

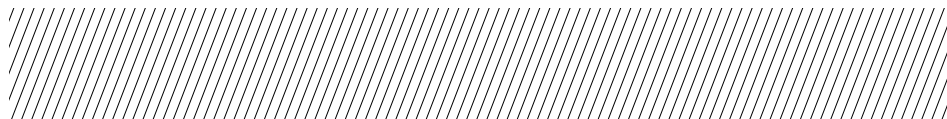
02

Estudio de modelos y/o herramientas para la Administración del Riesgo de Liquidez

Study of models and / or tools for
Liquidity Risk Management

FECHA DE RECEPCIÓN: 26/10/2020
FECHA DE APROBACIÓN: 9/02/2021

Resumen



Pedro Martín Quizhpi Sinchi¹
Grace Ivannova Idrovo Armijos²
Ximena Catalina Abril Fajardo³

En el presente estudio se analizó e identificó los modelos y herramientas para la administración del riesgo de liquidez en las Cooperativas de Ahorro y Crédito, para lo cual, se seleccionaron cinco entidades, aplicando en sus Unidades de Riesgo una entrevista, encuesta y revisión documental de los desarrollos y conseguidos en la materia. Se analizaron, también, datos necesarios para desarrollar un modelo de volatilidad en función al Valor en Riesgo (VaR), así como supuestos basados en modelos estadísticos requeridos para escenarios de brechas. Los resultados revelaron un importante fomento de la cultura de riesgo en los últimos cinco años; sin embargo, existe una brecha entre los estándares y la madurez alcanzada por sus similares del segmento 1. Tales aspectos, permitieron determinar áreas claves que requieren fortalecimiento, para las cuales, planteamos acciones de mejora que les permitan reducir la mencionada brecha y efectuar una gestión preventiva ante posibles eventos adversos.

Palabras Clave: Brechas de liquidez, Plan de contingencias, Valor en Riesgo, Volatilidad.

¹ U. del Azuay • pquizhpi@es.uazuay.edu.ec • <https://orcid.org/0000-0003-4313-1281>

² U. del Azuay • idrovo@es.uazuay.edu.ec • <https://orcid.org/0000-0001-9555-6666>

³ U. del Azuay • xabril@uazuay.edu.ec • <https://orcid.org/0000-0002-7465-5355>

I. INTRODUCCIÓN

A inicios del presente año 2020, las perspectivas de crecimiento económico para el Ecuador no fueron muy alentadoras. Organismos internacionales como el Banco Mundial, pronosticaron un crecimiento de la economía de apenas un 0,20% en relación con el PIB; en este escenario, fue necesario que el Gobierno tome medidas adecuadas para controlar la liquidez y los activos líquidos domésticos de las instituciones financieras. Tanto la Superintendencia de Bancos como la de Economía Popular y Solidaria, que son las entidades encargadas de supervisar y monitorear la liquidez de todo el sistema financiero, deben ser manejadas bajo principios de buena administración.

La administración del riesgo de liquidez supone, entonces, el establecimiento de niveles adecuados de recursos disponibles; si estos son bajos, las entidades se arriesgan a la quiebra en el momento que se presente y si tales recursos son altos, se arriesgan a disminuir la solvencia en periodos futuros, por mantener valores improductivos. Por consiguiente, las instituciones afrontan un dilema al tratar de establecer un indicador 'idóneo' que garantice la operatividad normal de las operaciones, así como adecuados niveles de rentabilidad. Para conseguir este fin, requieren la implementación de políticas prudentes, modelos, metodologías y herramientas que coadyuven a la administración eficiente de este riesgo.

El Sistema Financiero Popular y Solidario, al cual pertenecen las Cooperativas de Ahorro y Crédito, en los últimos diez años ha tenido un crecimiento importante en la economía nacional; a diciembre de 2019 su participación en activos totales representa el 25% de todo el sistema financiero. Este crecimiento debe también estar acompañado de regulación interna más exigente en materia de riesgos, cuya implementación depende del tamaño y complejidad de operaciones de cada entidad.

El estudio centró su análisis en este sector, de forma particular en las Cooperativas de Ahorro y Crédito que pertenecen al segmento 2, según la definición de la Superintendencia de Economía



Popular y Solidaria (Ver Anexo 1), que se encuentran en la zona del austro del país, donde se analizaron los modelos, herramientas y la gestión propia que realizan las Unidades de Riesgo para administrar eficientemente la liquidez institucional, conociendo la limitada normativa sobre el tema, aún no tratada por el órgano regulador hasta la fecha y la exigencia a la vez establecida en el artículo 189 del Código Orgánico Monetario y Financiero, que obliga a todas las instituciones financieras a mantener niveles suficientes de activos líquidos de alta calidad, libres de gravamen o restricción.

Este trabajo está dividido en seis secciones; en la primera de ellas, se desarrolla el estado de la problemática, antecedentes y el estado de arte. En la segunda sección, se redacta la metodología empleada para la consecución de los resultados; la tercera sección, describe los resultados obtenidos dentro de la investigación. En la sección cuarta, se presenta una discusión sobre los resultados obtenidos. En la quinta sección se exponen las conclusiones de la investigación, finalizando el estudio con las referencias bibliográficas utilizadas.

Es importante tener claro que la liquidez es la capacidad de las entidades financieras para mantener recursos suficientes para hacer frente a sus obligaciones en tiempo y forma. Esas entidades deben gestionar sus recursos de tal manera que puedan disponer de ellos ante probables exigencias inmediatas o de corto plazo, que provoquen un eventual riesgo de liquidez (Orozco & Torresano, 2015, p.4).

Según González (2019) la gestión del riesgo de liquidez debe ser reglamentada y aplicada para garantizar la estabilidad y confianza financiera, ajustándose a los estándares nacionales e internacionales, plenamente monitoreada, bajo criterios de transparencia y objetividad que le den solidez y respaldo. Por lo que, es necesario que los marcos normativos internos de cada organización contemplen a la administración de este riesgo como un proceso que debe cumplir al menos las etapas de identificación, medición,

priorización, control, monitoreo y comunicación, a base de las políticas y procedimientos que deberán ser aprobados por el Consejo de Administración (p.4).

Para Estupiñán (2015), las políticas de inversión fijadas se establece con base en el objetivo, lo que permite el manejo de la liquidez de acuerdo con las necesidades. Igualmente, se busca que las inversiones que conforman los portafolios cuenten con una alta calidad crediticia, lo que permite, eventualmente, liquidar posiciones sin golpear los portafolios. Se requiere, entonces, que las Cooperativas definan dentro de sus políticas aspectos fundamentales como el establecimiento de los niveles de responsabilidad, límites de exposición, metodologías para la administración a corto, mediano y largo plazo, sistemas de información, planes de contingencia, etc. con el objetivo de mantener niveles tolerables de liquidez en equilibrio con la rentabilidad (p.444).

Para Vargas Sánchez (2017), la volatilidad del retorno de los activos es un concepto fundamental en las finanzas, que es utilizado con el propósito de calcular los precios de los activos, la construcción de portafolios de inversión o la gestión de riesgos financieros; por tanto, los métodos y modelos econométricos financieros estándar adquieren una relevancia particular cuando se reconocen estas aplicaciones (p.21). Según concluye en su investigación Nivin (2019), la volatilidad de los activos financieros es una de las principales medidas requeridas para la gestión de riesgos financieros; por tal motivo, se necesita una medida confiable de dicha volatilidad (p.14).

En tal sentido, las Cooperativas de Ahorro y Crédito deben calcular la volatilidad de sus principales fuentes de fondeo a partir de los saldos históricos diarios reflejados en sus partidas contables, por lo que el concepto de volatilidad será entendido como la variación que existe en los depósitos a la vista entre un determinado periodo de tiempo, cuentas que son consideradas de vencimiento incierto, cuya volatilidad puede ser positiva o negativa y permitirá analizar retiros máximos probables o la estabilidad de los recursos captados.

