

Valor en Riesgo: herramienta clave para la medición del Riesgo de Mercado

Marco Villalta Marengo¹

Resumen

Este artículo tiene como fin presentar la importancia que tiene para el mundo financiero la herramienta *Valor en Riesgo*, la cual se conoce como la pérdida máxima esperada a lo largo de un horizonte de tiempo dentro de un intervalo de confianza dado.

Los constantes cambios que sufren los mercados financieros llevan a las organizaciones financieras a destinar recursos que les permitan cubrirse de eventuales pérdidas en su capital, de ahí que instrumentos con el Valor en Riesgo sean cada vez más necesarios para lograr una optimización de los recursos.

Esta herramienta permite cuantificar a través de un número o porcentaje el *Riesgo de Mercado* al cual los inversionistas están expuestos; su simplicidad y facilidad de presentación hacen que vaya ganando adeptos dentro del mundo financiero, ya que actualmente son muchas las instituciones financieras que la utilizan a la hora de exponer los indicadores financieros de sus productos bursátiles, mostrándole al inversionista no solo la rentabilidad esperada sino también las pérdidas que pudieran incurrir.

Palabras Claves: Riesgo de Mercado, Valor en Riesgo, Simulación Histórica, Simulación MonteCarlo, Valuación Local.

Abstract

This article has the purpose to present the importance to the financial world of the tool named as Value at Risk, which is known as the maximum expected loss through a specified time horizon within a specified probability.

The constant changes in the financial markets led to financial organizations to assign resources to cover possible losses in its capital, for that reason instruments like Value at Risk are been more necessary to achieve an optimization of resources.

This tool allows to quantify through a number or percentage the Risk Market to which investors are exposed, its simplicity and easy way of to present make this tool to win followers into the financial environment, currently there are many financial institutions who use it to expose the financial indicators of stock market of their products, showing the investor not only the expected returns but also losses that might incur.

Key Words: Market Risk, Value at Risk, Historic Simulation, MonteCarlo Simulation, Local Valuation.

¹ Bachiller en Administración de Negocios. Candidato a Licenciatura en Finanzas, ULACIT.
Correo electrónico: mvillaltam@gmail.com

1. Importancia de la administración del riesgo

La marcada tendencia a la globalización que ha experimentado la economía mundial en los últimos años ha generado cambios de suma importancia en los sistemas financieros. Esta transformación se ha venido manifestando a través de la mayor movilidad de los recursos financieros, el incremento en la volatilidad de éstos y la creciente diversificación de instrumentos financieros. Como consecuencia de estos cambios, los sectores que participan en el sistema financiero han experimentado una mayor exposición ante los riesgos generados por este mercado, de ahí la necesidad de adoptar métodos y procedimientos para el control del riesgo.

El control del riesgo es un instrumento primordial para la administración de instituciones financieras, que es adoptado por las organizaciones a través del desarrollo de políticas que atiendan la exposición al riesgo, donde se desarrollen métodos que incorporen técnicas de valuación de los distintos tipos de riesgos; así como también, de proveer una adecuada infraestructura para el manejo del riesgo en las organizaciones.

El riesgo puede ser definido como la volatilidad de los flujos financieros no esperados, generalmente derivados del valor de los activos y los pasivos (Jorion, 1999), estos flujos no esperados son referidos a la incertidumbre de no contar con lo esperado, dado a que pueden materializarse o no, y pueden generar impactos positivos o negativos en las empresas, de ahí la importancia de mitigar la exposición a los riesgos para prevenir hechos lamentables.

Baca (2001) menciona que:

Cuando se habla de prevenir estos hechos, no se quiere decir que eviten que sucedan, si no que se tomen las medidas necesarias para que, si llegan a suceder, tenga instrumentadas o previstas ciertas acciones que aminoren el impacto negativo que estos hechos tienen sobre la economía de las empresas. (p.259)

Las organizaciones están propensas a tres tipos de riesgos: *riesgo de negocio, estratégico y financiero* (Jorion, 1999).

Los riesgos de negocios se refieren a la habilidad de las empresas para establecer ventajas competitivas que den valor agregado a los propietarios de las empresas, por ejemplo: la creación de un nuevo producto y el riesgo que derive la posible aceptación éste en el mercado.

Por otra parte, los riesgos estratégicos se derivan de variaciones en la economía, a manera de ejemplo se puede decir que la puesta en marcha del Sistema de Bandas Cambiarias trajo consigo incertidumbre para todos los participantes en la economía nacional.

