

**RIESGO DE LIQUIDEZ EN EL MERCADO DE RENTA VARIABLE
VENEZOLANO. AJUSTE POR SPREAD BID-ASK: 2018-2019**

LIQUIDITY RISK IN THE VENEZUELAN EQUITY MARKET. BID-ASK
SPREAD ADJUSTMENT: 2018-2019

MAYRA MONTILLA*

BANCO CENTRAL DE VENEZUELA, CARACAS. VENEZUELA
<https://orcid.org/0000-0001-8325-1523>

SCARLETT AHAMAD**

BANCARIBE, CARACAS. VENEZUELA
<https://orcid.org/0000-0002-7001-2600>

Fecha de recepción: 02/06/2022 – Fecha de aceptación 16/10/22
<https://doi.org/10.54642/RVAC.2022.28.2.3>

Un especial agradecimiento al Lic. Carlos Rojas (Superintendente encargado 2018) por sus útiles comentarios y sugerencias. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no reflejan las opiniones de las autoridades de la Sunaval ni los directores del Banco Central de Venezuela.

* Doctora en Matemática UCV. Comisión de Servicio en la Superintendencia Nacional de Valores 2018, encargada de la Gerencia de Inteligencia Financiera y Riesgo. Analista de Proyectos del Banco Central de Venezuela. Email: mmontil1@bcv.org.ve, mayra.montilla@gmail.com.

** Profesional de Riesgo de la Gerencia de Inteligencia Financiera y Riesgo de Sunaval 2018. Especialista de Riesgo en Bancaribe.

Resumen:

Para cuantificar el riesgo en el mercado bursátil el método Valor en Riesgo (VaR) viene sesgando la medición de las pérdidas potenciales que sufrirían los inversionistas ya que, generalmente, se calcula con el precio de cierre del activo para el día t y este se debe ajustar a los movimientos y situaciones del mercado. El objetivo del presente trabajo es cuantificar el riesgo de liquidez del mercado de acciones venezolano, entre 2018-2019 con frecuencia diaria bursátil, aplicando un VaR ajustado por Spread mediante la metodología de Bangia *et al.* (1998). A tal efecto, se usan los datos de precios de compraventa de acciones de la Bolsa de Valores de Caracas (BVC), que es la institución que calcula el Índice Bursátil de Caracas (IBC). Este trabajo encuentra que, las inversiones en la cartera líquida construida exhiben, en promedio, una exposición de riesgo de liquidez de 12% y en la cartera ilíquida construida un 20%.

Palabras clave: Riesgo de liquidez, renta variable, spread, Venezuela.

Clasificación JEL: C58, G32, D81.

Abstract:

To quantify the risk in the stock market, the Value at Risk (VaR) method is biasing the measurement of the potential losses that investors would suffer since, generally, it is calculated with the closing price of the asset for day t and this must be adjusted to the movements and situations of the market. The objective of this paper is to quantify the liquidity risk of the Venezuelan stock market, between 2018-2019 with daily stock market frequency, applying a Spread-adjusted VaR using the methodology of Bangia *et al.* (1998). For this purpose, we use stock price data from the Caracas Stock Exchange (BVC), which is the institution that calculates the Caracas Stock Market Index (IBC). This paper finds that investments in the constructed liquid portfolio exhibit an average liquidity risk exposure of 12% and in the constructed illiquid portfolio 20%.

Keywords: Liquidity risk, equities, spread, Venezuela

JEL Code C58, G32, D81.

INTRODUCCIÓN

En las economías emergentes, debido a factores políticos y económicos, algunos títulos valores pierden liquidez en los mercados generando, en las instituciones financieras, el interés por calcular el riesgo de mercado¹ y el riesgo de liquidez² a sus portafolios. En este sentido, el Valor en Riesgo (VaR)³ es considerado como una metodología para el análisis y gestión del riesgo⁴ que permite conocer el grado de riesgo relacionado a sus inversiones durante el periodo que mantienen la posición de sus carteras.

El VaR es una medida matemático-estadística de riesgo de mercado, que estima la máxima pérdida que puede tener la posición de una cartera de activos (o un activo), con un periodo de tiempo y un determinado nivel de confianza (Vilariño, 2001). En otras palabras, permite medir las pérdidas potenciales esperadas de las carteras ante situaciones adversas de los precios del mercado, asumiendo para su aplicación una alta y estable liquidez de los activos en el tiempo.

Las metodologías más conocidas para el cálculo del VaR son: la metodología paramétrica (varianzas y covarianzas) y la metodología no paramétrica (simulación histórica y la técnica de simulación de Monte Carlo).

El Spread *bid-ask* es la diferencia entre los precios *ask*⁵ y los precios *bid*⁶ de las acciones o títulos negociados en el mercado bursátil, constituye una variable de gran importancia para los gestores de portafolios y entidades encargadas de la búsqueda de la eficiencia y desarrollo del mercado de valores, dado que su nivel condiciona y/o determina el envío y ejecución de órdenes de transacción, exposición al riesgo de liquidez y eficacia de las políticas implementadas en el mercado (Cisneros, 2018). En otras palabras, los Spreads *bid-ask* son considerados como un indicador de liquidez del mercado de acciones y como una medida estándar de los costos de negociación bursátil.

¹ Posibles pérdidas que se pueden dar por disminución del valor de la cartera, por cambio en factores de riesgo de mercado como: tasas de interés, tasas de cambio, precios de acciones, precios de *commodities*, entre otros (Morales y Soto, 2010).

² Cuando una institución pierde la capacidad de liquidar sus activos o títulos a un costo normal (Soler *et al.*, 2000).

³ Promovida por JP Morgan en 1994. Actualmente desarrollada por la entidad financiera RiskMetrics junto a Reuters. Es conocido internacionalmente como *Value at Risk (VaR)*.

⁴ El Comité de Basilea, adscrito a *Bank for International Settlements (BIS)*, determina las recomendaciones en temas de gestión de riesgo que deben seguir las instituciones financieras y las políticas para los entes supervisores, por medio del acuerdo de Basilea III.

⁵ Disposición mínima de venta del título.

⁶ Disposición máxima de pago del comprador.

La contribución de este trabajo a la literatura venezolana es desarrollar una nueva cultura de manejo del riesgo en el sector bursátil. Específicamente, pretende estudiar la exposición al riesgo de liquidez del mercado accionario venezolano, aplicando un VaR paramétrico ajustado por Spread *bid-ask*, mediante la metodología de Bangia *et al.* (1998).

En este contexto, Bangia *et al.* (1998) sugieren los Spreads como una herramienta fundamental en la gestión del riesgo de mercado y riesgo de liquidez de carteras de acciones donde, este último, lo descomponen en dos tipos: liquidez endógena y exógena. La primera se asocia a la posición que asumen los inversionistas, que reflejan características del mercado, como profundidad de cotización y tamaño del Spread (grandes volúmenes de compras o ventas); y la segunda es independiente de los volúmenes transados y resulta del Spread absoluto.

En países emergentes, por factores políticos y económicos, gran parte de los activos negociados presentan poca liquidez y, por tanto, un Spread *bid-ask* volátil y alto, por lo que, el VaR presenta debilidades en la integración del riesgo cuando una posición se debe ajustar a los movimientos y situaciones del mercado ya que, generalmente, se calcula con el precio de cierre del activo para el día t , de donde, viene sesgando la medición de las pérdidas potenciales que sufrirían los inversionistas. En este sentido, Bangia *et al.* (1998) consideran un VaR ajustado por Spread (L-VaR) para capturar las volatilidades de estos, debido a la no normalidad en la distribución de los retornos de esta tipología de títulos valores. Los autores desarrollan una metodología L-VaR basada en la liquidez exógena, es decir, incorporando el Spread *bid-ask* como indicador del nivel de liquidez del mercado, el cual es común a todos los participantes del mercado⁷.

En general, si se tiene una cartera poco líquida y además no diversificada, como se ven en mercados emergentes, entonces el L-VaR es alto e incluso podría superar el 100% del VaR tradicional.

En Chile, Lamothe y Vásquez (2012) aplican la metodología de Bangia *et al.* (1998) para un conjunto de 36 acciones de la Bolsa de Comercio de Santiago (BCS), entre 2000 y 2008, con frecuencia intra diaria. Estos autores ordenaron seis carteras (conformadas con acciones de diferentes sectores), desde la más líquida (pero no diversificada) a la más ilíquida (pero diversificada), y obtuvieron que todas las carteras presentan un aumento mayor del 100% en el L-VaR, respecto al VaR tradicional.

