadamente.

3. JUSTIFICACIÓN

La realización de este trabajo reviste una importancia fundamental en el ámbito de la supervisión financiera de las entidades pertenecientes al sector de la Economía Solidaria en Colombia. El propósito central de esta investigación es proponer escenarios de estrés para mejorar el modelo estándar del Índice de Riesgo de Liquidez (IRL) actualmente empleado por las entidades supervisadas por la Superintendencia de la Economía Solidaria de Colombia.

La relevancia de esta labor radica en la necesidad de cuantificar el IRL considerando diferentes niveles de exposición al riesgo de liquidez que enfrentan las entidades del sector solidario. La metodología se enfoca especialmente en escenarios extremos de las variables que generan dicha exposición, aspecto que hasta ahora ha sido pasado por alto en las metodologías existentes.

Es crucial destacar que las metodologías actuales no han incorporado escenarios extremos al evaluar el riesgo de liquidez en estas entidades. Este vacío puede introducir sesgos de información, como se evidencia en investigaciones previas (García Castro, 2015), donde se sugiere la necesidad de regulaciones específicas para abordar estos escenarios extremos de estrés financiero.

Los escenarios de estrés propuestos no solo identificarán y cuantificarán el impacto de situaciones extremas, sino que también se erigen como herramientas esenciales para prever la gestión del riesgo y ofrecer información detallada para respaldar estrategias de control y acciones preventivas. Esto no solo asegurará el cumplimiento de las operaciones, sino que también aumentará la credibilidad en el sector financiero

4. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

4.1 General

Evaluar la sensibilidad del indicador del riesgo de liquidez en las entidades pertenecientes al sector solidario colombiano a través de la generación escenarios de estrés para atender las contingencias de liquidez y facilitar la mitigación del riesgo.

4.2 Específicos

- Proponer las variables a estresar en la cuantificación del riesgo de liquidez conforme a revisiones sistémicas de literatura
- Establecer los porcentajes o las cantidades con las cuales se estresarán las variables a considerar en el cálculo del IRL.
- Calcular el indicador de riesgo de liquidez, a partir del modelo estándar, en una institución del sector solidario en un lapso de 18 meses.
- Calcular el indicador de riesgo de liquidez con base en los escenarios de estrés propuestos.
- Comparar los porcentajes del IRL del modelo estándar y los nuevos porcentajes expuestos a los escenarios de estrés propuestos.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de literatura desempeña un papel fundamental en el desarrollo en el contexto de esta tesis, que se centra en la identificación de escenarios de estrés para calcular el indicador de riesgo de liquidez en el sector solidario de Colombia, la revisión de literatura

se convierte en un viaje exhaustivo a través de las investigaciones, teorías y prácticas existentes relacionadas con el ámbito financiero y el sector cooperativo en Colombia.

Esta revisión se embarca en un análisis detallado de las publicaciones académicas, informes gubernamentales, y otros recursos relevantes. Se busca explorar investigaciones previas que han abordado temas similares, examinando las metodologías empleadas y los resultados obtenidos.

A medida que nos sumergimos en esta revisión de literatura, nuestro objetivo es identificar lagunas en el conocimiento existente y reconocer áreas en las que se requiere una mayor investigación. Al hacerlo, nos posicionamos para contribuir significativamente al campo, ya sea proponiendo nuevos enfoques para calcular el riesgo de liquidez o delineando escenarios de estrés específicos que podrían ser cruciales para las instituciones del sector solidario en Colombia. Esta revisión, por lo tanto, se convierte en el fundamento esencial sobre el cual se construirá el marco conceptual y metodológico de la tesis, permitiendo avanzar hacia la comprensión y la mejora de las prácticas financieras en este sector vital de la economía colombiana

El informe de estabilidad financiera del Banco de la República (2023) proporciona un diagnóstico integral del desempeño reciente del sistema financiero y sus deudores, señalando riesgos y vulnerabilidades clave. Este documento incluye ejercicios de sensibilidad y de estrés, evaluando la resiliencia del sector financiero frente a contingencias como el colapso del Silicon Valley Bank y retiros masivos de los 5 y 50 principales depositantes en fondos de inversión colectiva. Resultando que las entidades financieras con IRL menores a 400% pueden llegar a tener problemas de liquidez ante estos retiros.

En paralelo, (Arias-Serna, Echeverri-Arias, & Hernández-Varela, 2021) presentan el sistema de información "IRL," diseñado e implementado para calcular el indicador de riesgo de liquidez, cumpliendo con los requisitos de la Superintendencia de la Economía Solidaria Colombiana.

La (Superintendencia Financiera de Colombia, 2021) establece la metodología y características del reporte estándar del riesgo de liquidez, que las instituciones financieras deben presentar semanalmente. Además, la (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2020) proporciona la metodología para calcular el indicador de riesgo de liquidez (IRL) específicamente para las instituciones del sector solidario colombiano.

Exámenes de liquidez realizados por (Arora & Kohli, 2018) en bancos de la India, y la investigación de (Chen, Shen, Kao, & Yeh, 2018) sobre los determinantes del desempeño de las entidades financieras, brindan perspectivas valiosas basadas en análisis de liquidez y riesgo. (Saifuddin Khan, Scheule, & Wu, 2017) exploran la relación entre el fondeo de la liquidez y la toma de decisiones riesgosas, mientras que (Pagliacci & Peña, 2017) estiman el riesgo sistémico de liquidez mediante la evaluación de variables bancarias y políticas relacionadas con la gestión de activos líquidos.

(González-Duany, 2015) propone una metodología para medir el riesgo de liquidez, enfocándose en posibles escenarios y subrayando la importancia de esta herramienta como control interno en las entidades financieras. La (Superintendencia de economía popular y solidaria de Ecuador, 2015) analiza el riesgo de liquidez en el sistema financiero del país, observando el indicador de liquidez general y su cumplimiento con parámetros establecidos.

En el ámbito cooperativo, (García Castro, 2015) propone un método para medir el riesgo de liquidez en la cooperativa financiera Confiar, contribuyendo objetivamente a reducir la brecha de liquidez. (López, 2013) presenta la metodología "Modelo Brecha de liquidez" establecido por la Superintendencia Financiera para evaluar la capacidad de entidades cooperativas colombianas para enfrentar necesidades de liquidez.

(Sánchez Mayorga & Millán Solarte, 2012) utilizan el método de brechas de liquidez bajo la metodología de Gestión de Activos y Pasivos (GAP) para medir el riesgo de liquidez

en entidades cooperativas en Colombia. Por otro lado, (Osorio Rodríguez, 2011) explora el riesgo de liquidez en los bancos colombianos, evaluando alternativas de contingencia como la liquidación de carteras de inversión.

(Pérez Suarez, 2011) ofrece una guía metodológica para la medición de riesgo de liquidez, aplicable a estudiantes y empresas interesadas. Finalmente, (Domingo Ortuño, 2010) analiza las propuestas de Basilea para la medición del riesgo de liquidez, enfocándose en un enfoque cuantitativo y buscando mejoras posibles en el marco de Basilea

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Metodología estándar para el cálculo de la IRL de la Superintendencia Solidaria de Colombia.

Según el circular básica contable y financiera de la Supersolidaria de Colombia en el capítulo 3 anexo 1, (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2020) el IRL y cada una de sus componentes está definidas como:

$$IRL_{ct} = \frac{ALN + IE_{ct}}{SEC_{ct} + SENC_{ct}} \quad (1)$$

Donde

IRL_{ct} = IRL para cada banda acumulada.

ALN = Activos líquidos netos.

IE_{ct} = Entradas netas de efectivo para cada banda acumulada.

SEC_{ct} = Salidas esperadas contractuales para cada banda acumulada.

$SENC_{ct}$ = Salidas esperadas no contractuales para cada banda acumulada.

Los componentes de la metodología propuesta se detallan a continuación:

Horizonte general de tiempo: El horizonte de cálculo de la posición de liquidez es de noventa (90) días distribuidos en las siguientes cuatro bandas: Primera banda (Día 1 a 15), Segunda banda (Día 16 a 30), Tercera banda (Día 31 a 60), Cuarta banda (Día 61 a 90).

Activos Líquidos Netos (ALN): Los Activos Líquidos Netos están representados en efectivo o en instrumentos a la vista que sirven para cubrir los faltantes netos de recursos, que pueden resultar de la interacción entre las entradas y salidas de fondos. Los Activos Líquidos están conformados por el efectivo, el fondo de liquidez y las inversiones líquidas (inversiones disponibles para la venta en títulos de deuda e inversiones negociables en títulos de deuda).

Ingresos esperados de flujos de recursos (IE): Las organizaciones deben identificar las variables que generan flujos de entrada de recursos y asignar dichos flujos en cada una de las bandas. Las variables bajo consideración están dadas por: Recaudo de la cartera de créditos, Recaudo de aportes, Recaudos de ahorro contractual, Recaudos de ahorro permanente, Cuentas por cobrar (deudoras patronales).