El indicador de volatilidad obtenido, permitirá construir distintos escenarios de liquidez, evaluar las tasas pasivas y establecer límites de tolerancia, que están relacionados con la liquidez estructural de la institución reflejada en los índices estructurales de primera y segunda línea; además, según lo señala Sierra Juárez (2017), si conocemos los activos

en el tiempo t de un banco, si tenemos una proyección de sus pasivos y se conoce la volatilidad de los activos y la tasa de interés, entonces, podríamos estimar la probabilidad de incumplimiento de dicho banco como una descompensación del crecimiento de sus pasivos (p.53).

Para la estimación de la volatilidad, las instituciones deben utilizar la metodología de Valor en Riesgo que, de acuerdo a lo señalado por Ustacara & Velandia (2019) several CAViaR (conditional autoregressive value at risk, se ha convertido en una de las medidas de riesgo más utilizadas por las entidades financieras, ya que mide la pérdida que se podría sufrir en condiciones normales de mercado en un intervalo de tiempo y con cierto nivel de confianza o probabilidad; su bondad, por lo tanto, se espera que refleje positivamente en los supuestos de los tres escenarios de las brechas de liquidez, ya que debe minimizar los posibles requerimientos de salidas, al establecer la porción estable de los ahorros. Cada institución financiera tiene su propia estrategia de liquidez que debe estar alineada con los análisis de volatilidad de los movimientos de sus clientes y del mercado; estos estudios deben ser probados en diferentes escenarios y, basándose en ello, se puede determinar el nivel de liquidez mínimo requerido para cada entidad (Tenesaca Martínez, Villanueva García, Malo Montoya, & Higuerey Gómez, 2017).

Una de las métricas del riesgo de liquidez de fondeo son las Brechas (GAPS) de liquidez descrita como la diferencia entre flujos de efectivo por recibir y por pagar a distintas fechas (Haro, 2018, p.139). La Gestión de Activos y Pasivos (ALM, por sus siglas en inglés) será, entonces, la encargada de mantener los niveles de riesgo en los límites preestablecidos, según los lineamientos de apetito de riesgo. Para ello, la formulación, implementación, monitoreo y revisión de estrategias concernientes a dichos activos y pasivos, buscan alinearse con los objetivos financieros definidos (Darío, Arias, Speranza, & Carlo, 2016).

Este análisis, por lo tanto, debe ser aplicado para medir la posición de liquidez en tres escenarios conocidos como contractual, esperado y dinámico, estableciendo bandas temporales de entradas y salidas de efectivo de acuerdo a los plazos contractuales. En estos escenarios, se deberá formular supuestos realistas sobre sus necesidades de liquidez futuras, a corto y largo plazo, que reflejen las complejidades de los negocios, productos y mercados en los que opera (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2008).

Los supuestos que se incorporan a los escenarios deben estar soportados en modelos de comportamiento, aplicando un nivel de confianza y una serie de tiempo. Una serie de tiempo o serie cronológica es una secuencia de datos empíricos ordenados en función del tiempo; esto es, que puedan graficarse contra el tiempo (Alfonso & Duarte, 2016, p.81).

Los sistemas bancarios, a nivel global, poseen un plan para gestionar el riesgo de manera efectiva, mediante el cual, define las formas básicas de riesgo de liquidez, fuentes de riesgo, sistemas de medición de riesgos, sistemas de limitación, gestión responsable de liquidez, procesos de gestión, sistema planificado de reporte de colocación, procesos de control de riesgos y definición de planes en caso de crisis (Salvatore López, 2018, p.99).

Por su parte Basilea (2013) exige a las entidades financieras elaborar un Plan de Financiación Contingente (CFP, siglas en inglés), que establezca con claridad las estrategias a adoptar ante un déficit de liquidez, que incluya, tanto tensiones propias de la institución como en el conjunto del mercado.

La definición de un plan de contingencia de liquidez deberá ser administrado como parte del sistema de continuidad del negocio, a efectos de minimizar impactos negativos. Por lo anteriormente descrito, se da la necesidad, por parte del sector financiero, de contar con una metodología básica estandarizada del sistema de gestión de contingencia y continuidad del negocio, que permita evaluar la madurez y determinar si realmente se está preparado, de acuerdo a unos niveles definidos, para hacer frente a una situación de emergencia, contingencia o crisis, pérdida de información crítica y sensible para las empresas y para proteger la infraestructura, tecnología, personas y los activos (Olarde Rojas, 2017).

II. METODOLOGÍA

La investigación se realizó a través del método deductivo, aplicado en cinco Cooperativas de Ahorro y Crédito de la Zona del Austro que forman parte del segmento 2, de acuerdo con la clasificación establecida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en función a los activos, considerando que tales cooperativas poseen normas diferenciadas que las Cooperativas más grandes del segmento 1 y los bancos del país, sectores de importancia para la economía del país.

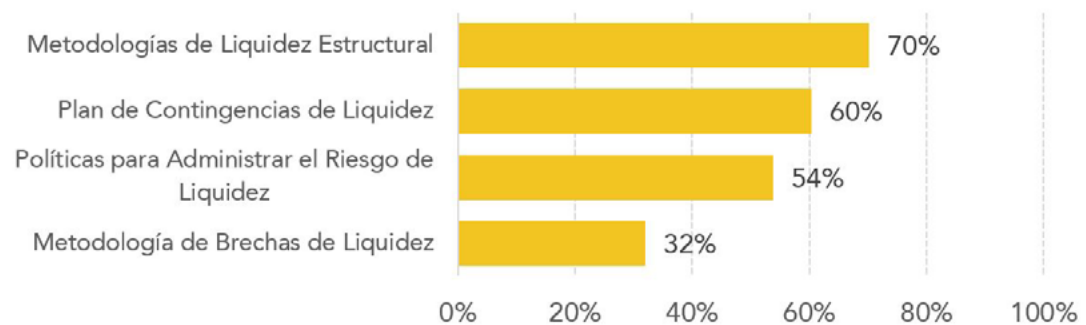
Se realizó una evaluación documental in situ en las Unidades de Riesgo, verificando los modelos, metodologías y herramientas que utilizan para la administración del riesgo de liquidez a efectos de establecer si se ajustan a los estándares y prácticas adoptadas por sus similares; se aplicaron, también, encuestas medidas a una escala al 100% con un grado de confiabilidad del 95%; estas están centradas en cuatro ejes relacionados con las políticas internas, liquidez estructural, brechas de liquidez y formulación de planes de contingencias. Estos aspectos, permitieron conocer el nivel de fortaleza alcanzado actualmente por este sector para gestionar este riesgo y determinar acciones de mejora requeridas para optimizar su administración.

Finalmente, se recabó datos e información histórica de los depósitos con el público de los últimos noventa días, la cual, constituye la principal fuente de fondeo de las entidades, necesarios para evaluar la volatilidad, a partir de la metodología de Valor en Riesgo y comparar con los requerimientos a corto plazo (Posición estática); también, se obtuvieron datos históricos de los depósitos en ahorros de 540 días, tasas históricas de morosidad y tasas de renovación de captaciones a plazo fijo, que son tres datos relevantes que utilizamos para modelarlos en una serie de tiempo, utilizando el software estadístico *IBM SPSS Statistics*, pues, los resultados de este análisis son de utilidad para las entidades, ya que al incorporarse en los distintos escenarios de las brechas de liquidez, permite pronosticar los flujos de entrada y salida de recursos con mayor precisión.