En Túnez, Emna y Chokri (2014), durante el año 2006, evalúan el efecto de los Spreads en la medición del VaR de carteras de acciones líquidas y menos líquidas del

⁷ Bangia *et al.* (1998) presentan una versión simplificada e implementable del modelo de Jarrow y Subramanian (1997, 1999).

mercado bursátil, con frecuencia intra diaria. Estos autores obtienen que el riesgo de liquidez del mercado tunecino es alto, representando el 25% del costo o riesgo total en las carteras de acciones líquidas y el 40% en las carteras menos líquidas.

En Colombia, Rojas (2015) aplica al mercado de renta variable el método de Bangia. Este autor concluye que la metodología tradicional de VaR no es una técnica adecuada en la cuantificación de riesgo de mercado y liquidez, debido a que el modelo L-VaR mejora las estimaciones del mismo, permitiendo tener en cuenta el riesgo de liquidez de trading, el cual no se incluye en el VaR.

En Perú y Chile, Cisneros (2018) aplica la metodología Bangia en el periodo 2005-2017 y evidencia que las inversiones en carteras de acciones locales peruanas exhiben una exposición de riesgo de liquidez (COL) promedio de 5,5% (2,8 veces el COL chileno), riesgo asociado, en general, a problemas de eficiencia de mercados bursátiles. Por otro lado, obtiene que el L-VaR mejora la capacidad predictiva del riesgo total que podrían sufrir los fondos, en términos de Backtesting⁸.

En Venezuela, Morales y Soto (2010) analizan estadísticamente el comportamiento de los Vebonos, entre 2006 y 2007, y calculan el VaR bajo las metodologías tradicionales y el ajustado por liquidez mediante la metodología Bangia. Estos autores obtienen que el valor máximo de la pérdida potencial del portafolio con VaR tradicional, en términos monetarios, es 3.356.989 millones de Bolívares y con L-VaR es 4.721.459 millones de Bolívares.

En Venezuela no se evidencian muchos estudios que cuantifiquen el riesgo de liquidez en el mercado accionario. Este trabajo aplica la metodología Bangia para estudiar la exposición al riesgo de liquidez para acciones, entre 2018 y 2019 con frecuencia diaria bursátil.

Este trabajo encuentra que, las inversiones en la cartera líquida (C1) exhibe una exposición de riesgo de liquidez promedio de 12% y en la cartera ilíquida (C2) un 20%. Más aún, se obtuvo que el L-VaR de la cartera C1 supera en 111% al VaR tradicional y el de la cartera C2 lo supera en 95%.

DATOS Y DEFINICIONES

La Bolsa de Valores de Caracas (BVC) fue fundada el 21 de enero de 1947 y tuvo su primera sesión de operaciones el 21 de abril de ese mismo año, luego de realizar

⁸ Procedimiento técnico referido a la evaluación de la precisión y validación de un modelo ideado para hacer estimaciones de una determinada variable, a través de la comparación de las estimaciones hechas por el modelo respecto de los valores reales observados en periodos anteriores.

sus operaciones, hace 73 años, entre las esquinas de Bolsa y San Francisco, en la avenida Universidad, en el casco histórico de la ciudad de Caracas.

La BVC calcula el Índice Bursátil de Caracas (IBC)⁹ y sus agregados: el Índice Financiero (Fin) y el Industrial (Ind). El IBC es el marcador referencial de la dinámica de precios de las acciones que cotizan en la BVC, y se calcula como la suma de las capitalizaciones¹⁰ de mercado, donde cada acción es ponderada de acuerdo con su capitalización. En este contexto, la capitalización bursátil se define como la cantidad de acciones en circulación de todas las empresas por su precio o valor de mercado. Esta cambia diariamente, ya que las mismas varían en cantidad y valor.

De su administración se ocupa un comité creado y designado para tales fines, que tiene la misión de estudiar las posteriores incorporaciones y desincorporaciones de títulos valores según las necesidades del mercado, así como por los aumentos de capitalización debido a la emisión de acciones (Reglamento General BVC, 2008).

A partir del 06 de noviembre de 2018, entró en vigencia la nueva fórmula para el cálculo de los índices general, financiero e industrial, donde se redujeron tres ceros. En este sentido, la serie de estudio 2018-2019 para el presente trabajo fue modificada con el factor de ajuste. El IBC quedó conformado por 16 títulos: Banco Nacional de Crédito (BNC), Banco Provincial de Venezuela (BPV), Mercantil Servicios Financieros, Clase A (MVZ.A), Mercantil Servicios Financieros, Clase B (MVZ.B), Banco del Caribe, Clase A (ABC.A), Banco Occidental de Descuento (BOU), Bolsa de Valores de Caracas (BVCC), Nacional Teléfonos de Venezuela, Clase D (TDV.D), Corporación Industrial Montana, Clase A (CRM.A), Envases Venezolanos (ENV), Fondo de Valores Inmobiliarios, Clase A (FVI.A), Fondo de Valores Inmobiliarios, Clase B (FVI.B), Domínguez y Cia. (DOM), Manufactura de Papel (MPA), Siderúrgica Venezolana (SVS) y Ron Santa Teresa (RST). El financiero por BNC, BPV, MVZ.A, MVZ.B, ABC.A, BOU, BVCC y el Industrial por TDV.D, CRM.A, ENV, FVI.A, FVI.B, DOM, MPA, SVS, RST.

La BVC tiene una estructura de sistema de liquidación y negociación de operaciones del mercado de valores denominado *Smart Sibe* (Sistema Integrado Bursátil Electrónico).

Para caracterizar la evolución de los precios *bid* y *ask* de las acciones de la BVC, se construyeron dos grupos de carteras, cada una formada por cinco títulos que conforman el IBC según su nivel de capitalización al 29-04-2019, creando la cartera líquida con acciones de menor spread y menos volatilidad, como se ve más adelante en las Gráfica 1, Gráfica 2, Gráfica 3 y Gráfica 4. En detalle, la cartera de acciones

⁹ Índice general.

¹⁰ Valor de la empresa en Bolsa.

líquida **C1**= (BPV, MVZ.A, MVZ.B, RST, BNC) y la cartera de acciones ilíquidas **C2**= (BVCC, DOM, BOU, TDV.D, SVS).

La C1 está compuesta por 80% acciones del sector financiero y la C2 por 60% de acciones del sector industrial.

Se completa la serie de precios *bid* y *ask*¹¹ aplicando el procedimiento Sugeval (2009) para aproximar los precios faltantes (aproximación usando el índice IBC de la BVC) mediante los siguientes pasos:

$$\text{i. } A_t = \ln(IBC_t / IBC_{t-1}) * 100 \quad (1)$$

$$\text{ii. } B_t = P_{1(t-1)} * A_t \% \quad (2)$$

$$\text{iii. } P_{1t} \text{ (faltante)} = P_{1(t-1)} + B_t. \quad (3)$$

Se definen los precios promedio *mid-price* P_t , *mid - price* $P_t = \frac{\text{precio ask} + \text{precio bid}}{2}$

(4)

La Tabla 1 muestra las estadísticas descriptivas de los *mid-price* P_t . El mayor *mid-price* de las acciones es generado por Mercantil Servicios Financieros Clase A y B y el menor *mid-price* por la acción Banco Occidental de Descuento.

¹¹ Los precios están ajustados por dividendos, suscripción y canje de acciones. Los precios fueron transformados de Bolívares Fuertes a Bolívares Soberanos.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de los precios mid-price (Bs.) de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

Cartera	Promedio	Máximo	Mínimo	Desv. Est.
C1				
BPV	2.442,76	29.000,00	0,97	4.834,97
MVZ.A	4.874,29	49.500,00	6,75	9.083,92
MVZ.B	4.859,19	48.275,29	6,32	9.045,60
RST	517,04	3.915,00	0,36	909,40
BNC	20,22	257,25	0,02	39,31
C2				
BVCC	242,71	2.450,00	14,25	395,76
DOM	383,24	3.850,00	0,25	759,16
BOU	0,71	6,22	0,00	1,42
TDV.D	375,39	4.750,00	0,04	921,55
SVS	233,91	2.350,00	0,15	538,25

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

RIESGO DE MERCADO

En función de los precios promedio mid-price P_t , se calculan los *retornos diarios o rentabilidades diarias* para cada uno de los títulos de ambas carteras (Bangia *et al.*, 1998).

$$r_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right). \quad (5)$$

El *riesgo de mercado* se estudia calculando la volatilidad de los retornos, mediante la desviación estándar se la serie r_t .

SPREAD BID-ASK

Se define el *Spread absoluto* ($S_{a,t}$) como la diferencia entre los precios *ask* y los precios *bid*, expresada en unidades monetarias (Bs.): $S_{a,t} = \text{precio ask} - \text{precio bid}$.

(6)

Se define el *Spread relativo* ($S_{r,t}$) como la diferencia entre los precios *ask* y los precios *bid* en base a la proporción del precio promedio, expresada en unidades porcentuales (%):

$$S_{r,t} = \frac{(\text{precio ask} - \text{precio bid})}{\text{mid-price}}. \quad (7)$$

El Spread relativo permite observar en qué periodos el título valor es más líquido.