Con respecto al riesgo financiero, se le asocia a las potenciales pérdidas en los mercados financieros, ligado a fluctuaciones en las tasas de interés y los tipos de cambio.

En general, todas las operaciones con instrumentos relacionados con tasas de interés y tipo de cambio, así como acciones y derivados financieros están caracterizadas por una acentuada volatilidad en sus precios, y, como tales, incrementan el grado de exposición al riesgo.

La exposición a los riesgos financieros puede ser optimizada de manera que permitan ser identificados para poder medirlos y controlarlos, de esta manera, posteriormente, se pueden establecer evaluaciones que vengán a minimizar posibles efectos desfavorables y evitar resultados que pongan en peligro la funcionalidad de las organizaciones.

Ciertos acontecimientos mundiales vinieron a despertar en las organizaciones la búsqueda de maneras de administrar el riesgo. El primero de estos acontecimientos fue el cese del Tratado Bretton Woods en 1973. Este tratado mantenía estables las tasas de cambio entre divisas al fijarlas con respecto al dólar y al valor del dólar con respecto al oro. Sin embargo, entre otras causas, las distintas tasas de inflación que experimentaban los países participantes no permitieron que el Tratado Bretton Woods fuera viable, por lo que a partir de 1973 las tasas de cambio entre divisas entraron en un esquema de libre flotación, generando así una mayor volatilidad en el mercado de divisas. Por otra parte, en 1974 el embargo petrolero por parte de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) generó incrementos en el precio del petróleo y, por lo tanto, se generó un aumento en la volatilidad de los precios éste y de otros productos que lo utilizan como insumo.

Por último, en distintos países, el control sobre las tasas de interés ha pasado a un segundo plano ante la búsqueda de ejercer un mayor control sobre las tasas de inflación de las economías, debido a lo anterior se generó un aumento en la volatilidad de las tasas de interés de estos países (Olivares, 2002).

Cabe mencionar que todos estos eventos están asociados a volatibilidades de tipo de cambio, precios de insumos y tasas de interés, variables que son los pilares sobre las cuales se sustenta el Riesgo de Mercado.

El Riesgo de Mercado se define como la pérdida potencial por cambios en tasas de interés, tipos de cambio, índices de precios, entre otros. Con respecto a los cambios en las tasas de interés surgen para mantener operaciones activas y pasivas con distintas fechas de vencimiento que a la postre puedan ocasionar pérdidas por cambios en las tasas de interés; estos cambios se dan debido a que un título con mayor plazo es más riesgoso y puede presentar más cambios en su valor presente ante variaciones de las tasas de interés, a diferencia de un título de menor duración.

Con el tipo de cambio surge el riesgo cambiario de tener posiciones con divisas extranjeras y que éstas asimilen fluctuaciones en los tipos de cambio. En Costa Rica con la puesta en práctica del régimen de bandas cambiarias el tipo de cambio se puede mover hacia arriba y hacia abajo entre dos límites inferior y superior, generando que el tipo de cambio se mantenga fluctuando constantemente, como recientemente se ha permanecido pegado al piso y más aún cuando el Banco Central decide despegar el tipo de cambio de la banda; por ejemplo: Lanzas (2008) menciona lo sucedido en nuestro país con la apreciación del colón frente al dólar que ocasionó pérdidas por \$25 millones de dólares americanos, escenario que no se daba realmente con el antiguo régimen de

mini devaluaciones, esto anterior debido a que se conocía de antemano las fluctuaciones en el tipo de cambio.

Los índices de precios se pueden ver afectados por variaciones en la compra y venta de títulos valores que varíen el precio de mercado de los instrumentos, además de la sensibilidad que puedan presentar las acciones ante cambios en la tasa de interés.

Madura (2001) afirma que desde la perspectiva de la administración bancaria,

...el riesgo de mercado es resultado tanto de los cambios de valor de los títulos de crédito los cuales tiene en su poder debido a la modificación de las condiciones prevalecientes en los mercados financieros, como de los movimientos de las tasas de interés los tipos de cambio y el precio de las acciones. (p.503)

Esta situación se vio reflejada en la pérdida que tuvo Bankers Trust en 1988 ocasionada por la reducción de los valores de deuda rusos y latinoamericanos, movimientos de divisas adversos y una reducción de sus operaciones de suscripción de valores (Madura, 2001), si esta firma hubiera tenido mayor control y vigilancia sobre el valor de mercado de sus posiciones, se hubiera podido liquidar sus posiciones a tiempo y no incurrir en pérdidas cuantiosas.