III. RESULTADOS

En la visita *in situ* a las cinco Unidades de Riesgo de las cooperativas seleccionadas para la investigación, se analizaron 36 variables, las cuales, fueron valoradas mediante revisión documental, entrevistas y encuestas, conforme consta en los Anexo 2 y 3; tales variables se estructuraron en cuatro factores claves que permitieron comprender el nivel en el que se encuentran las Cooperativas del segmento 2 en cuanto a las herramientas, modelos y metodologías utilizadas para la gestión del riesgo de liquidez. En la figura siguiente se resumen dicho nivel en orden descendente:

Figura 1: Nivel y brecha en la Administración del Riesgo de Liquidez, Segmento 2 Zona del Austro.



Elaborado: Autores.

Conforme se visualiza en la figura 1, se definió una escala óptima al 100% para cada factor evaluado, que deben alcanzar de forma mínima las entidades del segmento 2, de acuerdo a las consideraciones establecidas en estándares referenciales y normas emitidas por la Superintendencia de Bancos que, actualmente, aplican sus similares del segmento 1 para administrar el riesgo de liquidez; la diferencia entre la escala definida y el nivel determinado en nuestra investigación constituye la brecha existente y, por consiguiente, representa una oportunidad de mejora futura para las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento analizado.

La mayor fortaleza que presentan estas Cooperativas está en la gestión de su liquidez estructural de primera y segunda línea (70%), que son indicadores que muestran una posición estática en el corto plazo; no obstante, no determinan el Valor en Riesgo de la volatilidad de las fuentes de fondeo a base de una metodología definida, información importante que debe incorporarse en las tres primeras bandas de las brechas de liquidez del escenario esperado; consecuentemente, tampoco han definido un límite de tolerancia para controlar esta volatilidad.

Los planes de contingencias de liquidez (60%) están definidos para solventar escenarios de riesgo de liquidez a la baja, con acciones concretas y comités de crisis que se activan de acuerdo a niveles establecidos; sin embargo, no se han planteado acciones para probables excesos de liquidez (liquidez a la alta), a esto se suma la falta de cuantificación del impacto de los eventos adversos en el patrimonio de la entidad por la ausencia de pruebas de tensión (*stresstesting*) que planteen posibles escenarios, a los cuales, puede enfrentarse una entidad en el futuro.

Las políticas para administrar el riesgo de liquidez (54%) se encuentran contempladas en manuales aprobados por los Consejos de Administración, donde se define el proceso para administrar el riesgo de liquidez compuesto por las etapas de identificación, medición, control, mitigación, monitoreo y comunicación. Estas normas internas requieren fortalecerse con el desarrollo de metodologías y/o modelos estadísticos que aún están como tarea pendiente en estas entidades, así como su actualización, al menos, con una frecuencia anual; por otra parte, únicamente tres entidades han implementado un sistema de información que automatiza los cálculos y brinden ciertos reportes que, al momento de lo verificado, solamente cubrirían un 50% lo requerido para fortalecer los análisis y tomar decisiones si lo comparamos con las Cooperativas del segmento 1, ya que no hay reportes de supuesto ni de análisis retrospectivos (*backtesting*).

El factor que requiere mayor fortalecimiento está relacionado con las metodologías para la gestión de las brechas de liquidez (32%), conocidos en el campo financiero como GAP'S, los que son estimadas solo por dos de las cinco entidades evaluadas, que han establecido ocho bandas de temporalidad, como lo sugiere la normativa de la Superintendencia de Bancos, pero, sus reportes no son utilizados en un 100% como un análisis de flujos de caja futuros para gestionar la liquidez debido,

en gran medida, a que el escenario contractual es el que se encuentra implementado en un 100%; mientras que, el escenario esperado, no incorpora supuestos sustentados en modelos estadísticos y el escenario dinámico tampoco contempla proyecciones financieras. En adición, esto dificulta la realización pruebas efectivas de *backtesting*, según lo indicado anteriormente, para comparar las predicciones de los escenarios con datos reales a fin de implementar ajustes y/o calibraciones a los modelos.

Luego de conocer el nivel de gestión que realizan las Cooperativas objeto de estudio, concluimos que, de las 36 variables estudiadas, en 10 casos (28%) poseen un nivel de desarrollo fuerte, 12 casos (33%) con un nivel moderado y 14 casos (39%) con un nivel débil; por lo que, consideramos a estas dos últimas segmentaciones como oportunidades para enfocarnos a establecer acciones de mejora en función a su prioridad, definiendo una meta y actividad principal, las cuales, están contempladas en el Anexo 3 del presente estudio.

Seguidamente, enfocamos en el análisis del VaR y las Brechas de liquidez, que son dos métricas recomendadas por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y en las cuales basó sus disposiciones la Superintendencia de Bancos para exigir su cumplimiento a las Cooperativas del segmento 1, partiendo del hecho que también, tales medidas, son aplicables a las entidades del segmento 2, por lo que toma información de las cinco cooperativas analizadas.

Para el análisis de la metodología del VaR paramétrico que es utilizado para el cálculo de la volatilidad general de las fuentes de fondeo, requerimos una serie histórica de saldos de 90 días (excluyendo fines de semana y feriados) de los depósitos del público, cuyo corte fue al 28 de febrero de 2020. Esta metodología fue sugerida por la Superintendencia de Bancos para aplicación de sus controladas desde el año 2004. El procedimiento se encuentra graficado en el Anexo 4 y consta de seis pasos resumidos a continuación:

1. Obtener la tasa continua de variación, con un intervalo de 30 días para todas las fuentes de fondeo existentes en la Cooperativa;
2. Calcular la desviación estándar de las series de variaciones de las fuentes de fondeo;

3. Determinar el VaR por cada fuente de fondeo, multiplicando la volatilidad por el saldo de la respectiva cuenta en el día de cálculo, para nuestro caso al 28 de febrero de 2020;
4. Construir una matriz de correlaciones (Coeficiente de correlación de Pearson), para incorporar el efecto de diversificación, lo cual, permitió disminuir el riesgo; esta matriz tiene la siguiente forma:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{AB} \dots\dots & \rho_{AH} \\ \rho_{AB} & 1 & \rho_{BH} \\ \rho_{AH} & \rho_{BH} \dots\dots & 1 \end{bmatrix}$$

5. Calcular el VaR general, a partir de la construcción de un vector horizontal y la multiplicación matricial; y,
6. Calcular la volatilidad general relacionando el Var General con el total de las fuentes de fondeo.

En la tabla 1, se exponen los resultados de la aplicación de la matriz de correlaciones de una de las Cooperativas estudiadas, que se obtuvo utilizando el software *IBM SPSS Statistics*, donde ρ , según el anterior numeral 4, representa el coeficiente de correlación entre cada par de datos de las fuentes de fondeo analizadas, cuyos valores oscilan entre -1 y +1 mientras el coeficiente se acerque a 1 demuestra la existencia de una fuerte correlación y viceversa.