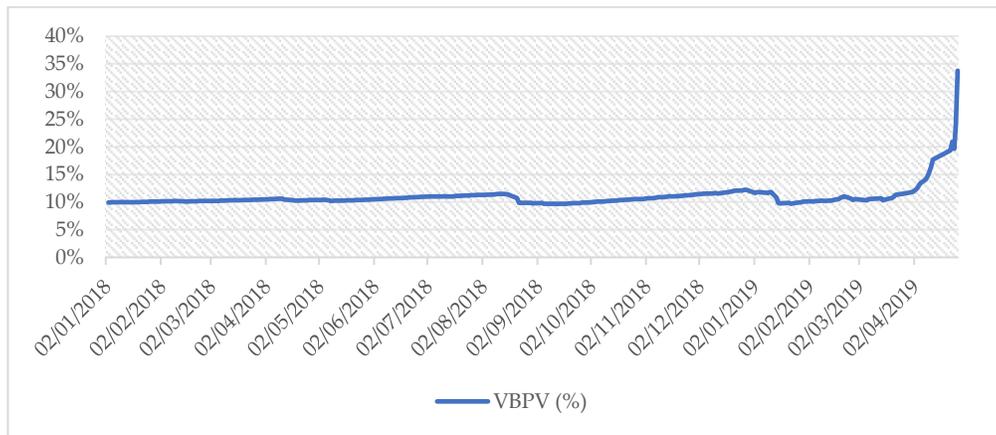
SPREAD RELATIVO BID-ASK Y RIESGO DE MERCADO ACCIONARIO VENEZOLANO: 2018-2019

En esta sección se presenta un resumen del comportamiento del riesgo de mercado y riesgo de liquidez de las carteras C1 y C2, entre 2018 y abril 2019, con frecuencia diaria bursátil.

La Gráfica 1 y la Gráfica 2 evidencian, desde finales del 2018, la existencia de una alta volatilidad en las rentabilidades de ambas carteras.

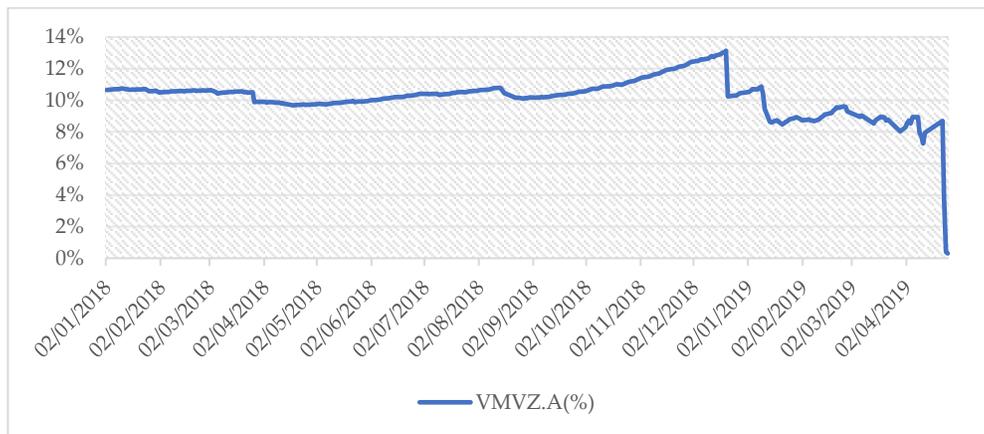
Gráfica 1. Volatilidades de la cartera líquida. Venezuela: 2018-2019.

Banco Provincial de Venezuela (BPV)



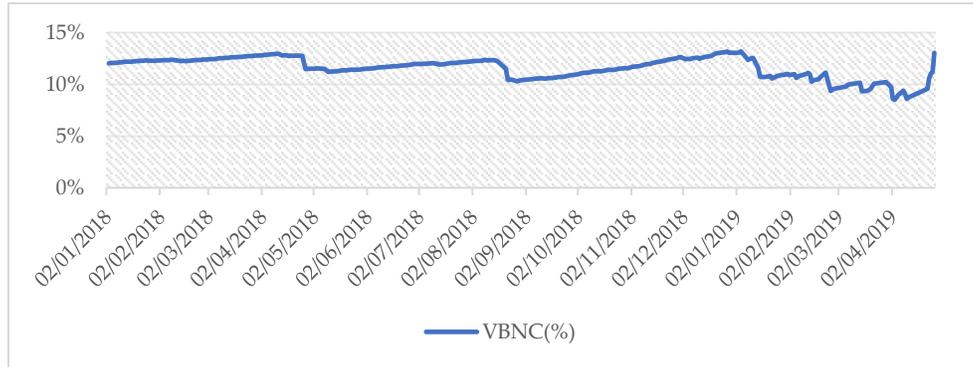
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Mercantil Servicios Financieros, Clase A (MVZ.A)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

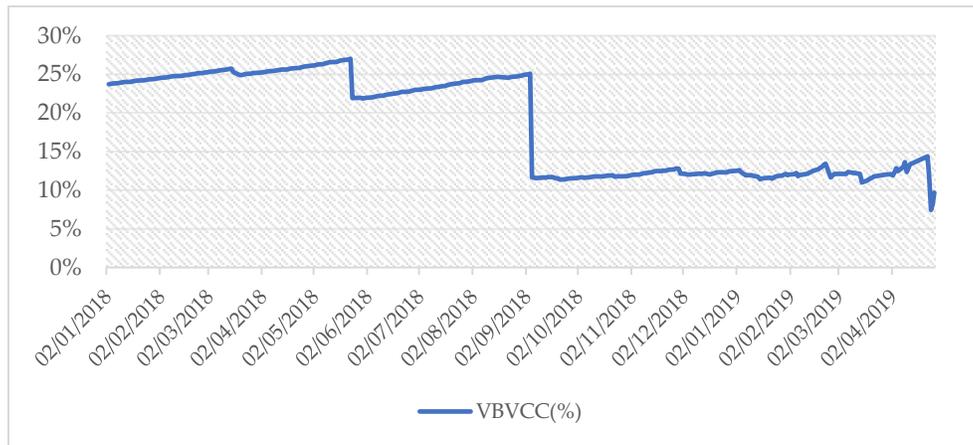
Banco Nacional de Crédito (BNC)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

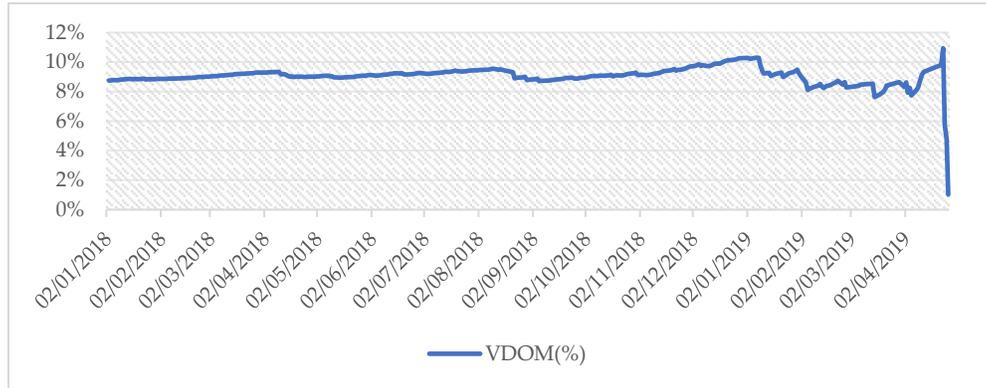
Gráfica 2. Volatilidades de la cartera ilíquida. Venezuela: 2018-2019.