Salidas de flujos de recursos en el horizonte de cálculo: Las salidas de flujos están conformadas por las Salidas Esperadas Contractuales y las Salidas Esperadas no contractuales, donde:

- Salidas Esperadas Contractuales (SEC): las variables a considerar están dadas por: Certificados de ahorro a término – CDAT, Ahorro Contractual, Obligaciones Financieras, Créditos aprobados y no desembolsados, Gastos administrativos, Servicios de Recaudo y remanentes por pagar, Cuentas por pagar.
- Salidas Esperadas No Contractuales (SENC): las variables consideradas como salidas no contractuales están dadas por: Salidas depósitos de ahorro ordinario, Salidas de aportes sociales, Salidas de ahorro permanente, Salidas fondos sociales pasivos.

A continuación se detallan la forma en que la cual se calcula cada uno de los componentes del IRL.

- **6.1.1. Activos Líquidos Netos (ALN):**

Los Activos Líquidos estarán conformados por las siguientes subcuentas obtenidas del catálogo de cuentas (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2020):

- a) Efectivo: incluye el efectivo disponible en la institución financiera, que puede consistir en billetes y monedas en caja, así como depósitos en cuentas corrientes que se pueden liquidar de manera inmediata. los recursos contenidos en la cuenta contable 110500 (Caja), 111000 (bancos) y 111500 (Equivalentes al efectivo). Se registra el saldo de las cuentas al corte de la evaluación.

- b) Fondo de liquidez: se refiere a reservas mantenidas por la institución financiera para hacer frente a posibles retiros de clientes o cualquier otra necesidad repentina de liquidez. Este fondo está diseñado para ser una fuente de efectivo disponible rápidamente en situaciones de demanda inesperada. los recursos contenidos en la cuenta contable 112001 (Cuentas corrientes), 112003 (Fondos de inversión colectiva administrados por Sociedades fiduciarias), 112005 (cuentas de ahorro), 112006 (Fondos de inversión colectiva administrados por Sociedades comisionistas de bolsa), 112007 (CDT), 112008 (CDAT), 120305 (CDT), 120310 (CDAT), 120315 (Fondos de inversión colectiva administrados por Sociedades fiduciarias), 120320 (Fondos de inversión colectiva administrados por Sociedades comisionistas de bolsa) y 120325 (Patrimonio autónomo administrados por Sociedades fiduciarias), 120330 (Bonos ordinarios). Se registra el saldo de las cuentas al corte de la evaluación.

- c) Inversiones líquidas: inversiones financieras que son fácilmente convertibles en efectivo sin incurrir en pérdidas significativas. Estas inversiones suelen ser de corto plazo y poseen una alta liquidez. los recursos contenidos en la cuenta contable 120400 (Inversiones negociables en títulos de deuda), 121300 (Inversiones disponibles para la venta en títulos de deuda) y 123016 (Participación en fondos de inversión colectiva abiertos sin pacto de

permanencia). Si la inversión no registra precios de mercado, se computará por el 50% de su valor en libros. Para las inversiones que tienen precio de mercado se aplicará descuento (haircut) según cálculos del Banco de la República contenidos para los repos. Para los títulos cuya referencia no sea considerada por el Banco de la República, se debe aplicar un descuento equivalente al 20% sobre el precio de mercado.

6.1.2. Ingresos esperados de flujos de recursos (IE)

- a) **Recaudo de la cartera de créditos:** Para la cuantificación del recaudo de cartera se debe proyectar por cada una de las bandas, solamente la cartera A. La designación "Cartera A" en el contexto de la cartera de créditos generalmente se refiere a una categoría específica de préstamos que se consideran de alta calidad y bajo riesgo crediticio (riesgo normal) y se agrupan por clasificación (comercial, consumo, vivienda o microcrédito), de acuerdo con el plan de amortización de capital e intereses establecidos en las condiciones de cada crédito. Los flujos esperados se calculan a partir de la información actualizada de cada obligación (monto desembolsado, fecha de desembolso y de vencimiento, plazo, tasa de interés, forma de amortización del capital y de los intereses) y se clasifica en la banda de tiempo respectiva. Se deben diferenciar el recaudo de capital del de intereses y separada por portafolio y según se trate de créditos recaudados por ventanilla o mediante la modalidad de libranza. El valor de los flujos debe ser afectado por el índice promedio de morosidad (Im) de la cartera, el cual está definido por.

$$Im_i = \frac{CM_{30}}{CT} \quad (2)$$

Donde

Im_i = Indicador de cartera vencida modalidad i

CM_{30} = Cartera mora mayor a 30 días

CT = Cartera Total.

- b) **Recaudo de aportes:** Para el recaudo de se utiliza la metodología Variación periódica durante el último año:

$$.R_{APO} = CMI_{APO} \times SALDO\ TOTAL\ DE\ APORTES \times BTPAÑO_{APO} \quad (3)$$

Donde,

CMI_{APO} : Crecimiento mensual esperado inicial de aportes. Para cada fecha de corte y para cada asociado vigente, se calcula el crecimiento mensual del saldo individual de aportes y luego se totaliza. Este cálculo se debe realizar para los 12 meses anteriores al período de evaluación o los que se puedan calcular dependiendo de la cantidad de periodos de información disponibles a la fecha de evaluación.

$BTPAÑO_{APO}$: Nivel de pronóstico. Corresponde al promedio aritmético de las pruebas de desempeño (backtesting) realizadas a las predicciones de cada uno de los 12 crecimientos estimados en el punto anterior. Para el cálculo del indicador de backtesting de cada transición, se compara el saldo estimado " CMI_{APO} " de cada corte con el saldo real.

- c) **Recaudos de ahorro contractual:** Al igual que en la metodología anterior se calcula el crecimiento mensual esperado, nivel de pronóstico y el recaudo mensual de ahorro contractual.

$$R_{AHC} = CMI_{AHC} \times SALDO\ TOTAL\ DE\ AHORRO\ CONTRACTUAL \times BTPAÑO_{AHC} \quad (4)$$

Donde,

CMI_{AHC} : Crecimiento mensual esperado inicial de ahorro contractual. Para cada fecha de corte y para cada asociado vigente, se calcula el crecimiento mensual del saldo individual de ahorro contractual y luego se totaliza. Este cálculo se debe realizar para los 12 meses

anteriores al período de evaluación o los que se puedan calcular dependiendo de la cantidad de periodos de información disponibles a la fecha de evaluación.

$BTPAÑO_{AHC}$: Nivel de pronóstico. Corresponde al promedio aritmético de las pruebas de desempeño (backtesting) realizadas a las predicciones de cada uno de los 12 crecimientos estimados en el punto anterior. Para el cálculo del indicador de backtesting de cada transición, se compara el saldo estimado " CMI_{AHC} " de cada corte con el saldo real.

d) Recaudos de ahorro permanente:

$$R_{AHP} = CMI_{AHP} \times SALDO\ TOTAL\ DE\ AHORRO\ PERMANENTE \times BTPAÑO_{AHP} \quad (5)$$

Donde,

CMI_{AHP} : Crecimiento mensual esperado inicial de ahorro permanente. Para cada fecha de corte y para cada asociado vigente, se calcula el crecimiento mensual del saldo individual de ahorro permanente y luego se totaliza. Este cálculo se debe realizar para los 12 meses anteriores al período de evaluación o los que se puedan calcular dependiendo de la cantidad de periodos de información disponibles a la fecha de evaluación.

$BTPAÑO_{AHP}$: Nivel de pronóstico. Corresponde al promedio aritmético de las pruebas de desempeño (backtesting) realizadas a las predicciones de cada uno de los 12 crecimientos estimados en el punto anterior. Para el cálculo del indicador de backtesting de cada transición, se compara el saldo estimado " CMI_{AHP} " de cada corte con el saldo real.

e) Cuentas por cobrar - deudoras patronales: Se toma el saldo de la cuenta de deudores patronales con morosidad entre 0 y 30 días, afectado por el índice de recaudo promedio de las deudoras patronales y registrar en las dos primeras bandas distribuido en partes iguales.

6.1.3. Salidas de flujos de recursos en el horizonte de cálculo

Las salidas de flujos están conformadas por las Salidas Esperadas Contractuales y las Salidas Esperadas no contractuales, como se describe a continuación:

- **Salidas Esperadas Contractuales (SEC):**

a) **Certificados de ahorro a término - CDAT:** Se debe tomar el saldo a la fecha de corte, tanto capital como los intereses ya causados, y se calculan los intereses pendientes hasta la fecha de maduración y redención; los valores estimados se registran en la banda correspondiente. La variación de salida de CDAT, consiste en definir la redención anticipada de los CDAT, por lo cual se retira el cálculo de los vencimientos de capital e intereses para cada banda y se utiliza la salida estimada de CDAT con base en la información de los saldos diarios y aplicando la técnica estadística del VaR:

- Volatilidad de los saldos diarios de CDAT: La información de los saldos diarios de CDAT debe estar ordenada en forma cronológica, iniciando con el dato más antiguo. Con esta información, se calcula la tasa de variación diaria de todos los datos de la serie de tiempo y se determina la volatilidad de los CDAT, expresados en la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (l_t - \hat{l})^2} \quad (6)$$

Donde

σ = Volatilidad diaria de CDAT

$$l_t = \frac{\text{Saldo en el día } t}{\text{Saldo en el día } t - 1}$$

\hat{l} = Promedio de las variaciones.