Décadas atrás, las empresas se preocupaban poco por las repercusiones que pudieran traer el estar expuestos a riesgos de mercado, esas empresas experimentaron pérdidas de miles de millones de dólares por no darle la importancia necesaria al riesgo de mercado, ejemplo de ello son: los casos del Banco de Negocios Barings, el fondo de cobertura LRCM y la empresa alemana Metallgesellschaft, por solo citar algunas que han trascendido a la luz pública (Jorion, 1999).

En 1988 el Comité de Basilea pronunció los acuerdos de Basilea I, los cuales pretenden el establecimiento de requisitos mínimos de capital para instituciones financieras. Posteriormente, en 1996 estos acuerdos incluyeron el riesgo de mercado fijando el año 2000 como límite para la imposición y puesta en práctica de dichas medidas.

En el mes de junio de 1994 se crearon los acuerdos de Basilea II los cuales fueron implementados en el 2006, estos acuerdos contemplaban por primera vez los riesgos operativos, de mercado y el riesgo crediticio, cuyo propósito es el de incentivar las instituciones financieras a establecer políticas de identificación, vigilancia y atenuación de riesgo.

Villalobos (2008) afirma que en nuestro país la implementación de mayores medidas en aspectos como: requerimientos mínimos de capital, procesos de supervisión y disciplina de mercados, establecidos por Basilea II, siguen estando lejos del mercado financiero costarricense. A pesar de que la implementación de este conjunto de normas podría ayudar a mejorar las prácticas del gobierno corporativo y a exigir la aplicación de mejores controles a las entidades financieras a la hora de asumir riesgos, el tema no ha mostrado gran desarrollo en los últimos años.

Como consecuencia, los bancos podrían estar perdiendo competitividad a nivel global, tomando en cuenta que gran cantidad de entidades ya empiezan a insertar estas prácticas en su quehacer diario.

Lanzas (2007) indica algunas de las limitaciones que enfrenta el país para asumir Basilea II, como por ejemplo el hecho de que la legislación actual no permite fiscalizar a un grupo financiero como un todo ni supervisar a la banca *off shore*. A ello se suma que la legislación costarricense no permite pedir requisitos diferentes de suficiencia patrimonial, lo cual sería un problema para cumplir con las exigencias de Basilea II.

Sin embargo, acorde a una noticia publicada en El Financiero (2007), se dice que en países como nuestro vecino Panamá el panorama es totalmente distinto, los acuerdos de Basilea II se vislumbran para ser aplicados este año. Las calificaciones de riesgo serán obligatorias para los 78 bancos que operan en el territorio panameño, como un requerimiento de los nuevos acuerdos incluidos en Basilea II.

2. Valor en Riesgo

El aumento sostenido en la complejidad de los portafolios de inversión con productos financieros cada vez más sofisticados, así como la carencia de efectividad de medición de los métodos de medición habituales y la falta de estandarización en los procesos de medición hacen que la ingeniería financiera propicie la creación de una herramienta de medición de Riesgo de Mercado conocida internacionalmente como “Value at Risk”, traducida al español como Valor en Riesgo, utilizando la siglas VaR. Esta herramienta fue popularizada por J.P Morgan en 1994, al permitir, a través del sistema RiskMetrics, estimar el Valor en Riesgo en forma gratuita por medio del Internet.

El Valor en Riesgo (VaR) no es un concepto que emane de la nada, surge de la aplicación de los principios de la Teoría de Carteras a la gestión y valoración del riesgo de una posición de mercado. Según este cuerpo de conocimientos, “una cartera será eficiente cuando maximice su rendimiento para un determinado nivel de riesgo o cuando minimice su riesgo para un nivel dado de rentabilidad” (Domínguez y Alfonso. 2006, pág.68).

Dicho de otra manera, se relaciona riesgo y rendimiento, para luego obtener el portafolio más eficiente.

Esta herramienta es de mucha utilidad para las entidades financieras porque permite realizar estimaciones sobre la cantidad de fondos necesaria para cubrirse del riesgo de mercado.