Bolsa de Valores de Caracas (BVCC)



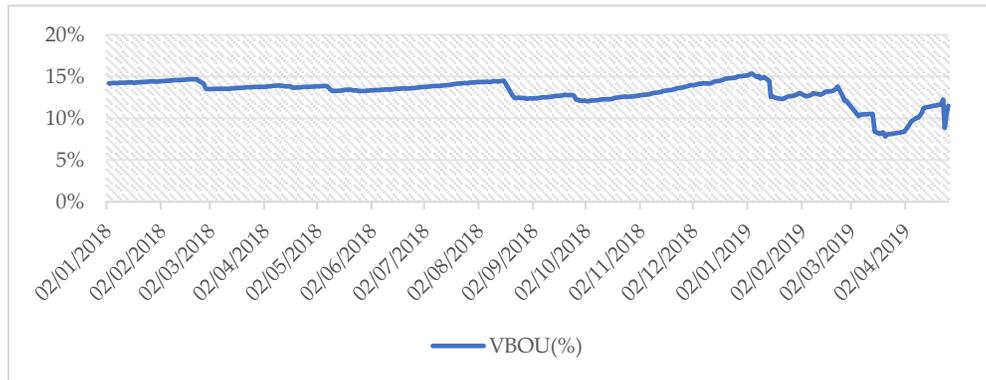
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Domínguez y Compañía (DOM)



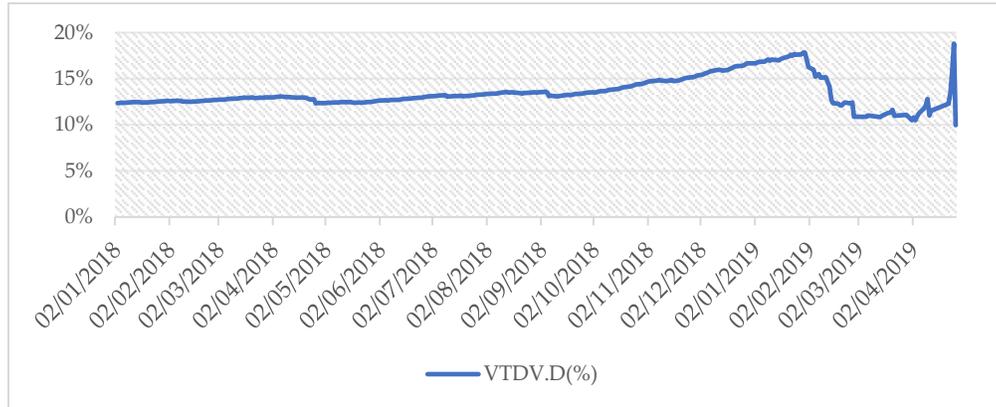
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Banco Occidental de Descuento (BOU)



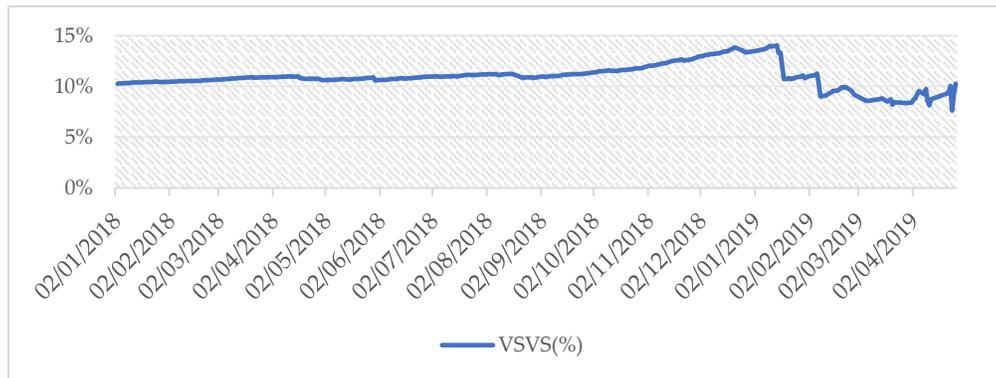
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Nacional Teléfonos de Venezuela, Clase D (TDV.D)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Siderúrgica Venezolana-Sivensa (SVS)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

El comportamiento constante de las volatilidades, que se evidencia antes de agosto de 2018, puede estar justificado por la aplicación de la reconversión monetaria a Bolívars Soberanos luego de esa fecha, donde se redujeron cinco ceros a la moneda en curso.

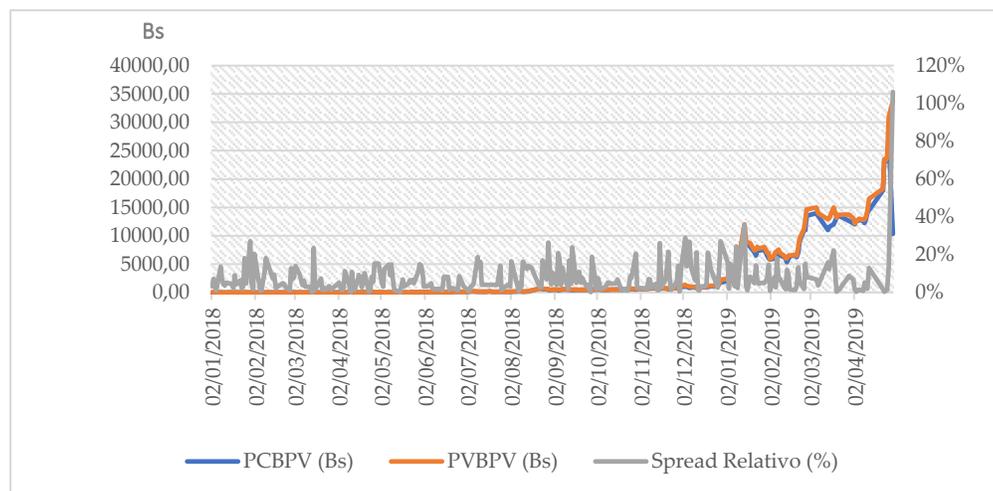
A principios de 2019, todas las acciones, excepto la de BPV, muestran una caída de la volatilidad, pero con mayor variación, el cual pudo asociarse al contexto socioeconómico de la fecha, como la implementación de la plataforma privada

interbanex¹² en enero de 2019, el aumento del encaje legal¹³ en febrero, el apagón nacional en marzo, el incremento de la tasa promedio de operaciones overnight desde marzo, generando más incertidumbre.

Respecto al Spread relativo *bid-ask*, las acciones líquidas llegaron a alcanzar alrededor del 20% del precio promedio de las acciones más líquidas y entre 30% y 60% para el caso de las acciones menos líquidas (ver Gráfica 3 y Gráfica 4). A menor spread y menos volatilidad, más líquida es la acción. La cartera C1 muestra menor distancia entre el precio *bid* y el *ask*.

Gráfica 3. Spread relativo *bid-ask* de la cartera líquida. Venezuela: 2018-2019.

Banco Provincial de Venezuela (BPV)

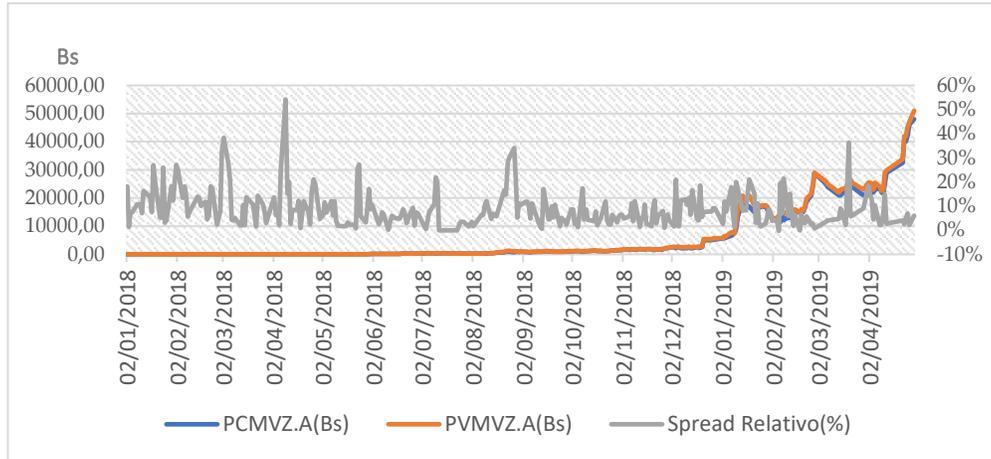


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

¹² El Banco Central de Venezuela (BCV) autorizó la plataforma privada (Interbanex) para compra de divisas, iniciada el 28 de enero, aperturando con un monto de Bs. 3.200 por dólar y cerrando con Bs. 2.680 el 31 de enero. Al inicio de la implementación de la plataforma, la única entidad autorizada para hacer operaciones de compra-venta de divisas fue el Banco Occidental de Descuento (BOD).