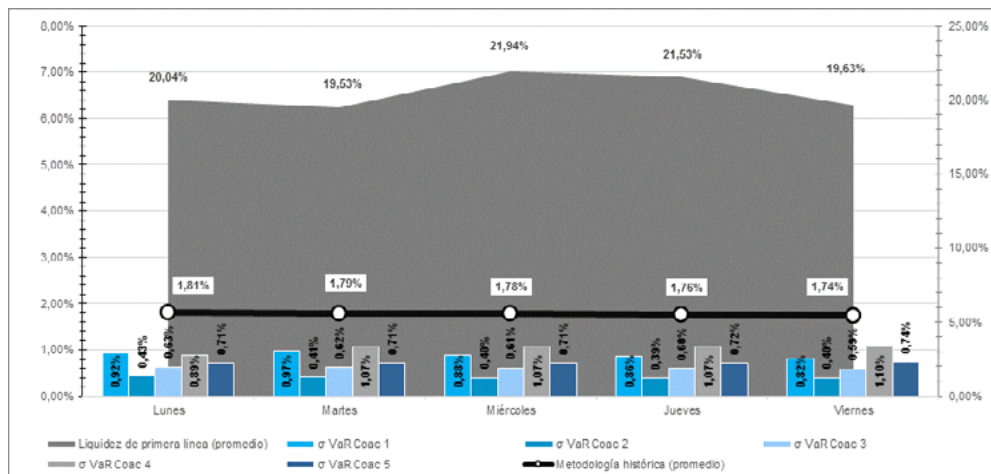
Tabla 1. Coeficiente de Correlación de Pearson (fuentes de fondeo estudiadas)

		DEP_VISTA	DEP_AHORROS	DPF	DEP_RESTRINGIDOS
DEP_VISTA	Correlación de Pearson	1	-,654**	,253	-,920**
	N	60	60	60	60
DEP_AHORROS	Correlación de Pearson	-,654**	1	,174	,604**
	N	60	60	60	60
DPF	Correlación de Pearson	,253	,174	1	-,209
	N	60	60	60	60
DEP_RESTRINGIDOS	Correlación de Pearson	-,920**	,604**	-,209	1
	N	60	60	60	60

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Elaborado: Autores

Observamos una fuerte correlación negativa entre los depósitos a la vista y los depósitos restringidos (-0.92), que se presenta como denominador común en la mayoría de las entidades que utilizan encajes para conceder operaciones de crédito, exigiendo a sus prestatarios mantener un porcentaje de sus ahorros por el tiempo de vida del préstamo; es así que, de las cuentas a la vista se descuentan valores para incrementarse en los depósitos restringidos al inicio de la operación y viceversa, cuando los deudores pagan la totalidad del crédito. Conforme lo puntualizado, a partir de esta matriz construimos el vector horizontal para calcular el VaR general en conjunto de las cuatro fuentes de fondeo que constan en la tabla 1, como paso previo a aplicar el último procedimiento, referente a determinar la volatilidad en general (σ); al resultado obtenido lo comparamos con la metodología no paramétrica o ponderada que es la están utilizando las entidades, así como con el indicador promedio de primera línea, para la última semana de febrero de 2020. Los resultados se muestran en la siguiente figura:



Elaborado: Autores

Según se observa en la figura 2 precedente, las barras verticales representan la volatilidad conforme los resultados de la aplicación de la metodología del VaR paramétrico con un nivel de confianza del 95% en términos porcentuales para cada Cooperativa, las que no superan en promedio el 0,73% del total de sus fuentes de fondeo, lo cual, es muy inferior si comparamos con la aplicación de una metodología histórica promedio, representada en líneas que se encuentra por encima del 1,70%, por lo que se comprueba que al utilizar el VaR paramétrico se optimizan los requerimientos mínimos de liquidez, ya que esta metodología proporciona más holgura y precisión a las instituciones, cuyo indicador de liquidez de primera línea (área en gris) debe ser mayor al menos en dos veces la volatilidad determinada.

Nos centramos seguidamente en el análisis de las brechas de liquidez, que se caracterizan por presentar resultados de flujos de entradas y salidas de recursos, considerando intervalos temporales en días, semanas, meses, etc.; esta herramienta se basa en tres escenarios y el más desarrollado por las Cooperativas, conforme se analizó en nuestra investigación, es el escenario contractual. Para entender las diferencias puntuales de cada escenario, planteamos las características de cada uno de ellos en el Anexo 5.

Partimos levantando el escenario contractual con datos de una de las Cooperativas estudiadas en esta investigación, que aún no ha

desarrollado esta metodología, que carece de herramienta informática, pero, que contaba con información suficiente y confiable. Utilizamos los estados financieros con corte al 28 de febrero de 2020, cuyo contenido describe los vencimientos contractuales que se requieren para construir este escenario, en el cual, varias cuentas concilian necesariamente con los estados financieros (productos de activo y pasivo); mientras que, otras no, entre las que podemos citar a los intereses generados precisamente por los productos de activos y pasivos que el balance se registran utilizando el principio contable del devengado; mientras que, en nuestro escenario se registran por la totalidad que se espera recibir independientemente del tiempo y momento de realización.

El escenario de brechas de liquidez se construyó para ocho bandas de tiempo (semanal, quincenal, mensual, bimensual, trimestral, semestral, anual y mayor al año), determinándose en cada una de ellas una brecha individual y acumulada.

En el Anexo 6 se presenta el escenario contractual levantado, en el cual, se observó la existencia de posiciones de riesgo de liquidez desde la primera banda de tiempo (1 a 7 días), ya que contractualmente se espera más salidas (USD 13 millones) que entradas de recursos (USD 240 mil) y los activos líquidos netos (USD 4 millones) no son suficientes para cubrir estos requerimientos; generalmente, este escenario muestra la existencia de brechas negativas, por lo tanto, no es el adecuado para gestionar con certeza los fondos de maniobra necesarios para la operatividad de las instituciones, siendo los siguientes dos escenarios (esperado y dinámico) los que aportan una mayor aproximación de los flujos de entrada y salida de recursos, ya que en estos se incorporan ajustes a base de supuestos debidamente soportados con técnicas estadísticas.

Para comprobar el efecto que ocasiona la incorporación de supuestos y modelos de comportamiento en los escenarios esperado y dinámico, se analizó una serie de datos históricos de las siguientes variables: 1) Saldos de los depósitos a la vista; 2) Tasa de morosidad; y, 3) Tasa de renovación de captaciones a plazo fijo. Estas variables fueron seleccionadas en función a que son las más representativas en el corte del negocio y forman parte de su cadena de valor; es importante señalar que las Cooperativas deben analizar cada una de sus partidas contables a efectos de aplicar un modelo estadístico de comportamiento que mejor se ajuste a cada una de ellas.

Saldos de los depósitos a la vista

Los depósitos en ahorros de las instituciones financieras son considerados cuentas de vencimiento incierto, por lo tanto, se requiere conocer su componente estable y volátil. Para conseguir esta información analizamos los saldos diarios de esta cuenta (Código Contable 210135) de 540 días hábiles para el periodo comprendido entre el 29/01/2018 y 28/02/2020; con esta serie amplia de datos se pretendió conseguir una mejor estimación para cada banda de tiempo de las brechas de liquidez, siguiendo la misma lógica de la metodología VaR, por lo que a la serie de datos se le corrigió las estacionalidades presentes, aplicando el logaritmo natural; luego obtuvimos la desviación estándar y se extrajo la porción volátil, utilizando un intervalo de confianza del 95%; es decir, multiplicamos el valor de la serie original (sin corregir) por la desviación estándar de la serie estacionaria y por 1,96 que es el valor que corresponde al percentil de orden $\alpha=0,05$ o el 95% de confianza de una distribución normal, conforme se describe a continuación:

$$V_t = X_t * Z_{\alpha/2} * \sigma_{\ln(X_t)}$$

Donde:

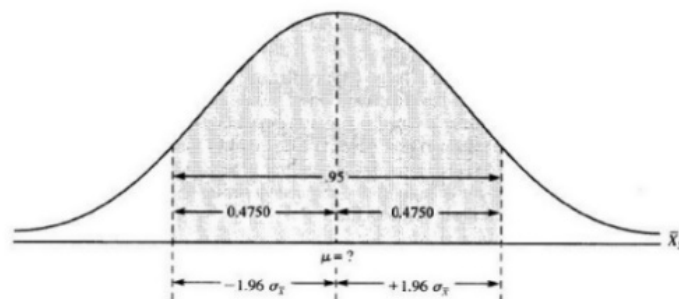
V_t = Porción volátil de la serie

X_t = Valor original de la serie

$Z_{\alpha/2}$ = percentil de orden $\alpha=0,05$ de una ley normal

$\sigma_{\ln(X_t)}$ = desviación estándar de la serie de logaritmos naturales.