Desde la perspectiva de un inversionista el Valor en Riesgo viene a representarle el otro lado de la moneda, para este el riesgo es sinónimo de pérdida de dinero. El reconocimiento de la existencia de un riesgo implícito en la actividad del inversionista hace que éste no considere únicamente el posible retorno, sino la probabilidad de que su patrimonio se vea mermado, y eso es lo que mide el VaR, cuánto es lo más que se puede perder con un determinado nivel de confianza, en un período de tiempo dado.

Este Valor en Riesgo se puede establecer como un porcentaje o como una cifra en alguna moneda, es por esto que no depende de ningún punto de referencia contrario a cuando se observa la volatilidad de un fondo el cual se interpreta con los demás fondos de su categoría.

Jorion define el Valor en Riesgo como “la pérdida máxima esperada a lo largo de un horizonte de tiempo dentro de un intervalo de confianza dado” (1999, pág.13).

Blanco, C y Gamman, M (2008) infieren que es importante puntualizar que el VaR no representa el “peor escenario” que puede producirse, sino más bien un nivel de pérdidas que se produce con relativa frecuencia, el cual será en función del nivel de confianza elegido para calcular el VaR.

Respecto a la definición anterior, la estimación del VaR incorpora tres elementos que deben puntualizarse para realizar estimaciones confiables:

- **Sensibilidad ante cambios en los agentes de riesgo:** para estimar el VaR se necesita decretar un compendio de elementos de riesgo alternativos que, comparados con los niveles de riesgo vigentes, permitan estimar pérdidas o ganancias de un portafolio de inversión.

- **Horizonte de inversión:** es prudente determinar el período de tiempo que perdurará la posición de riesgo en las instituciones financieras, para determinar el horizonte de la inversión se deben tomar en cuenta la liquidez del tamaño de la posición, el propósito de la posición de riesgo, el desarrollo de los mercados, así como las condiciones del mercado y los supuestos del modelo.

Debe existir una relación estrecha entre el horizonte de la inversión y el VaR, porque cuanto más tiempo se mantenga, por ejemplo un portafolio de inversión, mayor será el riesgo.

Gento, García y Ortega (2004) afirman: “los periodos habitualmente utilizados oscilan entre un día y un mes, aunque se puede utilizar otros periodos más largos como trimestres e incluso años” (pág.122). El Comité de Basilea establece un periodo de dos semanas, aunque en la práctica se utilizan periodos de un día, de manera que es posible trabajar con periodos inferiores a éste. En la elección del periodo de mantenimiento deben considerarse diversos aspectos, como: la liquidez de los mercados en los que opera la institución o la posibilidad de que la entidad reajuste las posiciones de la cartera. En el primer caso, el periodo de mantenimiento ideal sería el tiempo necesario para asegurar la liquidación de las posiciones en ese mercado.

En cuanto a la modificación de las posiciones del portafolio es importante distinguir entre la prolongación de los períodos, es decir, que si el período es extenso hay gran probabilidad de que los corredores realicen cambios palpables en la estructura del portafolio ocasionando que el VaR sea menos significativo, pero si el intervalo de tiempo es relativamente corto la cartera se mantiene inalterada durante dicho período, proporcionando un realce más acorde a la realidad.

A manera de ejemplo el BN Fondos del Banco Nacional incorpora el VaR como elemento fundamental en la administración de los Fondos de Inversión, y lo incluye junto con los rendimientos de sus Fondos de Inversión correspondiente al último día hábil de cada semana.

- **Nivel de confianza:** implica determinar pérdidas e ingresos de un número de resultados posibles, por ejemplo: con un nivel de confianza de un 90% se estaría aceptando que sólo 5 de cada 100 resultados con respecto a las pérdidas obtenidas sean superiores a las esperadas.

La elección del nivel de confianza dependerá en parte del uso que se quiera dar al cálculo del VaR. Bajo este punto de vista es importante distinguir entre los siguientes usos del VaR:

1. Mecanismo para la determinación de los fondos propios requeridos por las autoridades supervisoras, para cubrir el riesgo de mercado de las posiciones de negociación de la entidad.
2. Como sistema interno, para la gestión de riesgos en la entidad.

Si la medida del VaR se utiliza para determinar los fondos propios requeridos por los reguladores, los parámetros del VaR, incluido el nivel de confianza, vienen determinados por el ente regulador. (En Costa Rica le corresponde a la SUGEF). Por ejemplo, el Comité de Basilea establece que el cálculo del VaR debe realizarse diariamente sobre un horizonte de planificación de dos semanas (diez días de negociación), utilizando un nivel de confianza del 99% y un periodo de observación mínimo de un año.