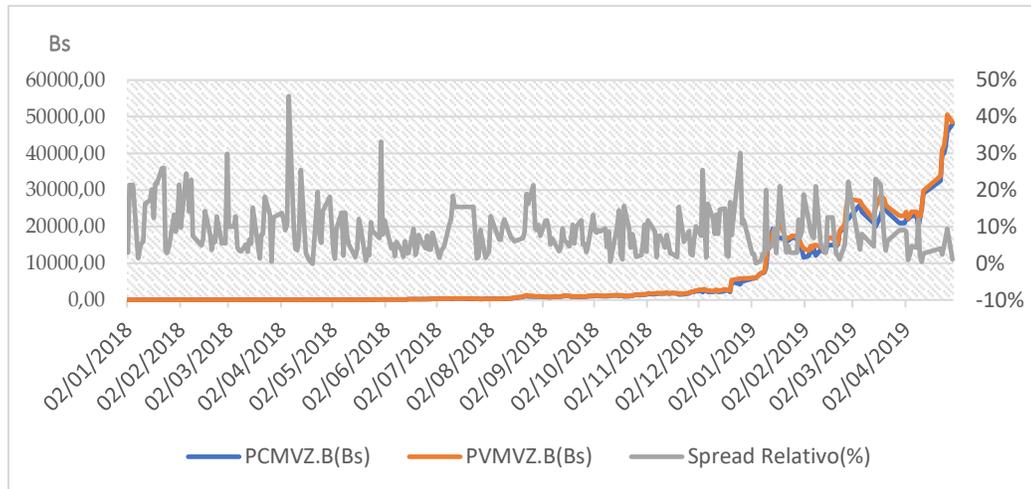
¹³ En 2019, el encaje legal ordinario pasó de 31% a 57% hasta marzo de 2020. En abril de 2020, llegó a ubicarse en 93%.

Mercantil Servicios Financieros, Clase A (MVZ.A)



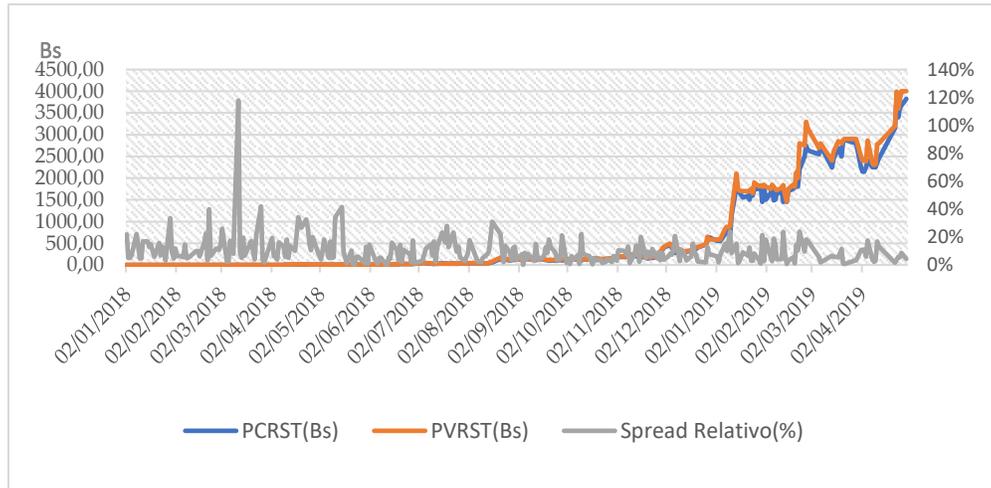
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Mercantil Servicios Financieros, Clase B (MVZ.B)



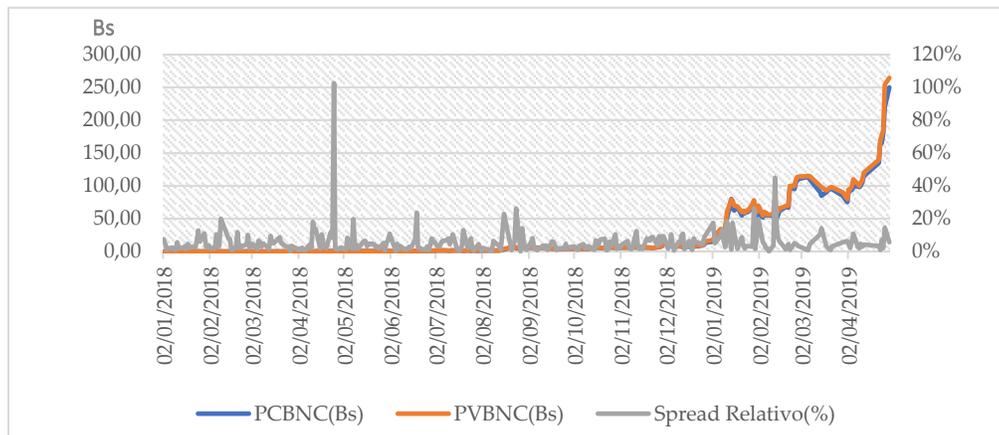
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Ron Santa Teresa (RST)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Banco Nacional de Crédito (BNC)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Para las acciones de C1: MVZ.A, MVZ.B, RST y BNC, el Spread muestra algunos incrementos anormales en algunas fechas del primer trimestre de 2018, el cual puede justificarse por el ajuste de sus precios según unidades de miles de Bolívares Fuertes¹⁴, esto debido a que el tamaño máximo que puede alcanzar un precio de cotización en Smart Sibe es de seis cifras enteras (Bs. 999.999). Por otro lado, para la fecha se

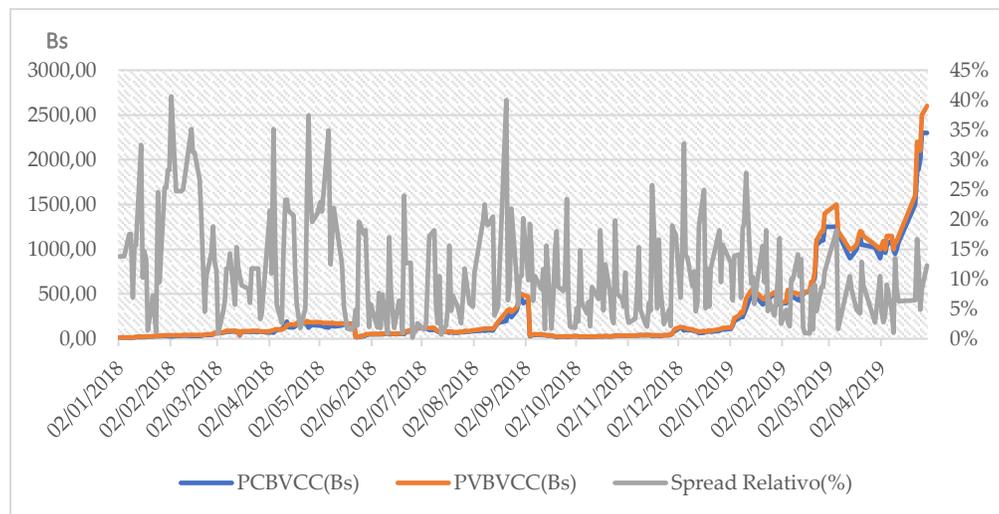
¹⁴ Notificación del 6, 10, 12 y 30 de abril de 2018, de la BVC.

presentó un entorno de incertidumbre que atravesó el país debido a la hiperinflación, escasez y devaluación de la moneda¹⁵.

La Gráfica 4 muestra cambios más drásticos de un día a otro en las operaciones, reflejado por la fuerte volatilidad del Spread de C2. Se puede notar que cuando hay caídas en el precio de compra (poca inversión) o subidas en el precio de venta, el spread muestra importantes aumentos y saltos, viéndose reducida la liquidez en el mercado. Y el margen se ve reducido cuando el precio de compra y venta son similares.

Gráfica 4. Spread relativo bid-ask de la cartera ilíquida. Venezuela: 2018-2019.

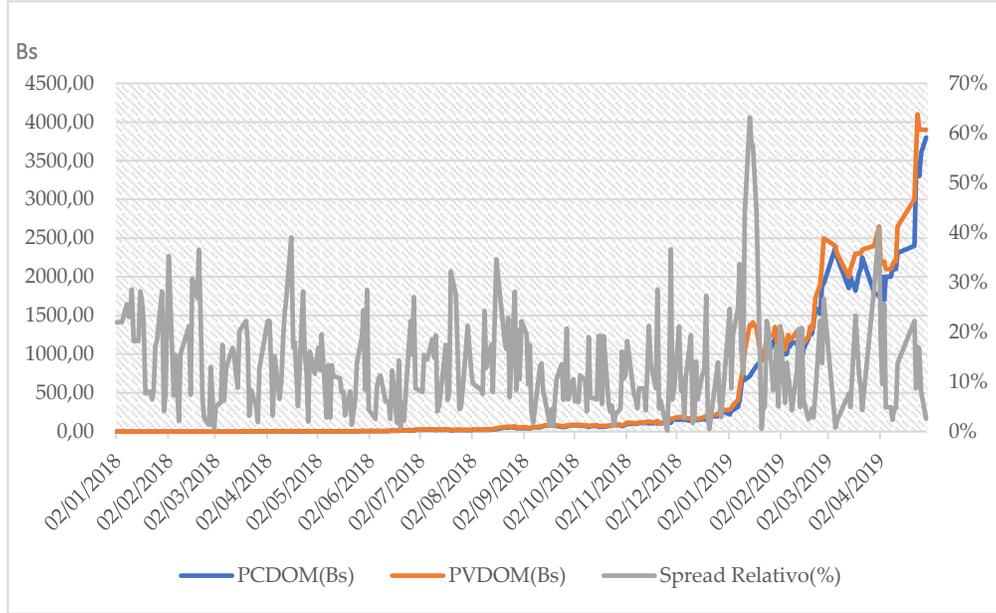
Bolsa de Valores de Caracas (BVCC)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