Este proceso supone que, el logaritmo natural de los datos se aproxima a una distribución normal o lognormal, por lo tanto, realizamos este análisis para las ocho bandas de tiempo de las brechas de liquidez, con el fin de distribuir esta estimación en el escenario esperado. Utilizamos el nivel de confianza del 95% que se lo aplicó en base al estimador por intervalo, el cual, especifica el rango dentro del cual está el parámetro desconocido, conforme se denota en la figura siguiente:



Coefficiente de confianza El coeficiente de confianza es el nivel de confianza que se tiene en el que el intervalo contenga el valor desconocido del parámetro.

Fuente: Allen L. (2001, p.172)

Elaborado por: Autores

Luego de obtener la porción volátil de la serie para cada valor, por diferencia se obtuvo la parte estable, aplicando la siguiente fórmula: $E_t = X_t - V_t$; donde E_t es la porción estable de la serie; los resultados denotan una porción volátil de 2,84% para la primera banda, 3,74% para la segunda; 5,32% para la tercera; 6,49% para la cuarta; 5,47% para la quinta; 6,40% para la sexta; 3,33% para la séptima y para la octava banda por diferencia el 66,40%; tales estimaciones nos indican que la parte volátil de los depósitos a la vista a un año ascenderían apenas a USD 3.220.515,91, según consta en el Anexo 7 donde se exponen los resultados en términos porcentuales y absolutos, luego de la aplicación de esta metodología. Cabe señalar que la distribución de la volatilidad con el soporte estadístico señalado será incorporada más adelante en el escenario esperado de las brechas de liquidez, sin desconocer que estos resultados, en la práctica, deben también afectar el escenario contractual para una mejor estimación.

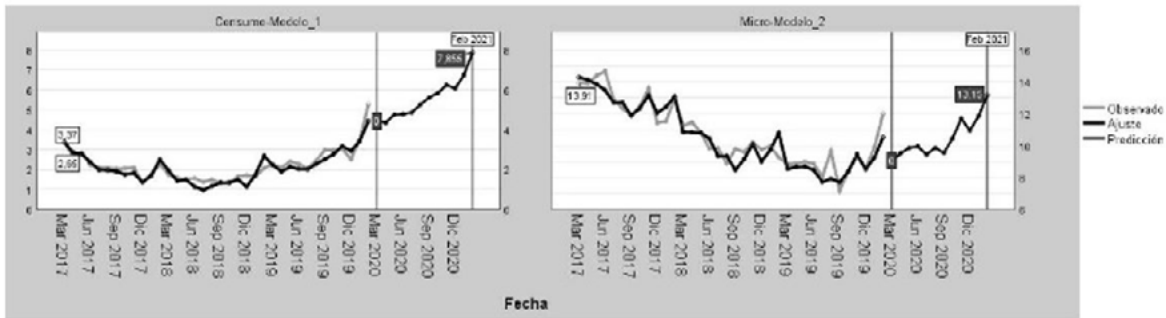
Tasa de morosidad

Utilizamos una serie de tiempo de 36 meses de las tasas de morosidad de la cartera de consumo y microcrédito, es decir, con datos desde el 31 de marzo de 2017 hasta el 29 de febrero de 2020, donde se observó que estas presentan componentes de tendencia y estacionalidad, pues, se presentan picos al inicio de cada ejercicio económico (enero, febrero); mientras que, entre los meses mayo, noviembre y diciembre existen leves descensos. Este comportamiento, caracteriza bastante a las instituciones financieras que planifican cerrar sus estados financieros con mejores rentabilidades, por lo que, al cierre del ciclo contable, enfocan sus esfuerzos en disminuir tales indicadores que retoman una aparente normalidad en los primeros meses de cada año, es así que al inicio del periodo de observación (marzo de 2017) la morosidad de consumo y microcrédito fue de 3,37% y 13,91%, cerrando en febrero de 2020 al 5,25% y 11,98%, respectivamente. A efectos de incorporar un supuesto de morosidad en las bandas de tiempo de las brechas de liquidez del escenario esperado, se requirió encontrar el modelo adecuado que pronostique con fiabilidad estas tasas, en virtud a que la Cooperativa no contarán con esos recursos y, por lo tanto, deben descontarse del valor de las entradas de flujos de dinero.

Analizadas las características de la serie y utilizando el paquete estadístico *IBM – SPSS Statistics*, elegimos la técnica de suavizado exponencial Aditivo de Winters, que es el modelo que más se ajusta a nuestra serie caracterizada por presentar una tendencia lineal y un efecto estacional. Para pronosticar la tendencia de estas series, hasta un año en adelante, utilizamos un nivel de confianza del 95%, observando que los resultados del modelo exponen un nivel de crecimiento de la morosidad para los dos portafolios de cartera de microcrédito y de consumo, que alcanzarían niveles del 13.15% y 7,85% respectivamente, a febrero de 2021, según se aprecia en la figura 4; tales predicciones son razonables para una administración conservadora, pues, para el escenario esperado, procuramos llevar los flujos de ingresos hacia las últimas bandas de tiempo, simulando unas condiciones de estrés negativas para la entidad que, evidentemente, el área comercial tratará de evitar aplicando estrategias adecuadas o activando los respectivos planes de contingencias. En el

Anexo 8 se exponen los ajustes, estadísticos del modelo y las predicciones mes a mes para el periodo de marzo 2020 hasta febrero de 2021.

Figura 4: Pronósticos de morosidad – Aplicación del Modelo Aditivo de Winters



Elaborado: Autores

Tasa de renovación de captaciones a plazo fijo

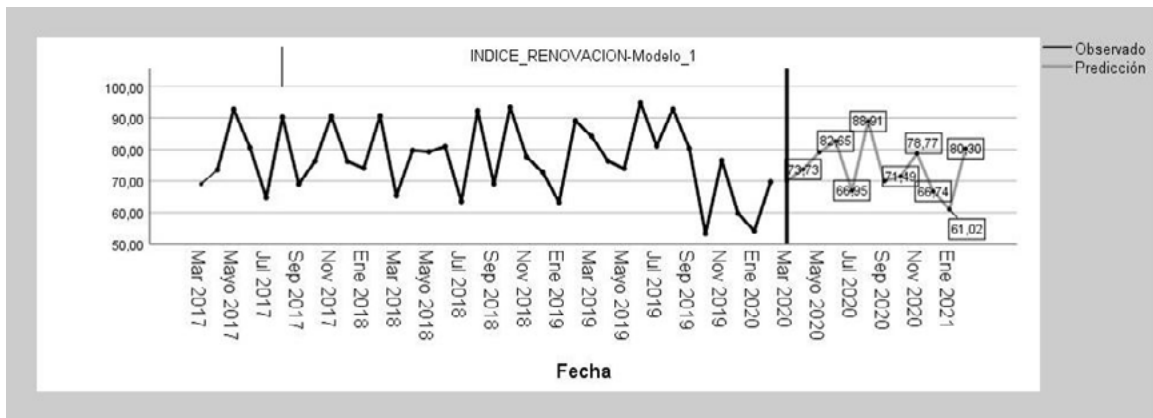
El tercer supuesto que utilizamos en la estructuración del escenario esperado está relacionado con los porcentajes de renovación de los depósitos a plazo fijo; en la investigación comprobamos que las entidades soportan este supuesto en un criterio de experto, con un análisis empírico donde determinan un porcentaje superior al 90%, es decir, no obedece a un soporte estadístico, por lo tanto, se propuso encontrar un indicador apropiado, observar su comportamiento y elegir un modelo de serie de tiempo que mejor se ajuste a los datos. Para el efecto construimos indicadores apropiados.