Se establece el valor de la curva normal correspondiente a un nivel de confianza del 95% y se procede a calcular la salida probable diaria o VAR:

$$VaR_{\alpha} = St * \sigma * \Phi^{-1}(\alpha) \quad (7)$$

Donde

VaR_{α} = salida máxima probable diaria para un nivel de confianza del 95%

St = saldo de CDAT a la fecha de la evaluación

σ = volatilidad diaria de los CDAT, de acuerdo con las simulaciones realizada con los saldos diarios de cada uno de los meses del año 2020, se identificó que la volatilidad diaria máxima que puede llegar a tener la entidad es de 2.5%, por lo tanto los cálculos fueron realizados con este estandar.

$\Phi^{-1}(\alpha)$ = valor de la curva normal al 95% de nivel de confianza (1.645)

Para determinar el valor de las salidas probables a un mes, es necesario multiplicar el resultado anterior por la raíz cuadrada del tiempo. La fórmula sería la siguiente:

$$VaR_{m\alpha} = \sqrt{t} * St * \sigma * \Phi^{-1}(\alpha) \quad (8)$$

Donde,

$VaR_{m\alpha}$ = retiro probable de CDAT en 1 mes

\sqrt{t} = raíz cuadrada del número de días calendario del mes (30)

Este valor es incluido en la primera banda de tiempo debido a que representa la redención anticipada de CDAT.

- b) **Ahorro Contractual:** Se debe tomar el saldo a la fecha de corte de la evaluación, y adicionar los intereses hasta su vencimiento; los valores estimados, se registran en la banda correspondiente.
- c) **Obligaciones Financieras:** Las salidas se deben calcular de acuerdo con las condiciones financieras de la obligación. Se debe tomar el saldo a la fecha de corte,

tanto capital como los intereses ya causados, y se calculan los intereses pendientes hasta la fecha de maduración y redención; los valores estimados se registran en la banda correspondiente.

- d) **Créditos aprobados y no desembolsados:** Los créditos aprobados no desembolsados, registrados en la cuenta 911500 del Catálogo Único de Información con fines de supervisión, se distribuirán en las dos bandas iniciales, por partes iguales.
- e) **Gastos administrativos:** Corresponde al promedio mensual, de los 12 meses anteriores a la fecha de evaluación, de la suma de los conceptos: gastos por beneficios a empleados (cuenta catálogo 510500) y gastos generales (cuenta catálogo 511000).
- f) **Servicios de Recaudo y remanentes por pagar:** El saldo registrado a la fecha de evaluación, por concepto de exigibilidades por servicios de recaudo (código catálogo 246000) y remanentes por pagar (código catálogo 246500) se clasificarán como salida en las dos bandas iniciales, por partes iguales.
- g) **Cuentas por pagar:** Los flujos de salidas esperadas de las cuentas por pagar (cuenta catálogo 240000) diferentes a las anteriormente señaladas, se registrarán en la banda correspondiente, según las fechas de vencimiento.

- **Salidas Esperadas No Contractuales (SENC):**

- a) **Salidas depósitos de ahorro ordinario:** La salida estimada de depósitos de ahorro ordinario se calculará con base en la información de los saldos diarios de estos depósitos, aplicando la técnica estadística del VaR, como se describe a continuación:

Volatilidad de los saldos diarios de ahorro ordinario: La información de los saldos diarios de ahorro ordinario debe estar ordenada en forma cronológica, iniciando con el dato más antiguo. Con esta información, se calcula la tasa de variación diaria de todos los datos de la serie de tiempo y se determina la volatilidad de los depósitos de ahorro ordinario, expresados al igual que la volatilidad de salidad de CDAT.

b) Salidas de aportes sociales: La metodología usada corresponde a una estimación del retiro anual de asociados y de aportes medio por año. Para realizar el cálculo, se deben tomar la información registrada en el formato de aportes del corte vigente y del año anterior, se establece el número de asociados retirados y el monto promedio, este cálculo se hace para los últimos 13 meses y luego se promedia:

Número de asociados retirados por año: A partir del comparativo de los dos periodos señalados del formato de aportes se determina el número de asociados que se retiraron durante el año.

Monto promedio de aportes retirado por asociado por año. A partir de la información obtenida del formato de aportes en los dos cortes señalados, y sobre los asociados vigentes en ambos cortes, que no hayan experimentado reducción de aportes se calcula el monto promedio de aportes retirado durante el año.

Retiro promedio mensual de aportes. Para calcular el monto de retiro esperado de aportes a utilizar en la brecha, se calcula un nuevo promedio sobre los cálculos individuales de las 13 transiciones mensuales anteriores del número y monto retirados.

En la brecha se toma el promedio quincenal o mensual (según la banda) del producto resultante entre el número y monto promedio anual de retiro.

Por lo tanto:

$$\text{Retiro de aportes mensual } t = Qt \times Mt \quad (9)$$

Dónde:

Qt =Número promedio de asociados retirados mensualmente

Mt =Monto promedio de retiro mensual

c) Salidas de ahorro permanente: La metodología usada corresponde a una estimación del retiro anual de asociados y de ahorro permanente medio por año. Para realizar el cálculo, se deben tomar la información registrada en el formato de ahorro permanente del corte vigente y del año anterior, se establece el número de

asociados retirados y el monto promedio, este cálculo se hace para los últimos 13 meses y luego se promedia las siguientes variables:

- Número de asociados retirados por año: a partir del comparativo de los dos periodos señalados del formato de ahorro permanente se determina el número de asociados que se retiraron durante el año.
 - Monto promedio de ahorro permanente retirado por asociado por año: a partir de la información obtenida del formato de ahorro permanente en los dos cortes señalados, y sobre los asociados vigentes en ambos cortes, que no hayan experimentado reducción de ahorro permanente se calcula el monto promedio de ahorro permanente retirado durante el año.
 - Retiro promedio mensual de ahorro permanente: para calcular el monto de retiro esperado de ahorro permanente a utilizar en la brecha, se calcula un nuevo promedio sobre los cálculos individuales de las 13 transiciones mensuales anteriores del número y monto retirados. En la brecha se toma el promedio quincenal o mensual (según la banda) del producto resultante entre el número y monto promedio anual de retiro.
- d) Salidas fondos sociales pasivos:** En los casos de los Fondos sociales pasivos, se tomará un supuesto de salida lineal entre los meses de abril a diciembre; en los demás casos, el cálculo será realizado por la organización solidaria
- e) Salidas ahorro contractual:** La variación consiste en definir la redención anticipada de los ahorros contractuales, por lo cual se retira el cálculo de los saldos y los intereses para cada banda y se utilizará la salida estimada de ahorro contractual con base en la información de los saldos diarios y aplicando la técnica estadística del VaR: Volatilidad de los saldos diarios de ahorro contractual: La información de los saldos diarios de ahorro contractual debe estar ordenada en forma cronológica, iniciando con el dato más antiguo. Con esta información, se calcula la tasa de variación diaria de todos los datos de la serie de tiempo y se determina la volatilidad de los depósitos de ahorro contractual, expresados en la fórmula (6)
- f) Salida de aportes:** Después de calcular la salida de aportes por medio de la variación periódica durante el último año, la variación consiste en incluir un factor

que quintuplica el cálculo de acuerdo con las simulaciones y cálculos realizados a la información que se tiene de la entidad.

Bajo la metodología propuesta, el IRL es formulado como se describe a continuación,

IRL =

$$\frac{(EF+Inv+Fq)+[(1-Im)\sum_{i=1}^n Ci+CMI_{APO}*St_{APO}*Bt_{APO}+CMI_{AHC}*St_{AHC}*Bt_{AHC}+CMI_{AHP}*St_{AHP}*Bt_{AHP}+(1-Imc)*Cp]}{(STCDAT+STAC+STOF+STCA+STGA+STRR+STCP)+\sqrt{t}*St_{AHO}*t*\varphi(0.95)+Qt*Mt+ Ft*Mt_{AHP}+SF}$$

(10)

Donde:

EF= Efectivo

Inv= Inversiones

Fq= Fondo de liquidez

Im= Indicador de morosidad

Ci= Saldo de la cartera i

n= número de líneas de crédito

CMI_{APO}= Crecimiento mensual esperado de aportes

St_{APO}= Saldo total de aportes

Bt_{APO}= Nivel de pronóstico de aportes

CMI_{AHC}= Crecimiento mensual esperado del ahorro contractual

St_{AHC}= Saldo total del ahorro contractual

Bt_{AHC}= Nivel de pronóstico del ahorro contractual

CMI_{AHP}= Crecimiento mensual esperado del ahorro permanente

St_{AHP}= Saldo total del ahorro permanente

Bt_{AHP}= Nivel de pronóstico del ahorro permanente

Imc= indice de morosidad deudores patronales

Cp= Saldo deudas por pagar deudores patronales

STCDAT= Saldo total vencimientos CDAT

STAC= Saldo total vencimientos ahorro contractual

STOF = Saldo total obligaciones financieras

STCA= Saldo total créditos aprobados

STGA= Saldo promedio gastos administrativos

STRR= Saldo total recaudos y remanentes

STCP= Saldo total cuentas por pagar

t= tiempo

St_{AHO}= Saldo total ahorro ordinario

Qt= Número promedio de asociados retirados

Mt= monto promedio de retiro aportes sociales

Ft= Número promedio de ahorradores retirados

Mt_{AHP}= monto promedio de ahorro permanente

Sf= Salidas fondos sociales.