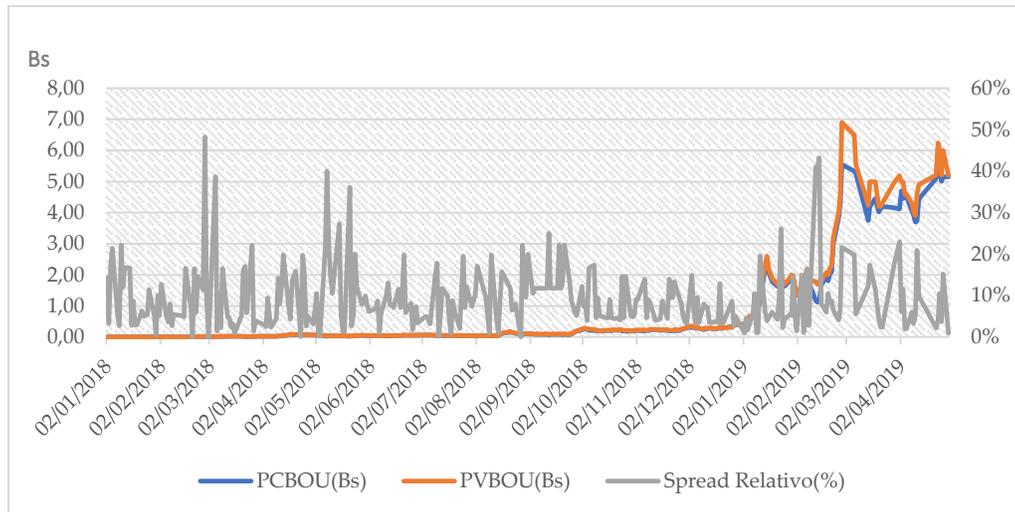
¹⁵ La cotización del tipo de cambio no oficial, éste se incrementó 2.956,86%, es decir, aumentó 30 veces entre enero y junio.

Domínguez y Compañía (DOM)



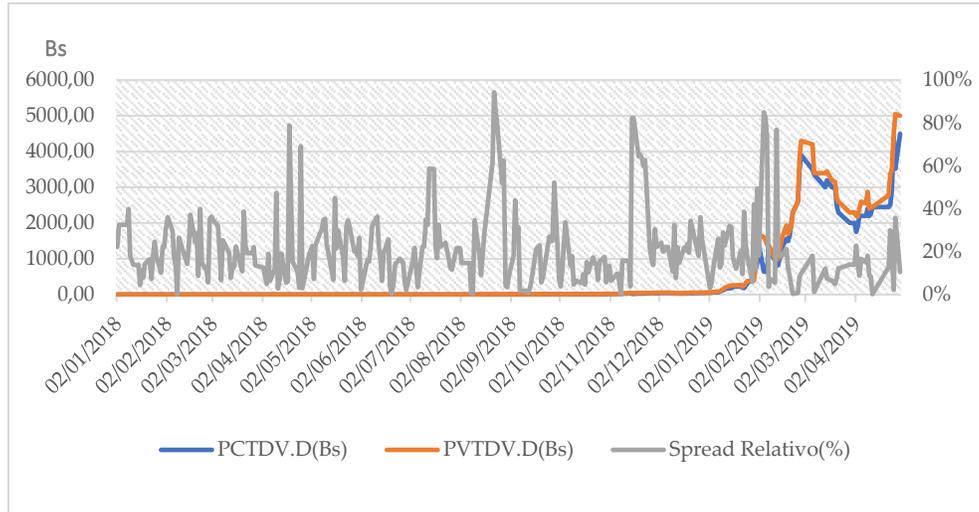
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Banco Nacional de Descuento (BOU)



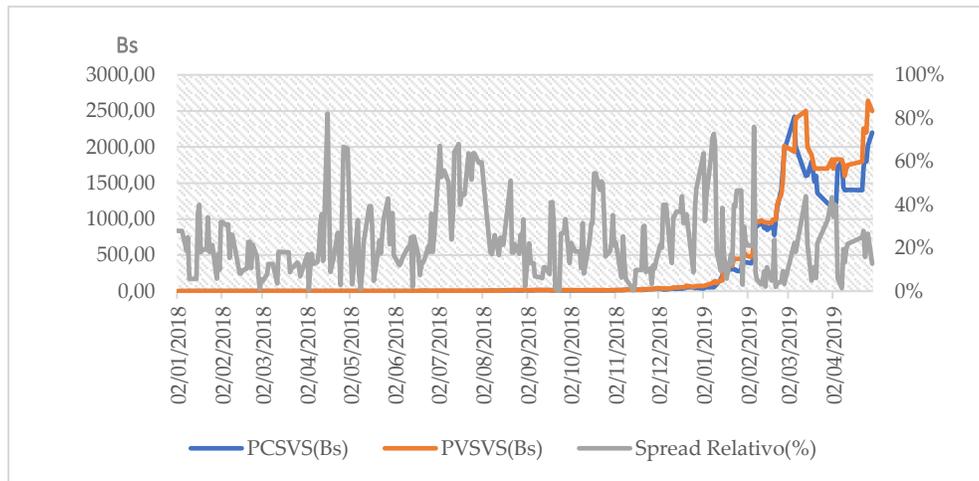
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Nacional Teléfonos de Venezuela, Clase D (TDV.D)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

Siderúrgica Venezolana, Sivensa (SVS)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Eje izquierdo representa los precios y el eje derecho el spread.

En resumen, ambas carteras muestran una notable volatilidad del Spread, pudiéndose evidenciar que existe una gran inestabilidad de los precios de mercado y por tanto el riesgo de liquidez, que pudiese estar generado por el entorno socioeconómico para la fecha: hiperinflación, escasez y devaluación de la moneda.

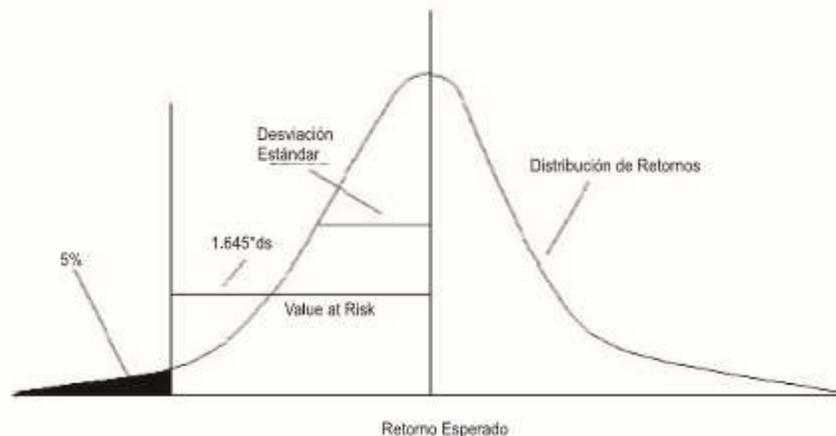
METODOLOGÍA. VALOR EN RIESGO (VaR)

VAR PARAMÉTRICO

A efectos del presente trabajo se calcula el VaR paramétrico, denotado por VaR_p , que tiene como característica el supuesto de que los rendimientos de los activos se distribuyen de acuerdo con una curva de densidad de probabilidad que, generalmente, es la normal y en el supuesto de linealidad en el valor de los activos. Este VaR diario captura más rápido las variaciones diarias entre enero 2018 y abril 2019 (300 días de datos analizados).

Según la propuesta Basilea, el nivel de confianza es 99% a diez días. Según la metodología RiskMetrics, el nivel de confianza es 95% a un día. A efectos del presente trabajo se usa un nivel de confianza a 95% y nivel de significancia de 5% como área de pérdida (ver Gráfica 5), es decir, riesgo del 5% de que la pérdida que señala el VaR sobrepase lo estimado. Esto significa que solamente el 5% de las veces, 1 de 20 veces, el retorno del portafolio caerá más de lo que señala el VaR, en relación con el retorno esperado.

Gráfica 5. Representación gráfica del Valor en Riesgo.



Fuente: Tomado de Jhonson (2002).

El valor inicial de inversión (W_0) de cada acción es: $W_0 = A_0 * P_0$ (8)

donde, A_0 es el número de acciones y P_0 es el precio al 29-04-2019 (ver Tabla 2).