Al realizar un gráfico de secuencia de este indicador para los últimos 36 meses, estos presentaron una característica plana, cuya media es el 76,97% con un valor mínimo de 53.32% y un máximo de 94,86%; se trata entonces de una serie puramente aleatoria con características de ruido blanco, es decir, que no guardan correlación estadística, donde cada variable es independiente y, por lo tanto, totalmente impredecible. Por consiguiente, seleccionamos el modelo de suavizamiento exponen-

cial simple, el cual, es adecuado para esta serie con tendencia y un efecto estacional constante a lo largo del tiempo. Este modelo es muy similar a un modelo ARIMA con cero órdenes de autorregresión, un orden de diferenciación, un orden de diferenciación estacional, órdenes de media móvil 1, p y p + 1, donde p es el número de períodos contenidos en un intervalo estacional (para los datos mensuales, p = 12) y sin constante.

Se estimaron los resultados en el software SPSS Statistics, utilizando un nivel de confianza del 95%, las descripciones ajustes y estadísticos del modelo se exponen en el Anexo 9, donde se observan pronósticos de renovaciones del 70,04% para marzo de 2020 y 80.30% para febrero de 2021, siendo el pronóstico más alto en el mes de agosto de 2020 con 88,91% y el más bajo en enero de 2021 con el 61.02%, conforme se observa en la figura 5, a continuación:

Figura 5: Pronósticos de renovación de ahorros a plazo fijo –Modelo Suavizamiento estacional simple.

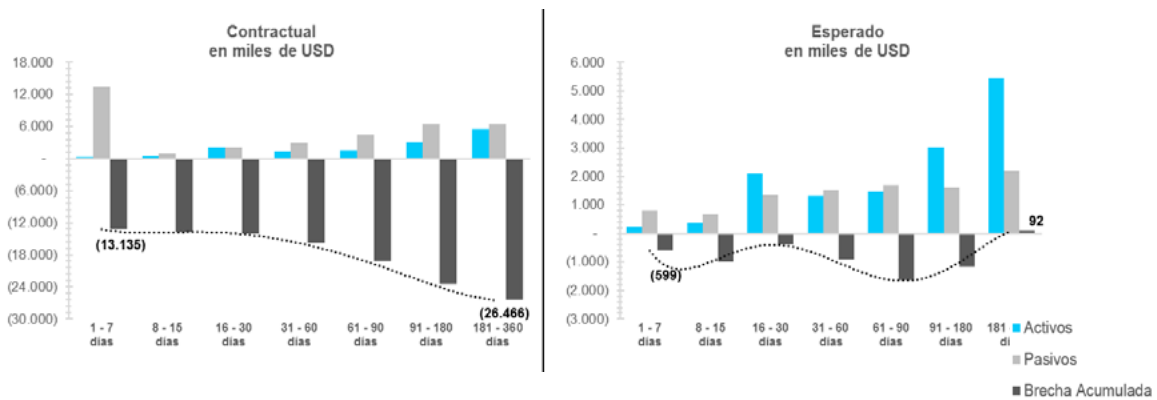


Elaborado: Autores

Es preciso acotar que, de tener la entidad un indicador diario de los datos utilizados se podría haber pronosticado con mejor acierto la información para las dos primeras bandas de 1-7 y 8-15 días, por consiguiente, para efectos de este estudio en tales bandas, utilizamos las estimaciones que nos dan los modelos para la tercera banda, que es un dato bastante fiable.

Luego de concluir el análisis de los tres supuestos de comportamiento y haber determinado sus pronósticos para un año utilizando los modelos estadísticos expuestos, se incorporaron los mismos en el escenario esperado de las brechas de liquidez conforme se detalla en el Anexo 6, observando que estas generan pronósticos de entradas y salidas del efectivo más precisas y razonables en comparación con el escenario contractual, que para mejor apreciación los exponemos en la siguiente figura:

Figura 6: GAP de liquidez de escenarios contractual y esperado (resumen)



Elaborado: Autores

En el escenario contractual expuesto en la figura 6 a la izquierda se observa una brecha inicial de USD 13 millones y una final de 26 millones que evidentemente no puede ser cubierta con los activos líquidos netos (ALN) que posee la entidad y que ascienden a USD 4,2 millones, situación que se presenta por cuanto los vencimientos de los pasivos no se ajustan con ningún supuesto o modelo estadístico de comportamiento; aspecto diferente se presenta en el escenario a la derecha, donde no se evidencia posición de liquidez en riesgo, que si bien es cierto se inicia con una brecha de USD 599 mil, esta no muestra una tendencia creciente, por el contrario, el pronóstico en la última banda de tiempo (181 - 360 días) denota una posición positiva de USD 92 mil.

Si al escenario esperado incorporamos las proyecciones financieras establecidas en el presupuesto de la Cooperativa, las brechas mínimas del escenario esperado se eliminan por completo; esta es la característica fundamental que identifica al escenario dinámico, que debe también ser analizado para medir posibles contingencias de liquidez futuras bajo las expectativas de crecimiento del Gobierno Corporativo y que están fundamentadas en la planificación estratégica institucional.

Concluimos el análisis resaltando la importancia de exponer cada uno de los factores de riesgo derivados de estas metodologías, en una matriz de riesgo construida en función al nivel de impacto y probabilidad de ocurrencia. Seleccionamos 16 factores y los distribuimos de acuerdo con nuestro criterio en los cuadrantes que mejor se ajustaron al perfil de riesgo, resaltando que tal distribución puede diferir de una u otra entidad en función al tamaño y complejidad de operaciones. No obstante, es un insumo importante para los administradores de la Cooperativa que tendrán una herramienta práctica en donde se visualicen los posibles escenarios de riesgo a los cuales deben prestar atención, priorizar acciones inmediatas o definir límites de tolerancia de acuerdo con el apetito al riesgo individual.

Figura 7: Matriz de priorización de escenarios de riesgo de liquidez

PROBABILIDAD	Constante	Brecha negativa en cualquier banda del escenario contractual	Portafolio de inversiones con calificación inferior a A	Brecha Negativa en cualquier banda del escenario esperado	Brecha Negativa en las tres primeras bandas del escenario esperado
	Ocasional	Concentración en los 100 mayores depositantes.	Incremento del nivel de volatilidad (VaR) por fuera de los límites establecidos.	Liquidez de primera línea inferior a 2σ veces.	Brecha Negativa en las tres primeras bandas del escenario dinámico
	Posible	Posición de liquidez en riesgo en el escenario contractual	Disminución de los ALN	Liquidez de segunda línea inferior a 2,5σ veces	Brecha Negativa en cualquier banda del escenario dinámico
	Improbable	Pérdidas consecutivas en el año para un emisor de inversiones, que afecte los ALN	Indicador de liquidez General a la alta (concentración de recursos improductivos)	Pronóstico de morosidad de Cartera superior al 15%	Tasa de renovación de captaciones a plazo fijo, inferior al 50%
		Bajo	Medio	Alto	Critico
		IMPACTO			

Elaborado: Autores

IV. DISCUSIÓN

Establecer un indicador de liquidez ideal al que deban sujetarse las Cooperativas de Ahorro y Crédito, requiere de gestión interna y desarrollo de metodologías propias, complementadas con herramientas y modelos estadísticos ajustados a cada realidad institucional, con el firme propósito de conocer las necesidades reales y razonables de recursos para su operatividad, los que son dinámicos en función al crecimiento y entorno cambiante en el tiempo; al respecto, Tenesaca Martínez et al. (2017), señalan que “el indicador mínimo de una entidad debe cumplir al menos con los requisitos normativos establecidos por los organismos de control” (p.262) que, en el caso de las instituciones financieras de Ecuador, oscila entre el 15%, aspecto concordante con los datos de nuestro estudio cuyo promedio bordea entre el 20% para el indicador de liquidez de primera línea; sin embargo, establecer un techo a dicho indicador es también importante en razón de que los excesos de liquidez afectarían la solvencia de una institución a largo plazo aspecto que, de acuerdo a nuestras exposiciones, no aplican las entidades cooperativistas.