6.2 Metodología estándar para el cálculo de la IRL de la Superintendencia Financiera de Colombia.

El Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL_r) es definido, por la Superfinanciera, como la razón, entre los activos líquidos ajustados por ‘liquidez de mercado’ (ALM) y el requerimiento de liquidez neto total. (Superintendencia financiera de Colombia, 2021). Tal cálculo se expresa de la siguiente manera:

$$IRL_r = \frac{ALM}{RLN} \quad (11)$$

Donde:

$$ALM = ALAC + \min(OAL; 3/7 * ALAC) \quad (12)$$

En la expresión 12 el término “ALM” que significa “Activos líquidos ajustados por liquidez de Mercado”. el primer término para calcular el “ALM” es el ALAC, que es la

abreviación de “Activos Líquidos de Alta Calidad” que son los ingresos que se pueden transformar a líquido de una forma casi inmediata. El segundo termino es una función que Mse calcula el mínimo entre “Otros Activos Líquidos” (OAL) que son el resto de los activos líquidos que quedan sacando los activos líquidos de alta calidad. Y “ALAC”, castigados por 3/7 para ajustarlo debido al riesgo de mercado.

$$ALAC = DML + DME * (1 - HRC) + \sum_i [PJIIInvML_i^{AC} * (1 - HLM_i)] + \sum_i [PJIIInvME_i^{AC} * (1 - HLM_i) * (1 - HRC)] \quad (13)$$

$$OAL = \sum_i [PJIIInvML_i^{OA} * (1 - HLM_i)] + \sum_i [PJIIInvME_i^{OA} * (1 - HLM_i) * (1 - HRC)] \quad (14)$$

Donde:

ALAC: Activos Líquidos de Alta Calidad
OAL: Otros Activos Líquidos
DML: Disponible en Moneda Legal
DME: Disponible en Moneda Extranjera
HRC: Haircut a 30 días por Riesgo Cambiario
PJIIInvML_i^{AC}: Valor razonable de la Inversión de Alta Calidad (*i*) en Moneda Legal
PJIIInvME_i^{AC}: Valor razonable de la Inversión de Alta Calidad (*i*) en Moneda Extranjera
PJIIInvML_i^{OA}: Valor razonable de la Inversión de Otros Activos (*i*) en Moneda Legal
PJIIInvME_i^{OA}: Valor razonable de la Inversión de Otros Activos (*i*) en Moneda Extranjera
HLM_i: Haircut a 33 días por Liquidez de Mercado

$$RLN = FEVC + FNVNC - \min(75\%(FEVC + FNVNC); FIVC) \quad (15)$$

Donde:

FEVC: Flujo de Egresos con Vencimientos Contractuales de los pasivos y posiciones fuera de balance, en los horizontes de 7 y 30 días calendario siguientes a la fecha de la evaluación.

FNVNC: Flujo Neto (estimado) de Vencimientos No Contractuales, en los horizontes de 7 y 30 días calendario siguientes a la fecha de la evaluación.

$$FNVNC = FRN * DENC \quad (16)$$

Donde:

FRN: Factor de Retiros Netos (%) mensual para el horizonte de 30 días

DENC: Depósitos y Exigibilidades No Contractuales, en la fecha de corte

7. MODELO PROPUESTO (ESCENARIOS DE ESTRÉS PROPUESTOS)

En la presente sección nos adentramos en el núcleo de nuestra investigación, explorando las variables que tienen el potencial de influir significativamente en el Índice de Riesgo de Liquidez (IRL) en el contexto del sector solidario. Nos enfocamos no solo en calcular estas variables sino también en realizar cambios en aquellas que ya se encuentran en la metodología estándar del IRL y analizaremos su sensibilidad, con el fin de comprender cómo pequeños cambios pueden desencadenar importantes variaciones en el IRL. Esta sección representa un pilar esencial de nuestra tesis, ya que no solo detalla cómo se llevaron a cabo los cálculos, sino también cómo se evaluaron y comprendieron los posibles escenarios de estrés y las variaciones en las condiciones financieras.

En el primer escenario de estrés se propone adecuar la metodología propuesta por la Superfinanciera (Superintendencia Financiera de Colombia, 2021) en el contexto del sector solidario de Colombia, bajo este escenario se ajusta el modelo de la Superfinanciera a las peculiaridades del entorno solidario colombiano. En el cual los principales cambios que se consideran en este escenario de estrés es la ausencia del fondo de liquidez en los activos líquidos, un ajuste de liquidez de mercado en los Activos líquidos, y los ingresos esperados como parte del cálculo del denominador del IRL.

Este análisis meticuloso nos permite no solo calcular el IRL de manera precisa, sino también discernir cómo estas metodologías interactúan con las estructuras financieras particulares de las instituciones del sector solidario. En donde el cambio del IRL del Modelo estándar en el primer escenario reformula, agrega y elimina variables en las ecuaciones del IRL estándar.

En el marco del segundo escenario de estrés, se llevó a cabo un análisis de la correlación entre retiros masivos de ahorros, ajuste en las salidas de ahorro ordinario y el Índice de Riesgo de Liquidez (IRL). Esta exploración nos ha conducido a la creación de casos hipotéticos que simulan retiros realizados por los 20 y 50 mayores ahorradores del sector y la sensibilidad en las salidas de ahorro ordinario frente a cambios en el nivel de confianza.

Al emplear un nivel de confianza del 99%, en lugar del estándar del 95%. Este enfoque permite analizar detenidamente cómo estas transacciones hipotéticas afectarían el IRL, proporcionándonos un entendimiento sobre la sensibilidad del indicador ante los ahorros controlados por la institución.

Por último, en el tercer escenario se realiza un análisis de sensibilidad en la tasa promedio de morosidad la cual afecta a los recaudos de cartera de la entidad y se analizara en como un cambio porcentual en esta variable podría afectar directamente al porcentaje del indicador de riesgo de liquidez.

7.1 Escenario 1: IRL ajustado por liquidez de mercado y requerimiento de liquidez neto

Al comprender la metodología del IRL de la Superintendencia Financiera (ecuaciones enumeradas del 11 al 16), se inicia la explicación del proceso para proponer el cálculo del Índice de Riesgo de Liquidez (IRL) en el sector solidario, con el objetivo de crear un escenario de estrés. Se destaca que, al calcular el "ALAC", la Superintendencia Financiera

incorpora elementos como el "Disponible en Moneda Extranjera (DME)" y el "Valor razonable de la inversión de Alta calidad en Moneda Extranjera (PJJnvME)", no obstante, para el escenario de estrés propuesto, se excluyen de la ecuación las variables DME y PJJnvME, dado que las entidades del sector solidario no poseen ni activos ni inversiones en monedas extranjeras. Por lo tanto, el ajuste por riesgo cambiario de divisas no se toma en consideración. Al implementar estas modificaciones, el "ALAC" descrito en la ecuación (13) tomaría la forma:

$$ALAC = DML + \sum_i [PJIInvML_i^{AC} * (1 - HLM_i)] \quad (17)$$

Para el cálculo del "ALAC", el primer término "Disponible en Moneda Legal" (DML), Para esta variable tendremos en cuenta las cuentas correspondientes al efectivo y equivalente al efectivo. El segundo termino es la sumatoria del "Valor razonable de la inversión de alta calidad en moneda legal" ($PJIInvML_i^{AC}$), las inversiones de alta calidad se refieren a los activos financieros que son considerados altamente líquidos y de bajo riesgo crediticio. Tendremos en cuenta la misma inversión que se utiliza en la metodología tradicional del cálculo del IRL el cual son los de participación en fondos de inversión colectiva abiertos sin pactos de permanencia (123016). Multiplicado por 1 menos el "Haircut por liquidez de mercado" (HML) el cual corresponde a un 20% para inversiones en emisores privados según el Banco de la república de Colombia, Un "haircut por liquidez de mercado" es una reducción o descuento aplicado al valor nominal de un activo financiero, como bonos, valores respaldados por activos u otros instrumentos financieros, cuando se utiliza como colateral en transacciones de financiamiento o préstamos. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2021).

En el cálculo del "OAL", ecuación (14) la Superintendencia Financiera considera en su calculo el "Valor razonable de la Inversión de Otros Activos en Moneda extranjera ($PJIInvME_i^{OA}$), como anteriormente se explica, debido a que el sector solidario no cuenta con inversiones en moneda extranjera, se elimina esta variable de la ecuación. La ecuación con los cambios mencionados es de la siguiente manera:

$$OAL = \sum_i [PJIIinvML_i^{OA} * (1 - HLM_i)] \quad (18)$$

Para el cálculo del “OAL”, el primer término corresponde al “Valor razonable de la inversión en otros activos” ($PJIIinvML_i^{OA}$). En esta variable tendremos en cuenta los valores del resto de inversiones del documento de “Relación de inversiones” de las empresas. Multiplicado por 1 menos el (HLM).