Tabla 2. Valor inicial de inversión de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

Cartera	N. de acciones	Precio (Bs)	Monto de la inversión (Bs.)
C1			
BPV	2.371	31.000,00	73.501.000,00
MVZ.A	193	48.000,00	9.264.000,00
MVZ.B	276	48.500,00	13.386.000,00
RST	2.227	3.850,00	8.573.950,00
BNC	250	71.116,00	17.779.000,00
C2			
BVCC	376	2.305,00	866.680,00
DOM	49	3.900,00	191.100,00
BOU	931.805	5,20	4.845.386,00
TDV.D	2.914	5.000,00	14.570.000,00
SVS	2.000	2.600,00	5.200.000,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC.

Se estima el VaR diario de cada acción, en términos monetarios, usando la expresión (Lamothe y Vásquez, 2012): $VaR_p = -W_0 Z^* \sigma_r \sqrt{t}$ (9)

donde, Z^* es la distribución normal estándar, la cual depende del nivel de confianza escogido, en este caso 95%, con lo que $Z^* = 1,64^{16}$, σ_r es la volatilidad diaria promedio de los retornos de la acción y \sqrt{t} es un factor de ajuste que permite transformar la volatilidad en plazos superiores, es el horizonte temporal, en este caso $\sqrt{1} = 1$.

VAR HISTÓRICO

Para corregir el problema de no normalidad, Bangia *et al.* (1998), proponen un factor de corrección θ^{17} , dado por la siguiente expresión: $\theta = 1 + \theta \ln\left(\frac{\kappa}{3}\right)$ (10)

¹⁶ Factor que define el área de pérdida de los retornos para un nivel de confianza de 95%.

¹⁷ Cuando la distribución de los retornos es normal, el factor de corrección será $\theta = 1$, y cuando las distribuciones presentan Leptocurtosis o colas anchas, este factor será mayor que 1 ($\theta > 1$).

donde, κ es la curtosis de los retornos¹⁸, \emptyset es una constante cuyo valor depende de la probabilidad de la cola que, según el estudio empírico realizado por Bangia *et al.* (1998)¹⁹, se obtiene con el coeficiente \emptyset de la regresión.

$$VaR_H = \emptyset VaR_P + ctte \quad (11)$$

donde VaR_H es el VaR histórico, metodología no paramétrica para calcular el valor en riesgo, que se deriva de una distribución empírica de las variaciones experimentadas por el valor de una cartera durante un determinado período de tenencia, anterior al momento de cálculo (Cabedo y Moya, *sf*). Estos valores se obtienen aplicando los siguientes pasos:

i. Se simulan los precios del mañana (PS_t) mediante

$$PS_t = P_0 * \exp(r_t), \quad (12)$$

son precios nuevos de acuerdo a la rentabilidad del pasado.

ii. Las pérdidas o ganancias simuladas (PG_t), en términos monetarios:

$$PG_t = A_0 * PS_t - W_0 \quad (13)$$

iii. El VaR histórico se obtiene mediante

$$VaR_H = PERCENTIL(matriz(PG_t); 5\%) \quad (14)$$

VAR AJUSTADO POR SPREAD (METODOLOGÍA DE BANGIA ET AL., 1998)

El VaR paramétrico puede estar subestimando la medición de riesgo de mercado, dado el supuesto de normalidad y de perfecta liquidez de los títulos. Con la finalidad de incluir en la metodología VaR un componente que represente la liquidez (ver Gráfica 6), se aplica el método de Bangia *et al.* (1998) basado en el concepto del Spread relativo (Johnson, 2001).

¹⁸ Si la curtosis de la serie de los retornos no excede 3; es decir, $\kappa=3$, la serie no debe ser ajustada. Una distribución con curtosis muy alta implica colas gruesas, por lo tanto, el factor de corrección es alto, entre 2 y 5 (Bangia *et al.*, 1998).

¹⁹ Para VaR con colas de 1% de probabilidad, el valor de \emptyset es 0,4 según el estudio empírico realizado por Bangia *et al.* (1998).

negociación. De esta cartera, Ron Santa Teresa y el Banco Nacional de Crédito, en términos del VaR relativo, presentan la mayor pérdida potencial estimada, con el 20% del valor de mercado al 29 de abril de 2019.

Tabla 3. Valor en Riesgo (VaR) paramétrico de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

VaR paramétrico					
Cartera líquida					
Descripción	BPV	MVZ.A	MVZ.B	RST	BNC
Monto de la inversión (Bs) W_0	73.501.00	9.264.00	13.386.00	8.573.950,	17.779.00
Valor crítico al 5% de significancia Z^*	0,00	0,00	0,00	00	0,00
Volatilidad promedio de los retornos σ_r	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Horizonte temporal \sqrt{t}	11%	10%	10%	12%	12%
	1	1	1	1	1
VaR (Bs)	13.259.58	1.519.29	2.195.304,	1.687.353,	3.498.907,
VaR relativo (%)	0,40	6,00	00	36	20
	18,04	16,40	16,4	19,68	19,68

Cartera ilíquida					
Descripción	BVCC	DOM	BOU	TDV.D	SVS
Monto de la inversión (Bs) W_0	866.680,0	191.100,	4.845.386,	14.570.00	5.200.000,
Valor crítico al 5% de significancia Z^*	0	00	00	0,00	00
Volatilidad promedio de los retornos σ_r	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Horizonte temporal \sqrt{t}	19%	9%	13%	14%	11%
	1	1	1	1	1
VaR (Bs)	270.057,4	28.206,3	1.033.036,	3.345.272,	938.080,0
VaR relativo (%)	9	6	30	00	0
	31,16	14,76	21,32	22,96	18,04

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Basado en Cisneros (2018).

Por otro lado, para los retornos de las acciones de la cartera ilíquida C2, la máxima pérdida esperada es en promedio Bs. 1.122.930, el cual representa el 22% de la cartera administrada. En otras palabras, se tiene una probabilidad del 5% de perder más de Bs. 1.122.930 en la siguiente sesión de negociación. De esta cartera, Bolsa de Valores de Caracas, en términos del VaR relativo, presenta la mayor pérdida potencial estimada, con el 31% del valor de mercado al 29 de abril de 2019.

La Tabla 4 muestra el valor del coeficiente \emptyset obtenido mediante la regresión lineal simple 11, de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2). Las estimaciones cumplen con supuestos econométricos de regresión lineal simple, como correlación y, en su

mayoría, explicación de la variable dependiente (con excepción de BNC y SVS). En todos los casos los coeficientes obtenidos son estadísticamente significativos al 1%.

Tabla 4. Coeficiente ϕ de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

$$VaR_H = \phi VaR_p + ctte$$

Cartera líquida (C1)

Descripción	BPV	MVZ.A	MVZ.B	RST	BNC
Coeficiente ϕ^*	0,49	0,73	0,63	0,32	0,0031
Correlación	0,76	0,68	0,54	0,47	0,37
Prob>F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R ²	0,57	0,46	0,30	0,22	0,14

Cartera ilíquida (C2)

Descripción	BVCC	DOM	BOU	TDV.D	SVS
Coeficiente ϕ^*	0,12	1,12	0,49	0,55	0,12
Correlación	0,41	0,62	0,61	0,61	0,12
Prob>F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,036
R ²	0,17	0,39	0,38	0,37	0,14

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC y el programa estadístico Stata13. (*) Los coeficientes son estadísticamente significativos al 1%.

La Tabla 5 muestra la curtosis de los retornos de cada uno de los títulos y el factor de corrección obtenido con la ecuación 10. Comparando con una distribución mesocúrtica (curtosis igual a tres) ninguno de los retornos está asociado a una distribución normal. Todos los títulos, a excepción de Domínguez y Cantv, presentan comportamiento de colas gordas o leptocúrticas, obteniendo valores entre 4,67 y 80,96, lo que hace que el supuesto de normalidad de los rendimientos sea inválido.

Tabla 5. Factor de corrección de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

Cartera líquida						
Descripción		BPV	MVZ. A	MVZ. B	RST	BN C
Curtosis de los retornos	κ	4,67	8,43	9,8	11,16	7,09
Coefficiente	θ	0,49	0,73	0,63	0,32	0,00 3
Factor de corrección	θ	1,22	1,75	1,75	1,42	1,00

Cartera ilíquida						
Descripción		BVC C	DOM	BOU	TDV. D	SVS
Curtosis de los retornos	κ	80,96	1,48	7,19	2,03	5,31
Coefficiente	θ	0,12	1,12	0,49	0,55	0,12
Factor de corrección	θ	1,40	0,21	1,43	0,79	1,07

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC y el programa estadístico Stata13.

La Tabla 6 muestra la estimación del VaR ajustado por liquidez, el cual incluye el componente de mercado (componente debido a la incertidumbre en los retornos) y el componente de liquidez (componente debido a la incertidumbre del riesgo de liquidez COL).