Para Jaramillo & Cárdenas Pérez (2018) en los últimos años hemos asistido a una mayor difusión y utilización de los métodos econométricos gracias, entre otras razones, a la mayor disponibilidad y calidad de los datos y al desarrollo de los métodos de computación. Además, la aplicación de la econometría no se restringe al ámbito estrictamente económico, sino que proporciona procedimientos de estudio de datos que pueden aplicarse al campo de las Ciencias Sociales, este caso es modelización de variables económicas y financieras del sistema privado ecuatoriano (p.597).

Lo aseverado coincide en nuestro estudio, en lo relacionado a la múltiple información y calidad de datos que poseen las Cooperativas de Ahorro y Crédito, pero, difiere en la implementación de modelos estadísticos apoyados en sistemas tecnológicos que les permitan elegir modelos ajustados a cada realidad; tales aspectos se encuentran en desarrollo y, en gran medida, depende de la falta de exigencia de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

Sin embargo, no es necesario que la gestión de liquidez esté condicionada a un requerimiento normativo, sino a una buena práctica de

solvencia y prudencia financiera en aras de optimizar los recursos de la institución, para lo cual, bien se podría tomar como referente los estándares internacionales, principalmente, los que provienen del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y los nacionales adoptados por la Superintendencia de Bancos mediante resolución JB-2002-431, que vienen implementando desde el año 2002 las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 1, tal es el caso que su inicio estuvo dado por el desarrollo de políticas, metodologías, modelos estadísticos, escenarios, planes, etc.; y, a diferencia del segmento 2, cuentan con sistemas informáticos que permiten automatizar los cálculos, incorporar modelos estadísticos, proyecciones y realizar un efectivo monitoreo.

Tradicionalmente, conocemos que las prácticas de análisis de riesgo han sido promovidas por bancos y compañías aseguradoras, que utilizan entre otras la técnica del Valor en Riesgo (VaR), que pronto se ha convertido en una de las más utilizadas por todo el sistema financiero para estimar de manera práctica una probable pérdida sobre un horizonte de tiempo, dado un nivel de confianza; justamente, dicha técnica incorporamos en nuestro análisis de volatilidad, demostrando que permite optimizar el uso de fondos que bien pueden ser destinados a generar negocios e incrementar la rentabilidad, que difiere frente a la metodología paramétrica que actualmente están aplicando las Cooperativas del segmento 2. Si buscamos una posible justificación a esta situación, es posible encontrarla en la limitada cultura de riesgo, que se ha empezado a fomentar apenas desde el año 2015, con la norma de administración integral de riesgos muy limitada que fue expedida por el órgano regulador, en cuyo contenido se recomienda también lo sugerido por Montiel Albornoz & Negrete Morales (2017) que señala ser necesario educación y capacitación en este campo, ya que esto promueve la adquisición de la cultura del riesgo, con la finalidad de formar un ciudadano con pensamiento crítico, de participación activa y reflexiva, en procura de la aplicación de herramientas para reducir la vulnerabilidad, mediante la prevención y mitigación (p.70).

Un modelo de gestión a mencionar y que es utilizada por la Banca y las Cooperativas del segmento 1, es el de las brechas o GAP'S de liquidez, en la cual, las entidades financieras evitan presentar una posición de liquidez en riesgo, demostrando flujos futuros de entrada de recursos superiores a los flujos de salida, según explican Darío, et al. (2016), una organización está expuesta a este riesgo siempre que exista un descalce

entre el plazo promedio de los activos y el de los pasivos. Este concepto llevado a nuestro estudio es válido cuando se trata de evaluar el escenario contractual, donde pueden presentarse descalces, pero, estos deben ser superados con los escenarios esperado y dinámico, que incorporan modelos estadísticos y proyecciones financieras que permiten estimar de mejor manera las cuentas de vencimiento cierto e incierto. Al margen de lo señalado, nuestro estudio comprueba también que estos dos últimos escenarios son los que mayor fragilidad presentan en la gestión del riesgo de liquidez de nuestras Cooperativas estudiadas, por encontrarse en etapa de desarrollo, lo que imposibilita, además, efectuar pruebas de validez de los modelos estadísticos (*backtesting*) que se utilizan, cuyos resultados permiten tomar los correctivos y ajustes necesarios.

De cara al futuro y rescatando lo señalado por la Superintendencia de Bancos (2018, p.86) respecto a que la administración de los riesgos en las instituciones financieras está en constante actualización y estas no solo en base a la normativa incorporada en estos últimos años por la Superintendencia sino, también, a normativa a nivel internacional como lo determina Basilea II y III, debido a que permite a las entidades identificar, medir, mitigar y monitorear los diferentes factores que afectan a su entorno. Es preciso citar que entre estos factores se encuentra la actual pandemia que atravesamos y que incrementa el riesgo de liquidez en las entidades, dada la falta de recuperación del principal de cartera y de los intereses por efectos del diferimiento que se conceden a los deudores por disposición de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera en marzo de 2020. Para anticiparnos en la gestión de liquidez a casos similares, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2013) plantea utilizar el coeficiente de cobertura de liquidez (LCR) e incorporar una serie de variables en distintos escenarios de tensión (*stresstesting*) con el fin de comprobar cuanto tiempo podría operar sin inconvenientes una entidad, esperando al menos un mínimo de 30 días (p.1). Tales aspectos son totalmente aplicables a las Cooperativas objeto de estudio, sin embargo, las normas en este sentido han sido muy laxas sin contemplar oportunamente la necesidad y motivación para que los analistas de riesgos efectúen este ejercicio, observen los posibles factores detonantes y formulen estrategias que robustezcan el plan de contingencias de liquidez.

Frente a los resultados expuestos de esta investigación sobre las modelos y herramientas para la administración del riesgo de liquidez,

hemos señalado la brecha existente entre la gestión que realizan las Cooperativas del segmento 2 versus los estándares referenciales y las normas locales establecidas para las Cooperativas del Segmento 1 y la banca; no desconocemos que tal brecha debe reducirse con el tiempo dado el nivel de crecimiento y de especialización que están consiguiendo las Unidades de Riesgo, por lo que siguiendo la línea de investigación señalada en el Anexo 3, aportamos hacia el enfoque de mejora con un plan que lo hemos sintetizado en los siguientes diez aspectos:

- Revisar, al menos de forma anual, las políticas, procesos, procedimientos, metodologías, límites, etc. para la gestión del riesgo de liquidez y actualizarlos conforme la realidad y entorno institucional, garantizando un mejoramiento continuo.
- Adquirir una herramienta tecnológica (software), que permita automatizar cálculos, incorporar modelos estadísticos, así como extraer reportes gerenciales suficientes para el análisis, optimizando los tiempo y recursos.
- Incorporar la etapa de priorización en la administración del riesgo liquidez, basada en una matriz de riesgo con niveles de acuerdo con el impacto y probabilidad de ocurrencia.
- Implementar la Metodología de Valor en Riesgo (VaR) para el cálculo de la volatilidad, reemplazándolo por la metodología no paramétrica, actualmente utilizada;
- Definir metodologías de concentración de depositantes, como los índices de Herfindal Hirschman, Índice de Entropía de Theil o el índice de Hanna y Kay, sugeridos para la banca ya que le permiten mejorar la precisión.
- Establecer límites de tolerancia para la volatilidad de los depósitos y para distintos escenarios de liquidez a la baja y al alta.
- Documentar y fortalecer las metodologías para el análisis de brechas de liquidez incorporando al menos supuestos de: morosidad, renovación de cartera, precancelación de créditos, renovación de los depósitos a plazo fijo y precancelación de los depósitos a plazo fijo, soportados en modelos estadísticos;

- Utilizar las proyecciones financieras del presupuesto, para el escenario dinámico de las brechas de liquidez, observar su efecto y tomar decisiones basado en su incidencia.