El nuevo denominador del IRL ahora estará conformado por el “Requerimiento de liquidez Neto”

Para el cálculo del “RLN” el primer término corresponde a los “Flujos de egresos con Vencimientos Contractuales” (FEVC), el segundo término son los “Flujos Netos (estimados) de Vencimientos No Contractuales” (FNVNC), y el último término es la función del mínimo de la suma del “FEVC” y “FNVNC”, multiplicado por el 75%. Y el “FIVC” que corresponde al “Flujo de Ingresos con Vencimientos Contractuales de los activos”.

El cálculo del “FNVNC”, el primer término corresponde al “Factor de Retiros Netos” (FRN), El factor de retiros netos se refiere a la estimación de los retiros de depósitos que una entidad financiera podría enfrentar en un período de tiempo específico, generalmente en un escenario de estrés financiero. Estos retiros pueden ser impulsados por la retirada de depósitos por parte de los clientes o depositantes de la entidad debido a la percepción de un mayor riesgo financiero o cualquier otra razón que pueda causar inquietud en el mercado. Debido a que estos porcentajes los define la superintendencia financiera dependiendo de diferentes rubros del sector financiero, utilizaremos el porcentaje de “Entidades financieras vigiladas” de un 28% que se asemeja más al sector financiero. Y el último término corresponde a los “Depósitos y Exigibilidades No Contractuales” (DENC).

Se pudo identificar que si se calcula el índice de riesgo de liquidez para el sector solidario a base de la metodología que otorga la super intendencia financiera podemos obtener un escenario de estrés debido a que no toma en cuenta algunas cuentas como lo es el fondo de liquidez y además ajusta el valor de los activos líquidos a través de “haircuts” que otorga el Banco de la República de Colombia. A la vez se eliminan cálculos debido a que la superintendencia financiera no considera el fondo de liquidez, el cual es un valor significativo en el cálculo del IRL, y a su vez se consideran inversiones en moneda extranjera, y el sector solidario solo trabaja con moneda legal (peso colombiano). En primera instancia se formula la ecuación original de la Superintendencia financiera y luego se procede a formular el nuevo cálculo con los cambios correspondientes.

De lo anterior y partiendo del modelo del IRL, descrito por las ecuaciones (19)-(24), el modelo propuesto para el primer escenario podría expresarse como sigue:

$$IRL_r = \frac{ALM}{RLN} \quad (19)$$

Donde:

$$ALM = ALAC + \min(OAL; 3/7 * ALAC) \quad (20)$$

$$ALAC = DML + \sum_i [PJIIinvML_i^{AC} * (1 - HLM_i)] \quad (21)$$

$$OAL = \sum_i [PJIIinvML_i^{OA} * (1 - HLM_i)] \quad (22)$$

$$RLN = FEVC + FNVNC - \min(75\%(FEVC + FNVNC); FIVC) \quad (23)$$

$$FNVNC = FRN * DENC \quad (24)$$

7.2 Escenario 2: IRL Supersolidaria frente a retiros masivos de ahorro y cambios en el nivel de confianza.

El Banco de la República de Colombia publicó el 31 de mayo del 2023 el reporte de estabilidad financiera del primer semestre del 2023, (Banco de la republica , 2023). El mencionado reporte presenta un diagnóstico sobre el desempeño reciente del sistema financiero y de sus deudores, y señala los principales riesgos y vulnerabilidades. En el informe se pueden apreciar ejercicios de sensibilidad para generar escenarios de estrés en el calculo del IRL para el sector financiero de Colombia, en donde en las cuentas de depósitos a la vista se realizan dos casos hipotéticos. En primer lugar, se realiza un retiro de los 5 principales depositantes y en segundo lugar el retiro de los 50 principales depositantes de las instituciones con el objetivo de evaluar la resiliencia de las instituciones financieras y determinar los nuevos niveles en los casos hipotéticos, y se realiza una comparación de instituciones que tengan un IRL 0Concluyendo que algunas entidades bancarias con IRL inferior al 400% no contarían con suficientes activos de alta calidad ante los retiros hipotéticos.

La Superintendencia Solidaria de Colombia cuenta con un listado de variados indicadores de riesgo en el cual pudimos identificar que hay un calculo del riesgo de liquidez el cual es el “indicador de concentración de depósitos” el cual indica que de la base depósitos tomar los 20 ahorradores con mayor saldo de depósitos / Total Saldo Depósitos, por lo que podemos replicar el escenario de estrés propuesto por el banco de la república, modificando los depósitos a la vista por las cuentas de ahorros, debido a que el indicador se calcula con los 20 ahorradores con mayor saldo, se calculara el escenario retirando los 10 ahorradores con mayor saldo y luego retirando los 20 ahorradores con mayor saldo.

Según la Superintendencia Solidaria de Colombia (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2020), es importante calcular la posible salida de depósitos de ahorro ordinario para prever situaciones complicadas.

Esto se hace utilizando información sobre los saldos diarios de estos depósitos y aplicando una técnica estadística llamada VaR (Valor en Riesgo). En este cálculo, se utiliza comúnmente un nivel de confianza del 95%, lo que significa que hay un 95% de certeza

de que los resultados estarán dentro de ciertos límites. Sin embargo, para ser aún más precavidos y comprender mejor las variaciones en los ahorros ordinarios, a veces se utiliza un nivel de confianza aún mayor del 99%. Las salidas de ahorro ordinario son una parte importante del indicador de riesgo de liquidez porque representan una categoría de retiros de fondos que puede tener un impacto significativo en la liquidez de una institución del sector solidario. Estas salidas de fondos pueden ocurrir cuando los clientes retiran dinero de sus cuentas de ahorro ordinario en situaciones normales o en momentos de estrés financiero.

Esto crea un escenario de estrés, que es como una situación difícil imaginaria, que ayuda a las instituciones a prepararse para lo peor. De esta manera, pueden implementar medidas preventivas y gestionar crisis para proteger el dinero de las personas que han depositado su dinero en esas instituciones. Es una forma inteligente de planificar y mantener seguros los ahorros de la gente.

7.3 Análisis de sensibilidad a base de cambios en la tasa promedio de morosidad.

Un análisis de sensibilidad basado en cambios en la tasa promedio de morosidad se erige como una herramienta indispensable en el ámbito financiero, especialmente en el sector solidario de Colombia, donde la gestión del riesgo de liquidez es de suma importancia. Este enfoque analítico proporciona una panorámica detallada de la interrelación entre variables clave y el Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL), permitiendo una evaluación minuciosa de cómo variaciones en la tasa promedio de morosidad pueden impactar la salud financiera de las instituciones en escenarios de estrés.

La flexibilidad inherente al análisis de sensibilidad posibilita la manipulación controlada de variables, lo que resulta fundamental para comprender su impacto directo en el IRL. Este proceso no solo destaca la importancia de la tasa promedio de morosidad como una variable crítica, sino que también revela la elasticidad de esta variable en relación con la liquidez. Entender la elasticidad proporciona percepciones cruciales sobre la sensibilidad

del IRL a cambios en la morosidad, permitiendo una evaluación más precisa del riesgo de liquidez.

En este escenario analítico, el enfoque se centra específicamente en los recaudos de cartera, una cuenta que no solo representa la de mayor saldo, sino que también ejerce una contribución sustancial en el cálculo del IRL. La atención especial a esta cuenta es esencial debido a su papel crucial en la generación de liquidez y su impacto directo en la capacidad de la institución para enfrentar situaciones de estrés financiero. Analizar la sensibilidad en la tasa promedio de morosidad en relación con los recaudos de cartera brinda una visión detallada de cómo cambios en esta variable pueden afectar la liquidez, permitiendo a las instituciones tomar decisiones estratégicas informadas, implementar medidas preventivas y desarrollar planes de contingencia robustos para situaciones adversas. En última instancia, este análisis refinado contribuye a fortalecer la capacidad del sector solidario colombiano para gestionar de manera proactiva el riesgo de liquidez y garantizar la estabilidad financiera en diversos escenarios

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Datos

En esta sección, se expone detalladamente el proceso de recopilación y análisis de datos, un paso esencial para llevar a cabo una evaluación profunda del indicador de riesgo de liquidez en el sector solidario de Colombia. Esta fase de la investigación se enfocó en una institución específica del sector solidario de Colombia, abarcando un período significativo de 18 meses en específico desde enero del 2022 hasta junio del 2023. La recopilación de datos financieros y estadísticos se llevó a cabo con extremo cuidado, implicando una curación detallada de la información. Los datos obtenidos de la institución constituyeron el núcleo fundamental de este análisis, proporcionando una visión pormenorizada de las operaciones financieras mensuales. Este proceso se rigió por estándares y protocolos estrictos para asegurar la confiabilidad y precisión de los datos subyacentes en este

estudio. Esta fase crucial no solo implicó la simple recolección de datos, sino también su análisis en profundidad, abarcando una amplia gama de aspectos financieros, desde el disponible y efectivo, egresos contractuales y no contractuales hasta inversiones. Esta aproximación integral brindó una comprensión completa de la situación financiera de la institución en cuestión. La elección de un período temporal de 18 meses fue estratégica, diseñada para capturar las fluctuaciones y tendencias a lo largo del tiempo. Esta extensión temporal ofreció una perspectiva dinámica y en constante evolución de los desafíos de liquidez que enfrenta el sector solidario de Colombia.