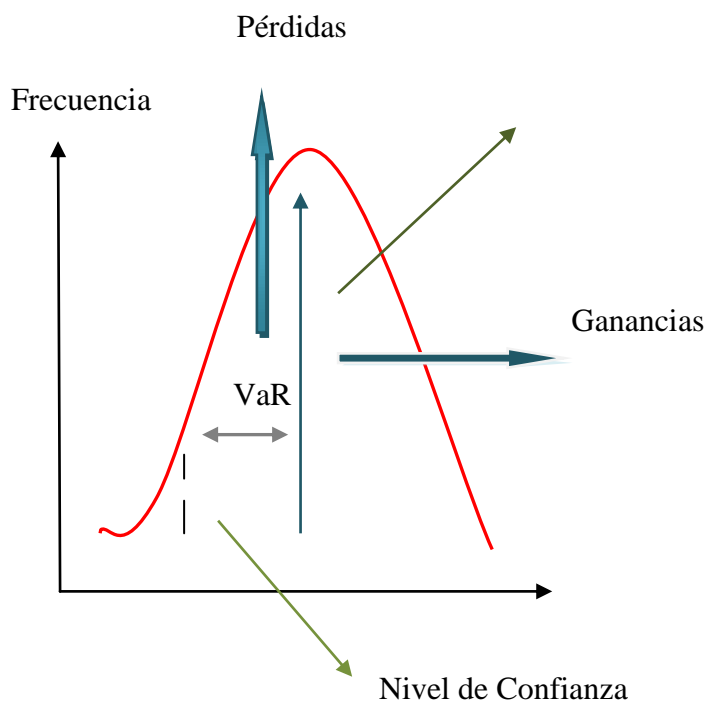
Gento, et al. (2004) aduce que en la práctica, las entidades calculan diariamente el VaR y lo remiten periódicamente a los organismos supervisores, por lo que el VaR puede ser utilizado por los supervisores para comparar el nivel de riesgo asumido por las distintas entidades.

Dicha comparación no ofrecerá problema alguno si se asume que los rendimientos de las distintas carteras se pueden describir a través de una función de distribución de probabilidades normal, u otra asimilable, ya que el nivel de probabilidad se puede modificar para originar un valor del VaR comparable al de otra institución. En este caso, la elección del nivel de probabilidad no ofrece problema alguno.

Sin embargo, sin el supuesto de normalidad, el VaR calculado para un determinado nivel de probabilidad nos dirá muy poco del VaR correspondiente a otro nivel de probabilidad distinto. En el caso de que el VaR se utilice como sistema interno para la gestión de riesgos, el nivel de confianza dependerá básicamente de la aversión al riesgo del gestor con respecto a los riesgos asociados a los casos extremos.

La interpretación del VaR se ejemplifica mediante la campana de Gauss en la siguiente figura:

Figura 1



Esta figura muestra como el VaR es aplicado para mostrar pérdidas y ganancias, así se tiene que con un determinado nivel de confianza va a existir un nivel máximo de pérdidas asociado a ese nivel de confianza a un intervalo de tiempo dado.

Figura 2

BN Sociedad Administradora de Fondos de Inversión, S.A							
Rendimiento Neto Fondos de Inversión Financieros							
Válido para el 25/09/2008							
Fondos Financieros	Vpar	Variación Diaria Valor Participación	Últimos 30 Días	Últimos 12 Días	De Enero a la fecha	Calificación de Riesgo	VaR
DinerFondo Colones	₡1,7833385640	+0,000096088	1,66%	2,87%	2,54%	scrAA+f2	0,00%
SuperFondo colones	₡2,5589093100	+0,0002624230	3,61%	3,23%	3,02%	scrAA f2	0,00%
Redifundo Colones	₡2,0379323300	-0,0016439450	8,13%	3,43,%	3,47%	scrAA+f3	2,06%
Crecifondo Colones	₡2,7596594800	-0,0010928650	11,91%	3,63%	3,68%	scrAA f3	1,08%
Diner Fondo Dólares	\$1,1647191330	+0,0000634430	2,01%	2,53%	2,18%	scrAA+f2	0,00%
SuperFondo Dólares	\$1,3017533880	+0,0000485610	2,78%	2,60%	2,30%	scrAAF3	0,00%
Redifundo Dólares	\$1,1779623100	-0,0006906790	0,63%	2,95%	2,93%	scrAAF3	0,71%
CreciFondo Dólares	\$1,3714455720	-0,0015928220	3,17%	3,84%	3,91%	scrAAF3	1,26%
FondoGlobal	\$1,1212618080	-0,0003882840	-2,74%	1,56%	1,04%	scrAA+f3	0,64%
DinerFondo Euros	1,0408599870 €	+0,0000743550	2,69%	2,92%	2,91%	scrAA+f3	0,00%