Quedará para un análisis posterior, comprobar el nivel de madurez que alcancen las Cooperativas del segmento 2 para la administración del riesgo de liquidez, cuyos modelos y herramientas deben ajustarse a su tamaño y realidad, sin perder de vista factores en el entorno nacional e internacional que podrían amenazar la continuidad de las operaciones, ante lo cual, deben anticiparse con sólidas estrategias, aprovechando, además, oportunidades que se devienen con el cambio y crecimiento de la tecnología, donde al tener datos históricos de alta calidad, sea posible adoptar modelos estadísticos de mayor precisión, por citar algunos como el ARCH, GARCH, ARIMA, Monte Carlo, etc.

V. CONCLUSIONES

Las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 2 han empezado a desarrollar metodologías para la administración del riesgo de liquidez, apoyándose de a poco en herramientas tecnológicas, como parte de su crecimiento en cuanto a la cultura de riesgo; sin embargo, existe una brecha marcada frente a los modelos estadísticos y prácticas más desarrolladas por sus similares del segmento 1 y los bancos, que han adoptado varios estándares referenciales, principalmente, los que emite el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea; en gran medida, el poco desarrollo comprobado en las Cooperativas, obedece a la poca exigibilidad por parte del organismo de control, por lo que lo que el progreso conseguido de estas entidades proviene de su propia iniciativa y fomento.

El estudio permitió determinar bajo cuatro ejes principales ciertas fortalezas alcanzadas por este sector, así como las debilidades a superar, para lo cual, establecimos un plan de mejora que contribuye a reducir la distancia existente con las 'Cooperativas Grandes' y los Bancos, sin olvidar que toda estrategia deberá ajustarse al tamaño y complejidad de operaciones de cada una, a más de ser técnicamente aplicables y de fácil comprensión para que el Gobierno Corporativo adopte medidas.

El análisis de la liquidez estructural, que es medido con el indicador de primera y segunda línea, constituye una de las técnicas más desarrolladas en las entidades analizadas, que muestran posiciones de liquidez adecuadas, indicador que lo comparan con las volatilidades de las fuentes de fondeo, pero, tal medida, no es complementada aún con una técnica de Valor en Riesgo (VaR de liquidez), que precisa mejor estas volatilidades y permite establecer niveles de tolerancia y límites de manera óptima, al considerar el efecto de diversificación, según demostramos en el desarrollo de esta investigación.

Se observó, también, fortaleza en la definición de límites de riesgo en cuanto a la liquidez a la baja, que está administrada y controlada en función a niveles establecidos bajo fuertes criterios, pero, los escenarios de riesgo no contemplan los peligros que conlleva mantener excesos de liquidez; para estos casos, las entidades no han previsto ninguna estrategia que busque mantener un equilibrio entre riesgo y rentabilidad, definiendo activos improductivos tolerables.

El análisis de brechas de liquidez, que es una de las técnicas mayormente utilizadas en el campo financiero para medir las posiciones de liquidez en riesgo a futuro, se encuentra en una fase inicial de construcción, pues, para eso, se requieren de datos históricos de al menos tres años y una plataforma tecnológica que permita incorporar supuestos basados en modelos estadísticos que, por el momento, ha despertado el interés en las Cooperativas; por consiguiente, se comprueba la ausencia de utilización de los escenarios esperado y dinámico que, en esta materia, constituyen herramientas sofisticadas para medir el riesgo de liquidez, conforme se comprobó con datos reales de estas entidades.

Se comprueba que incorporar la metodología del Valor en Riesgo en el análisis de la volatilidad de las fuentes de fondeo (depósitos a la vista), asumiendo una condición normal del mercado en un intervalo de tiempo y con cierto nivel de confianza, contribuye a disminuir la brecha y posición de liquidez en riesgo, ya que se determina una porción estable importante de recursos que permanecen fijos en las Cooperativas.

Referencias Bibliográficas

- Alfonso, C., & Duarte, M. (2016). Aplicación de series de tiempo en la realización de pronósticos de producción. *Revista Fuentes*, 14, 79–88. http://www.bis.org/publ/bcbs144_es.pdf
- Allen L., W. (2001). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. (Vol. 3). <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2008). *Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez*. Bank for International Settlements Communications. http://www.bis.org/publ/bcbs144_es.pdf
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2013). *Coefficiente de cobertura de liquidez y herramientas de seguimiento del riesgo de liquidez*.
- Darío, R., Arias, L. J., Speranza, M. E., & Carlo, M. (2016). Gestión de Activos y Pasivos: Análisis del Riesgo de Tasa de Interés. *Revista de Investigación En Modelos Financieros*, 5(1), 1–17.
- Estupiñán Gaitán, R. (2015). Administración de riesgos E.R.M. y la Auditoría Interna.
- González Duany, A. (2019). Nuevo enfoque metodológico para el análisis del riesgo de liquidez en el Banco de Crédito y Comercio de Cuba. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*, 1–11.
- Haro, A. de L. (2018). *Medición y control de riesgos financieros Autor. Alfonso de Lara Haro*.
- Jaramillo, M. V., & Cárdenas Pérez, A. (2018). Modelización Econométrica Bajo La Metodología De Box-Jenkins. Estudio Empírico a La Liquidez Del Sistema Financiero Ecuatoriano. *Investigación Operacional*, 39(4), 592–606.

- Montiel Albornoz, K., & Negrete Morales, A. (2017). Gestión del riesgo en el estado Zulia: Una propuesta desde la educación geográfica. *Omnia*, 23(2), 67–79.
- Nivin, R. (2019). Medidas alternativas de volatilidad en el mercado de valores peruano. *Análisis Económico y Financiero*, 3, 7–14.
- Olarte Rojas, A. D. (2017). Propuesta metodológica para la evaluación de la madurez del sistema de gestión de continuidad del negocio en el sector financiero bancario colombiano bajo el enfoque de la norma ISO 22301:2012. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 8(1), 31–44. <http://doi.org/10.15332/s2145-1389.2016.0001.02>
- Orozco, A., & Torresano, D. (2015). Análisis de Riesgo de Liquidez del Sector Financiero Popular y Solidario. *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*, 21.
- Salvatore López, N. S., Morán Montalvo, C., & Cárdenas Zambrano, S. (2018). La Gestión de riesgo en las operaciones de bancos privados en el periodo 2013-2016. *INNOVA Research Journal*, 3, 95–108. <http://doi.org/10.33890/innova.v3.n11.2018.689>
- Sierra Juárez, G. (2017). Análisis de contagio en el sistema financiero mexicano combinando el modelo de Merton y redes aleatorias. *Contaduría y Administración*, 62(1), 44–63. <http://doi.org/10.1016/j.cya.2016.10.006>
- Superintendencia de Bancos. (2018). *Reporte de Estabilidad Financiera a Diciembre de 2018*. http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/ref_mar_2016.pdf
- Tenesaca Martinez, K. X., Villanueva García, J., Malo Montoya, Z. del C., & Higuerey Gómez, A. (2017). Sistema bancario de Ecuador: una aproximación a sus indicadores de estabilidad y eficiencia. *Revista Publicando*, 4(13), 255–273.

- Ustacara, D. M., & Velandia, L. F. M. (2019). Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo: una aplicación a datos colombianos. *Cuadernos de Economía (Colombia)*, 38(76), 23–50. <http://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.57654>
- Vargas Sánchez, A. (2017). Estimación de la volatilidad de los fondos de inversión abiertos en Bolivia. *Investigación & Desarrollo*, 17(2), 21–47. <http://doi.org/10.23881/idupbo.017.2-2e>