En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos de la cuantificación del IRL de la metodología estándar en una entidad del sector solidario colombiano en un lapso de 18 meses en cada una de sus bandas de tiempo.

Tabla 1: Porcentajes de IRL estándar a 18 meses para cada banda de tiempo

FECHA	BANDA 1	BANDA 2	BANDA 3	BANDA 4
Ene-22	317%	144%	89%	69%
Feb-22	199%	135%	87%	70%
Mar-22	172%	117%	80%	58%
Abr-22	195%	122%	71%	55%
May-22	142%	93%	63%	53%
Jun-22	136%	104%	73%	58%
Jul-22	170%	115%	74%	63%
Ago-22	135%	101%	74%	51%
Sept-22	174%	128%	63%	48%
Oct-22	232%	88%	58%	50%
Nov-22	155%	108%	76%	67%
Dic-22	143%	106%	78%	63%
Ene-23	213%	146%	89%	71%
Feb-23	239%	150%	98%	79%
Mar-23	274%	165%	105%	75%
Abr-23	239%	162%	90%	69%

May-23	200%	121%	81%	67%
Jun-23	185%	135%	89%	72%

Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia

En la Figura 1, se identifican los resultados de cada IRL calculado en los meses correspondientes en el lapso de 18 meses. Los meses para analizar fueron desde enero del 2022 hasta junio del 2023, En donde en el cálculo del modelo estándar se puede apreciar que la institución pasa por diferentes parámetros de riesgo de liquidez, los cuales dichos porcentajes de riesgo de liquidez donde según (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2020), un IRL mayor o igual a 150% es un riesgo “Muy bajo”, IRL menor que 150% pero mayor o igual a 110% se considera un riesgo “Bajo”, IRL menor que 110% pero mayor a 100% es un riesgo “Aceptable” y por ultimo un IRL menor o igual a 99% se considera un riesgo “Alto”.

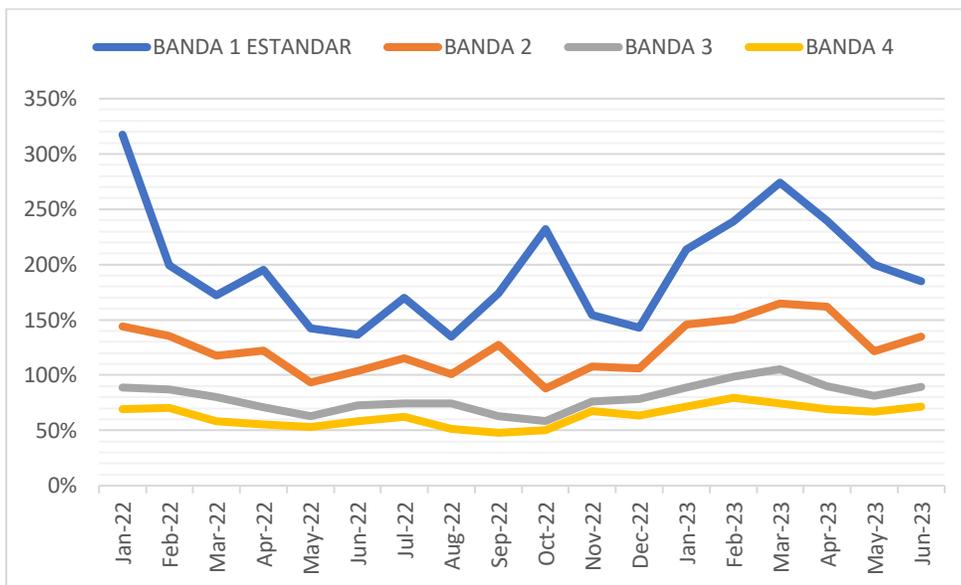
La institución tuvo su mejor indicador de riesgo de liquidez en enero del 2022 con un 317% y en el mes siguiente sufrió una caída de más de 100% llegando a su peor mes en agosto del 2022 con un IRL en la banda 1 del 135% que si bien sigue siendo un Riesgo Bajo, sufrió una Gran caída en el indicador del riesgo de liquidez en el corto plazo de 1 a 15 días, que al analizar detalladamente el IRL se puede notar una fuerte caída en el ALN, específicamente en el efectivo que en la banda 1 disminuyo de \$13.369.034.178 COP a \$7.168.093.308 COP.

Una caída del 46,38%. También un gran aumento en las salidas esperadas contractuales de CDATS de \$9.799.420.332 en enero del 2022 a \$14.406.472.661 en junio del 22, un aumento del 47% por lo que estas dos variables principalmente son el factor que ocasiona esta caída tan drástica en el IRL.

las cuales registran las operaciones entre el día 1 hasta el día 90 desde la fecha de corte. Para los resultados de los escenarios de estrés se analizará solo la banda 1, la cual registra las operaciones del día 1 hasta el día 15, en el cual se registran los cambios más

significativos para la institución del sector solidario. Cabe resaltar que estos resultados obtenidos son del IRL estándar de la supersolidaria para poder obtener una comparación completa con los escenarios de estrés propuestos.

Figura 1: IRL estándar de 18 meses



Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia

8.2 Escenario 1: IRL ajustado por liquidez de mercado y requerimiento de liquidez neto

Como se puede observar en la Tabla 2, que al calcular el primer escenario de estrés, disminuye drásticamente el porcentaje del indicador de riesgo de liquidez de la institución el cual estaría cumpliendo con el objetivo principal de esta investigación el cual es generar escenarios extremos para que las instituciones del sector solidario puedan tomar acciones ante situaciones de estrés y poder mitigar el riesgo. Se pueden notar cambios porcentuales que van desde el 2% como en enero y febrero del año 2023 hasta el 63% en junio del 2023. El mes que tuvo el menor cambio porcentual fue en febrero del 2023 en la banda 1 donde en la metodología estándar el IRL corresponde a un 239% con un riesgo de liquidez

categorizado como “Muy bajo” y en esta metodología propuesta el nuevo porcentaje es de 234% categorizado como riesgo “Muy bajo”. Estos cambios están principalmente afectados por la exclusión de cuentas de la institución como los fondos de liquidez y los recaudos de cartera y ahorros que antes formaban parte de los ingresos en la metodología estándar, como se observa en la Tabla 2, en el mes de noviembre del 2022 el IRL estándar es del 155% y el del escenario de estrés es del 97%, se concluye que si el IRL en la metodología estándar oscila entre 155% y 160% aproximadamente el nuevo porcentaje en el escenario de estrés sería menor a 100% por lo que sería un riesgo alto. En la Figura 2 se muestran gráficamente los resultados de la comparación descriptiva de la Tabla 2 para facilitar la lectura de los comportamientos del IRL estándar y el IRL estresado.

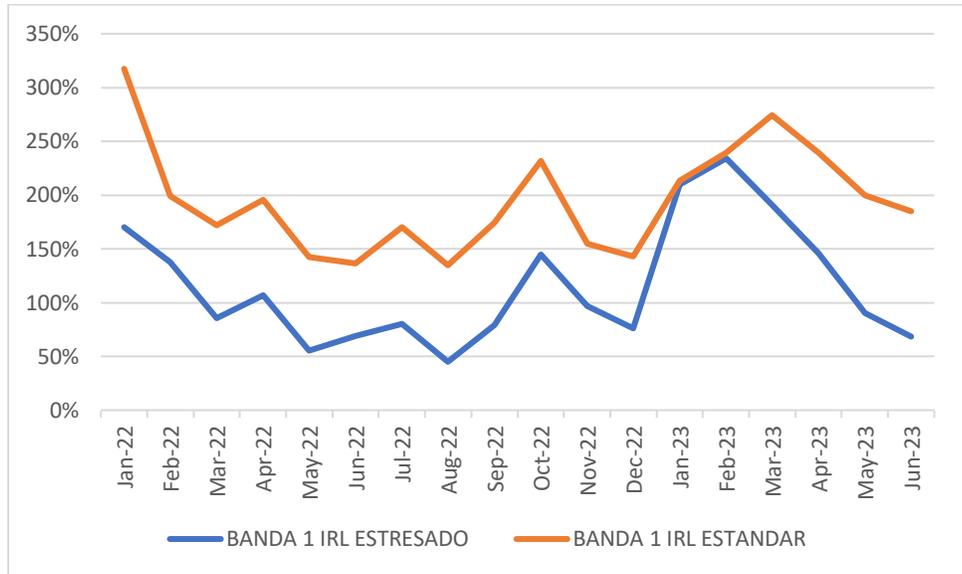
Tabla 2: Comparación descriptiva IRL estándar- Escenario de estrés 1, Banda 1

FECHA	BANDA 1 IRL ESTRESADO	BANDA 1 IRL ESTANDAR	Cambio porcentual
Ene-22	170%	317%	-46%
Feb-22	138%	199%	-31%
Mar-22	86%	172%	-50%
Abr-22	107%	195%	-45%
May-22	55%	142%	-61%
Jun-22	69%	136%	-49%
Jul-22	80%	170%	-53%
Ago-22	45%	135%	-67%
Sept-22	79%	174%	-55%
Oct-22	145%	232%	-38%
Nov-22	97%	155%	-37%
Dic-22	76%	143%	-47%
Ene-23	210%	213%	-2%
Feb-23	234%	239%	-2%
Mar-23	191%	274%	-30%
Abr-23	146%	239%	-39%

May-23	90%	200%	-55%
Jun-23	68%	185%	-63%

Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia

Figura 2: comparación gráfica IRL estándar- Escenario de estrés 1



Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia.