Tabla 6. Valor en Riesgo (VaR) ajustado por liquidez de la cartera líquida (C1) e ilíquida (C2).

VaR paramétrico ajustado por Spread					
Cartera líquida					
Descripción	BPV	MVZ.A	MVZ.B	RST	BNC
Monto de la inversión (Bs) W_0	73.501.000,00	9.264.000,00	13.386.000,00	8.573.950,00	17.779.000,00
Valor crítico al 5% de significancia Z^*	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Volatilidad promedio de los retornos σ_r	11%	10%	10%	12%	12%
Horizonte temporal \sqrt{t}	1	1	1	1	1
Factor de corrección θ	1,22	1,75	1,75	1,42	1,00
Componente de mercado (Bs)	16.134.892,88	2.665.186,53	3.832.507,19	2.396.702,49	3.507.935,15
Componente de mercado relativo (%)	21,95	28,77	28,63071264	27,95330617	19,73077871
Promedio muestral del Spread relativo $\bar{S}_{r,t}$	7%	9%	9%	10%	5%
Factor de escala a	2	2	2	2	2
Volatilidad promedio del Spread relativo $\bar{\sigma}_{S_{r,t}}$	9%	8%	7%	10%	8%
Componente de liquidez (Bs) COL	9.187.625,00	1.158.000,00	1.539.390,00	1.286.092,50	1.866.795,00
Componente de liquidez relativo (%)	12,50	12,50	11,50	15,00	10,50
L-VaR (Bs)	25.322.517,88	3.823.186,53	5.371.897,19	3.682.794,99	5.374.730,15
L-VaR relativo (%)	34,45	41,27	40,13	42,95	30,23

Cartera ilíquida					
Descripción	BVCC	DOM	BOU	TDV.D	SVS
Monto de la inversión (Bs) W_0	866.680,00	191.100,00	4.845.386,00	14.570.000,00	5.200.000,00
Valor crítico al 5% de significancia Z^*	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Volatilidad promedio de los retornos σ_r	19%	9%	13%	14%	11%
Horizonte temporal \sqrt{t}	1	1	1	1	1
Factor de corrección θ	1,40	0,21	1,43	0,79	1,07
Componente de mercado (Bs)	376.849,33	5.885,01	1.475.484,35	2.626.650,46	1.002.354,94
Componente de mercado relativo (%)	43,48	3,08	30,45	18,03	19,28
Promedio muestral del Spread relativo $\bar{S}_{r,t}$	11%	13%	9%	21%	24%
Factor de escala a	2	2	2	2	2
Volatilidad promedio del Spread relativo $\bar{\sigma}_{S_{r,t}}$	8%	10%	8%	17%	17%
Componente de liquidez (Bs) COL	117.001,80	31.531,50	605.673,25	4.006.750,00	1.508.000,00
Componente de liquidez relativo (%)	13,50	16,50	12,50	27,50	29,00
L-VaR (Bs)	493.851,13	37.416,51	2.081.157,60	6.633.400,46	2.510.354,94
L-VaR relativo (%)	56,98	19,58	42,95	45,53	48,28

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la BVC. Basado en Cisneros (2018).

El riesgo total (L-VaR) de la cartera C1, en promedio asciende a Bs. 8.715.025, el cual representa el 38% de la cartera administrada. De esta cartera, Ron Santa Teresa, en términos del L-VaR relativo presenta la mayor pérdida potencial estimada, con el 43% del valor de mercado al 29 de abril de 2019.

Las inversiones en la cartera C1 exhiben una exposición de riesgo de liquidez COL promedio de 12%. Por otro lado, el riesgo total (L-VaR) de la cartera C2, en promedio asciende a Bs. 2.351.236, el cual representa el 43% de la cartera administrada. De esta cartera, Bolsa de Valores de Caracas, en términos del L-VaR relativo presenta la mayor pérdida potencial estimada, con el 57% del valor de mercado al 29 de abril de 2019. Las inversiones en la cartera C2 exhiben una exposición de riesgo de liquidez COL promedio de 20%.

Finalmente, se obtiene que el L-VaR de la cartera C1 supera en 111% al VaR tradicional y el de la cartera C2 lo supera en 95%.

CONCLUSIONES

En la gestión del riesgo de mercado el método Valor en Riesgo (VaR), para cuantificar el mismo, presenta debilidades cuando una posición se debe ajustar a los movimientos y situaciones del mercado ya que, generalmente, se calcula con el precio de cierre del activo para el día t , de donde, viene sesgando la medición de las pérdidas potenciales que sufrirían los inversionistas. En este sentido, en Venezuela, para el periodo 2018-2019 con frecuencia diaria bursátil, este trabajo contempló la exposición al riesgo de liquidez del mercado accionario, aplicando un VaR ajustado por Spread mediante la metodología de Bangia *et al.* (1998). A tal efecto, se usaron los datos de precios de compraventa de la Bolsa de Valores de Caracas (BVC), que es la institución que calcula el Índice Bursátil de Caracas (IBC).

Este trabajo encontró que, las inversiones en la cartera líquida (C1) exhibe una exposición de riesgo de liquidez promedio de 12% y en la cartera ilíquida (C2) un 20%. Más aún, se obtuvo que el L-VaR de la cartera C1 supera en 111% al VaR tradicional y el de la cartera C2 lo supera en 95%. Queda demostrado que la medición del riesgo de mercado está subestimada al usar el VaR tradicional.

En Venezuela el mercado bursátil es volátil en sus precios, por lo cual es necesario mejorar los métodos usados para el cálculo de las pérdidas potenciales que sufrirían los inversionistas. En este sentido, se recomienda para nuevas investigaciones extender el periodo de tiempo de estudio, tener en cuenta los periodos de mayor volatilidad en los precios e incorporar un mayor número de acciones de manera de crear una cantidad de portafolios que permita comparar los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bangia, A., Diebold, F., Schuermann, T. y Stroughair, J. (1998). *Modeling Liquidity Risk with Implications for Traditional Market Risk Measurement and Management*. Working Paper, Wharton School, University of Pennsylvania.
- Cabedo J. D. y Moya I. (s. f.). *Propuesta de la metodología de simulación histórica con predicciones autorregresivas y su aplicación en la estimación del valor en riesgo*. Universidad Jaume I, Castellón, (España).
- Cisneros, J. (2018). *Análisis de los determinantes del Spread bid-ask e influencia en la medición del riesgo de mercado de cartera de acciones: Aplicación a fondos de pensiones peruanas y chilena*. Tesis para optar el grado académico de Magister en Economía. Lima.
- Emna, R & Chokri, M. (2014). Measuring Liquidity Risk in an Emerging Market: Liquidity Adjusted Value at Risk Approach for High Frequency Data. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4 (1):40-53.
- Jarrow, R. y Subramanian (1997). Mopping up Liquidity. *Risk Magazine* 10 (12): 170-173.
- Jarrow, R. y Subramanian (1999). *Liquidity Discount*. Manuscrito, Cornell University.
- Johnson, C., (2001). Un análisis de la volatilidad del bono soberano chileno. *Revista de Análisis Económico*, 16 (1): 83-97.
- Johnson, C., (2002). *Value at Risk: Teoría y Aplicaciones*. Documento de trabajo N.º136, Banco Central de Chile.
- Lamothe P. y Vásquez F. (2012). Valor en Riesgo ajustado por riesgo de liquidez, propuesta de aplicación a cartera de acciones chilenas. *Análisis Financiero*, N.º 118: 66-81. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/309712>
- Morales, L. y Soto. C. (2010). Riesgo de mercado y riesgo de liquidez en el mercado de capitales venezolano: una aplicación del VaR ajustado por liquidez. *Revista Nueva Economía*, Academia Nacional de Ciencias Económicas, 32: 195-219. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/322129586>.
- República Bolivariana de Venezuela. *Reglamento de Inscripción, Negociación y Liquidación de Valores en la Bolsa de Valores de Caracas, C.A.*, Resolución N.º 062-2008 emitida por la Comisión Nacional de Valores, 25 de abril de 2008.
- Rojas, B. (2015). *Modelo de valor en riesgo ajustado por liquidez: aplicación al mercado de renta variable colombiano*. Categoría Postgrado.

- Soler, P, Staking, K., Calle, A., Beato, P., O'shea, E. Meliá, M., Carrasco, B. (2000). *Financial Risk Management A practical Approach for Emerging Markets*. Inter-American Development Bank. New York: The Johns Hopkins University Press.
- Superintendencia General de Valores (Sugeval) (2009). *Metodología de cálculo del valor en riesgo y cálculo de saldo abierto a plazo ajustado por riesgo*. División de Supervisión de Mercados e Intermediarios. Costa Rica.
- Vilariño A, (2001). *Turbulencias financieras y riesgos de mercado*. Madrid: Prentice Hall.