Fuente: BN Fondos

Esta figura muestra entre otros indicadores, la pérdida máxima que puede incurrir cada uno de los fondos financieros pertenecientes a la S.A.F.I del Banco Nacional, en BN Fondos el VaR ha sido recientemente incluido brindándole al inversionista otra perspectiva contraria al rendimiento que se puede esperar de cada uno de los fondos, le brinda a éste la posibilidad de cuantificar las posibles pérdidas que pueda incurrir, así como ver si es mermado su capital invertido. BN Fondos utiliza un nivel de confianza de un 95% a 10 días en condiciones normales de mercado. Así por ejemplo el CreciFondo Colones podría tener un 5% de probabilidad de caer en una pérdida máxima de 1.08%.

3. Medición del Valor en Riesgo

Jorion (1999) propone distintos métodos para la medición de VaR clasificados en 2 grupos: un primer grupo fundamentado en la valuación local que contempla el método conocido como Delta-Normal y un segundo grupo que utiliza valuaciones completas incluyendo los métodos de simulación histórica y el Monte Carlo Estructurado, además, se recomienda complementar con pruebas de estrés (stress-testing) y la prueba de autocomprobación (back-testing).

- **Valoración local:** García y Martínez exponen que *los métodos de valoración local miden el riesgo valorando la cartera en la posición inicial* (pág.3), este método asume que los agentes de riesgo se distribuyen de manera normal, de forma que el rendimiento de la cartera también sigue este comportamiento.

- **Delta-Normal:** este método es conocido también como el método de varianzas y co-varianzas, dicho método se caracteriza por su facilidad de aplicación, ya que al asumir la hipótesis de normalidad el VaR se computa como un múltiplo de la desviación estándar (Domínguez y Alfonso.2006). Supone que los rendimientos de los activos se distribuyen normalmente, donde el riesgo se genera por combinaciones de exposiciones lineales a diversos factores, con lo que se puede aproximar a los cambios en los precios, siendo de utilidad para la administración de numerosos activos.

Para la medición del modelo se pueden apelar a datos históricos, además se puede recurrir a datos de opciones o una combinación de ambas.

Este método es útil para portafolios grandes ya que calcula el valor del portafolio solamente en una ocasión, utiliza los precios existentes, sin olvidar su simplicidad para su cálculo.

Sin embargo este método presenta limitaciones:

- El método es ineficiente cuando surgen eventos adversos en las variables de mercado, como por ejemplo: los desplomes vividos actualmente en los mercados bursátiles o fluctuaciones extremas en los tipos de cambios, que también se experimentó recientemente en nuestro país; a raíz de estos eventos el modelo se torna deficiente debido a la utilización de datos históricos, dado que estos eventos no se dan frecuentemente.

- La presencia de colas anchas en la distribución de los rendimientos de los activos financieros, obviando el efectivo valor en riesgo, ya que discrimina la acumulación de datos extraños en los activos, y como se explicó anteriormente el modelo supone distribuciones normales.

- No cuantifica apropiadamente el riesgo de instrumentos no lineales como los que se aplican en operaciones con opciones, las opciones se exponen a cambios en el valor del activo subyacente, donde la delta podría ser diferente en cuanto a cambios hacia arriba o hacia abajo en los precios.

Pasos para el cálculo:

1. Identificación del valor de mercado de los factores a utilizar.
 2. Establecer la sensibilidad de la cartera de las variables expuestas al riesgo, y determinar si siguen un comportamiento lineal.
 3. Cuantificación de la varianza y co-varianza.
 4. Obtención del VaR con un intervalo de tiempo y un nivel de confianza.
-
- **Valoración global:** la medición del riesgo a través de esta valoración engloba la consideración de un grupo de contextos posibles que puedan afectar al portafolio en su totalidad. Contrario al método Delta-Normal, los métodos de valoración global si son útiles para medir instrumentos con comportamientos no lineales como lo son los dividendos.