8.3 Escenario 2: IRL Supersolidaria frente a retiros masivos de ahorro y cambios en el nivel de confianza.

Al calcular los dos casos hipotéticos, el cual el primer caso es el retiro de los 20 principales ahorradores y el segundo caso el retiro de los 50 principales ahorradores. En primera instancia la institución que estamos analizando solo tiene recaudo de ahorro contractual por lo que de esta cuenta se procede a realizar el ejercicio de sensibilidad. En la Tabla 3 se puede identificar que en el primer caso donde se retiran los 20 principales ahorradores obtiene un cambio porcentual del IRL en donde el cambio es de una disminución de 1% en todos los meses, y en el segundo caso hipotético el cual el retiro es de los 50 principales ahorradores el cambio porcentual es de una disminución de 2% en todos los meses analizados. Debido a este resultado se identifica que la sensibilidad de los retiros en las

cuentas de ahorros se concentra en los 50 mayores ahorradores. Y si a este cambio en la variable de ahorro contractual se le agrega el cambio a las salidas de ahorro ordinario en el cálculo con un nivel de confianza máximo del 99% se observa que afecta al IRL estándar calculado con el 95% (Tabla 3), se identifica que existe una disminución del IRL no drástico, no obstante, cumple con la condición de que afecte al IRL de manera que pueda llevar a niveles de estrés el cálculo y poder tomar medidas ante momentos de tensión financiera que puedan traer como consecuencia el aumento de las salidas de ahorro ordinario.

El mayor cambio porcentual fue en enero del 2022 con un 5% y al contrario, el mes con menor cambio porcentual fue en junio del 2023 con un 1%, siendo el primer mes y el ultimo con los cambios más notorios del cambio del nivel de confianza en el cálculo de las salidas de ahorro ordinario, al calcular el promedio de los 18 meses con un 95% del nivel de confianza da como resultado \$ 594.865.584 promedio en las salidas de ahorro ordinario ubicados en la banda 1. Y al calcular este mismo promedio pero con un 99% del nivel de confianza el resultado se eleva a \$ 841.329.748, existiendo una variación del 41% de esta variable ubicada en la banda 1.

si se junta el cambio en el nivel de confianza y los casos masivos de retiros de los principales ahorradores se genera un escenario de estrés tanto en los ingresos como en los egresos de la institución del sector solidario enfocados en los ahorradores, se nota un cambio porcentual promedio ante el IRL estándar y el primer caso hipotético donde el mes con mayor cambio fue en enero del 2022 con un -5% y con menor cambio en junio del 2023 con un -1%. En el segundo caso hipotético los meses anteriormente mencionados sufren el mismo cambio porcentual, en donde se refleja un cambio diferente en estos dos casos es en el cambio porcentual promedio de los casos, siendo el -3% y el -4% respectivamente.

Tabla 3: Comparación descriptiva IRL estándar- Escenario de estrés 1- Escenario de estrés 2, Banda 1

FECHA	IRL ESTANDAR	IRL escenario de estrés 1	IRL SIN 20 depositantes	Cambio porcentual	IRL sin 50 depositantes	Cambio porcentual
Ene-22	317%	170%	303%	-5%	301%	-6%
Feb-22	199%	138%	195%	-2%	193%	-3%
Mar-22	172%	86%	169%	-2%	167%	-3%
Abr-22	195%	107%	190%	-3%	188%	-4%
May-22	142%	55%	138%	-3%	136%	-5%
Jun-22	136%	69%	132%	-3%	130%	-5%
Jul-22	170%	80%	164%	-4%	162%	-5%
Ago-22	135%	45%	129%	-5%	127%	-6%
Sept-22	174%	79%	170%	-2%	168%	-3%
Oct-22	232%	145%	227%	-2%	225%	-3%
Nov-22	155%	97%	152%	-2%	150%	-3%
Dic-22	143%	76%	140%	-2%	138%	-3%
Ene-23	213%	210%	209%	-2%	207%	-3%
Feb-23	239%	234%	233%	-3%	231%	-3%
Mar-23	274%	191%	267%	-3%	265%	-3%
Abr-23	239%	146%	233%	-3%	231%	-4%
May-23	200%	90%	195%	-2%	193%	-3%
Jun-23	185%	68%	182%	-1%	180%	-3%

Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia

8.4 Análisis de sensibilidad a base de cambios en la tasa promedio de morosidad.

Un análisis de sensibilidad se convierte en una herramienta crucial en el ámbito financiero, permitiendo una comprensión detallada de la relación entre variables clave y el Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL). Este enfoque analítico ofrece la posibilidad de modificar deliberadamente las variables para evaluar su impacto en

el IRL, proporcionando valiosa información sobre la elasticidad de estas variables y su influencia en el resultado final. En este contexto, nos enfocaremos en los recaudos de cartera, que representan la cuenta de mayor saldo y contribuyen significativamente al cálculo del IRL.

Al realizar un análisis de sensibilidad sobre los recaudos de cartera, nos proponemos explorar cómo cambios en la tasa promedio de morosidad de esta cuenta pueden afectar el IRL. Este proceso implica evaluar si un aumento o disminución en la tasa de morosidad tiene un impacto directo en el porcentaje del IRL y, en caso afirmativo, determinar a partir de cuántos cambios porcentuales se observa una alteración significativa en el indicador. Este enfoque analítico nos permite anticipar escenarios de estrés y comprender los límites y sensibilidades del sistema del sector solidario frente a cambios en las condiciones del mercado.

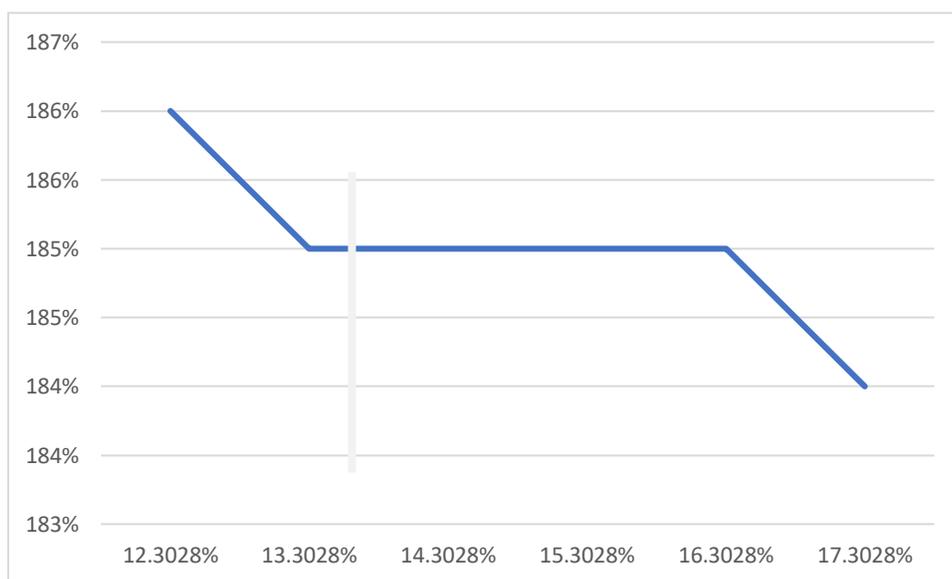
Se llevó a cabo un análisis detallado de sensibilidad en la tasa de morosidad del último mes evaluado en el Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL), correspondiente a junio de 2023. El objetivo principal de este análisis fue determinar la elasticidad de la tasa de morosidad ante cambios significativos en el IRL, con el propósito de identificarla como una variable potencial para generar escenarios de estrés en el futuro.

Los resultados obtenidos a partir de este análisis de sensibilidad (figura 3) revelaron información crucial sobre la interacción entre la tasa promedio de morosidad y el IRL. Al someter la tasa promedio de morosidad a un cambio porcentual del 2%, se observó una notable alteración en el IRL, como se muestra en el Gráfico 5. Específicamente, se encontró que en junio de 2023, la tasa promedio de morosidad se situaba en un 14,3028%, lo que se traducía en un IRL del 185%. Sin embargo, al aumentar la tasa al 17,3028%, el IRL disminuyó a un 184%.

Este hallazgo es de suma importancia, ya que sugiere que un incremento drástico en la tasa de morosidad podría tener un impacto negativo significativo en el cálculo del IRL. En caso de que la morosidad aumente de manera brusca, existe la posibilidad de que el IRL se vea reducido a un nivel crítico. Esta situación podría desencadenar un escenario extremo que requiera medidas inmediatas, especialmente en relación con las carteras que estén expuestas de manera significativa a la morosidad.

Este análisis resalta la importancia de monitorear de cerca la tasa de morosidad y considerarla como una variable clave en la planificación de escenarios de estrés. Identificar esta relación entre la morosidad y el IRL proporciona a las instituciones financieras una perspectiva valiosa para anticipar posibles desafíos y tomar decisiones estratégicas informadas. La capacidad para prever y responder proactivamente a cambios en la morosidad se convierte, por tanto, en un elemento esencial para garantizar la estabilidad y la solidez del sistema financiero en situaciones adversas.

Figura 3: Sensibilidad en la tasa promedio de morosidad

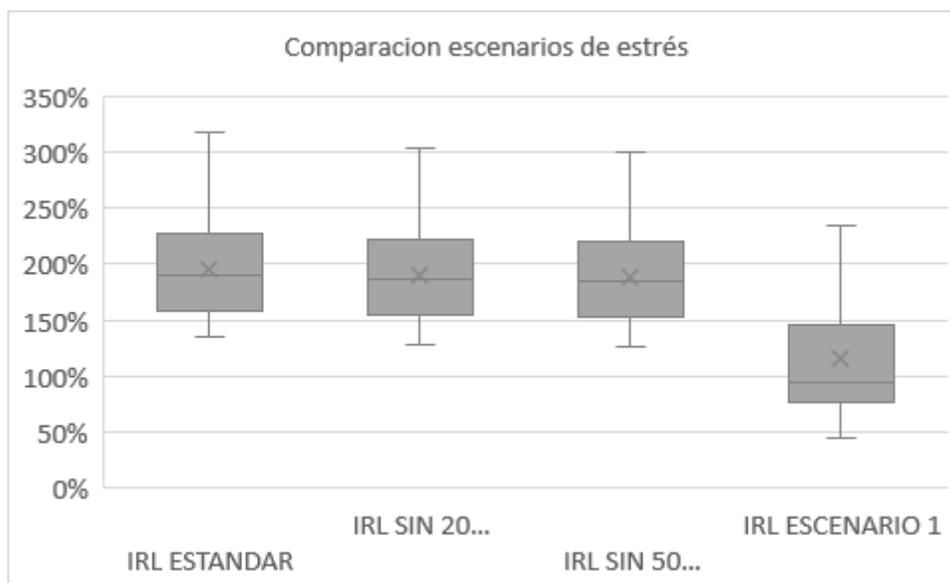


Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia

8.5 DISCUSIONES

Como refleja la figura al comparar los 2 escenarios de estrés generados y analizados podemos identificar que el escenario de estrés que modifica la metodología del cálculo del IRL de la Superintendencia Financiera a la metodología de la Superintendencia Solidaria, es el escenario de estrés que lleva al IRL al mayor cambio porcentual ante la metodología estándar, como se puede identificar en el gráfico de cajas y bigotes (figura 4) el escenario 1 concentra la mayoría de los IRL calculados entre el 150% y 50% y la mediana de este escenario se encuentra bajo el 100%, llevando a la mayoría de los meses a un riesgo alto menor al 100% por lo que existe una mayor exposición al riesgo. Esto se debe a que a diferencia de los otros escenarios que solo hay alteraciones en variables específicas, este escenario de estrés modifica el cálculo como tal del IRL estándar en donde se omiten ciertas cuentas que exige la Superintendencia Solidaria. el análisis detallado de sensibilidad realizado en el Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL) durante junio de 2023 revela una relación crucial entre la tasa de morosidad y el IRL. Se demostró que un aumento drástico en la tasa de morosidad puede tener un impacto significativo y negativo en el cálculo del IRL, disminuyendo el indicador a niveles críticos. Este hallazgo resalta la necesidad urgente de monitorear de cerca la morosidad y considerarla como una variable clave en la planificación de escenarios de estrés para las instituciones financieras. La capacidad para anticipar estos desafíos y tomar decisiones informadas se convierte en un elemento esencial para garantizar la estabilidad y solidez del sistema financiero en situaciones adversas, subrayando la importancia de la vigilancia proactiva y la toma de medidas estratégicas para mantener la integridad del sistema.

Figura 4: Comparación IRL estándar- Escenarios de estrés 1 y 2



Fuente: Elaboración propia con datos de una institución solidaria de Colombia.

9. CONCLUSIONES

Inspirados en la necesidad de identificar variables críticas que conlleven a una contingencia de liquidez. Este trabajo explora de manera exhaustiva la generación de escenarios de estrés para el cálculo del Indicador de Riesgo de Liquidez (IRL) en el sector solidario colombiano.

Al analizar un período de 18 meses en una institución del sector colombiano, se identificaron las variables clave, como los ahorros contractuales, las salidas de ahorro ordinario y la tasa de morosidad, que podrían desencadenar escenarios de estrés extremos en el IRL.

Este estudio resalta la importancia de tener en cuenta las variables estudiadas, ya que una disminución abrupta en estas cuentas podría plantear graves problemas para el sector solidario de Colombia, llevando a un riesgo alto de liquidez.

La uniformidad en la aplicación de esta metodología entre todas las instituciones del sector es esencial para establecer planes de acción seguros frente a contingencias. Este enfoque se asemeja a las prácticas adoptadas por el Banco de la República de Colombia, que ha generado cálculos de escenarios de estrés en respuesta a contingencias globales y nacionales, como el colapso del Silicon Valley Bank, ilustrando la importancia de tener medidas preventivas y estratégicas en su lugar.

En última instancia, esta investigación subraya la necesidad imperante de una planificación cuidadosa y proactiva en el sector solidario de Colombia. La generación adecuada de escenarios de estrés, basada en variables específicas y una metodología unificada, es esencial para mitigar riesgos, preservar la estabilidad financiera y garantizar la solidez del sector en tiempos de incertidumbre. El establecimiento de políticas y estrategias claras en este ámbito es fundamental para fortalecer la resiliencia del sector solidario y, en última instancia, contribuir al desarrollo económico sostenible del país.

10. Bibliografía

- Arias-Serna, M. A., Echeverri-Arias, J. A., & Hernández-Varela, D. A. (2021). Sistema de Información para la Medición del Riesgo de Liquidez en el Sector Solidario Colombiano. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E44, 437-448.
- Arora, A., & Kohli, H. K. (2018). Liquidity Risk and Asset-Liability Management: A Comparative Study of Public and Private Sector Banks. *Journal of Applied Finance*, 18-33.
- Banco de la república . (2023). *Reporte de estabilidad financiera del primer semestre del 2023*.
- Basilea. (2005).
- Chen, Y. K., Shen, C. H., Kao, L., & Yeh, C. Y. (2018). Bank Liquidity Risk and Performance. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 395-415.
- Domingo Ortuño, B. M. (2010). Las nuevas propuestas de Basilea en materia de riesgo de liquidez: de un enfoque cualitativo a un enfoque cuantitativo. 68-89.

- García Castro, Á. A. (2015). *Metodología para la Medición del Riesgo de Liquidez en una Cooperativa Financiera*. Medellín: Facultad de Ingenierías - Universidad de Medellín.
- Gonzales Uribe, J., & Osorio Rodríguez, D. E. (2007). Una propuesta para la medición, seguimiento y regulación del riesgo de liquidez en Colombia. *Boletín del CEMLA*, 77-82.
- González-Duany, A. (2015). Metodología para la evaluación del riesgo de liquidez en el Banco de Crédito y Comercio. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y America Latina*.
- López, L. M. (2013). Medición del Riesgo de Liquidez Mediante la Aplicación del Modelo de Brechas de Liquidez en las Cooperativas CFA Y COOFINEP.
- Osorio Rodríguez, J. E. (2011). *Riesgo de Fondeo, riesgo de liquidez y relación de solvencia en un modelo de espirales de liquidez*. México D.F.: Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Pagliacci, C., & Peña, J. (2017). Una Medida Sistémica del Riesgo de Liquidez. *Revista Monetaria*, 175-218.
- Parada Martínez, J. V. (2015). *Modelos de Riesgo de Liquidez*. México D. F.: Facultad de Ingenierías - Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez Suarez, L. M. (2011). Guía metodológica para la aplicación de métodos de medición de riesgo de liquidez.
- Saifuddin Khan, M., Scheule, H., & Wu, E. (2017). Funding liquidity and bank risk taking. *Journal of Banking and Finance*, 203-2016.
- Sánchez Mayorga, X., & Millán Solarte, J. C. (2012). Medición del Riesgo de Liquidez. Una Aplicación en el Sector Cooperativo. *Revista Entramado-universidad Libre de Colombia*, 90-98.
- Superintendencia de economía popular y solidaria de ecuador. (2015). Analisis de riesgo de liquidez del sector financiero popular y solidario. Quito.
- Superintendencia de la Economía Solidaria. (2020). ANEXO 2- Metodología para la medición y modelo estándar y ajustado de riesgo de liquidez para fondos de

empleados de categoría plena y primer nivel de supervisión y asociaciones mutuales.

Superintendencia de la Economía Solidaria. (2020). *Metodología y modelo estándar de medición del riesgo de liquidez para las cooperativas de ahorro y crédito, multiactivas e integrales con sección de ahorro y crédito*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2021). Metodología para la medición y reporte estándar del riesgo de liquidez de los establecimientos de crédito, organismos cooperativos de grado superior y algunas instituciones oficiales especiales.