Los métodos de valoración global parten de simulaciones y son explicados por los métodos de Simulación Histórica y la Simulación MonteCarlo.

Simulación Histórica: este método retrocede en el tiempo y pondera series de rendimientos históricos del activo (Jorion, 1999). Este método analiza los valores potenciales que puede obtener un portafolio de activos incluyendo posibles pérdidas y ganancias, se basa en el valor existente y toma en cuenta escenarios que han ocurrido en el pasado.

La diferencia entre el valor actual del portafolio y el portafolio medido deriva en pérdida o ganancia de la cartera. Dicho en palabras sencillas, se basa en la escogencia de los rendimientos más bajos de un activo contemplados en un período de tiempo.

Este método no se basa en correlaciones y tampoco toma en cuenta las hipótesis sobre normalidad que si recaen en el método de varianzas y co-varianzas. También, se obvia el problema de colas anchas y, por ende, no se expone al riesgo del modelo.

Otro factor importante es que no asume ninguna distribución de los cambios en los precios y en el valor del portafolio. Este método es de fácil aplicación y para su entendimiento no se necesita basto conocimiento en estadística.

La escogencia de la muestra para la recolección de datos debe tener un equilibrio entre muestras largas y cortas, si la muestra es extensa la eficacia de la medición se acrecienta pero tomaría en cuenta información que no es importante.

Como todo método éste también tiene complicaciones, una de ellas es que al basarse en datos históricos la probabilidad de que estos eventos ocurran en el futuro es incierto.

Por otra parte, si se elije un período muestral corto los datos históricos puede afectar la eficacia de los resultados, porque no hay mucho margen de maniobra si se da algún error.

Por último el modelo pierde confianza al evaluar carteras con numerosos instrumentos financieros.

Pasos para la medición:

1. Obtención de series de datos históricos de los factores de riesgo a analizar.
2. Determinar los rendimientos históricos de rendimientos para el intervalo de tiempo establecido.
3. Aplicar cambios históricos en los niveles actuales de precios para obtener los precios futuros y obtener pérdidas o ganancias.
4. Fijar las pérdidas y ganancias.
5. Cálculo del VaR ajustado al nivel de confianza escogido.

Simulación Monte Carlo: las simulaciones Monte Carlo (MC) cubren un amplio rango de valores posibles en variables aleatorias y de gran importancia para las correlaciones, según García y Martínez.

Este método recoge aleatoriamente posibles escenarios que se deriven de las variables de riesgo que puedan afectar la cartera de activos.

Se diferencia de la simulación histórica en que las permutas en los precios se dan por procesos aleatorios o estocásticos donde se recolectan al azar los factores de riesgo con sus respectivos parámetros fundamentados en información histórica.

Esta técnica es la más completa porque puede suponer diversas clases de riesgo como la inclusión de instrumentos lineales, no lineales, además, puede afrontar el riesgo del modelo, sin olvidar las colas anchas y escenarios extremos donde hay poca información.

Sus defectos radican en que puesta en práctica conlleva un amplio gasto en recursos operativos, ya que si se parte de una muestra muy amplia, por ejemplo: 100 escenarios con una cartera de 100 activos, el total de valoraciones se extiende a 1000, complicando la medición de los parámetros, con lo cual se tiene que computar gigantescas bases de datos lo que acarrearía tener una plataforma tecnológica muy desarrollada con suficiente personal humano para el manejo de los datos.

4. Análisis Complementarios:

- **Pruebas de Tensión:** consisten en especificar una serie de escenarios de posibles movimientos de precios y analizar el comportamiento esperado de la cartera ante cambios extremos en los factores subyacentes de riesgo que determinan su valor (Aragónés y Blanco, 2004).

Estos cambios inusitados y desfavorables se plantean para obtener cambios poco probables en el valor de la cartera, es muy importante el planteamiento de los escenarios porque se realizan de manera subjetiva y, aunque estos cambios son poco usuales de suceder, deben ser ajustados lo más posible a la realidad para no comprometer y distorsionar la toma de decisiones. Los escenarios a utilizar pueden estar basados en datos históricos, fundamentados en cambios bruscos en los macroprecios como las tasas de interés o tipo de cambio, o bien la simulación de situaciones posibles que puedan afectar los factores de riesgo.

Una vez planteados los escenarios se cuantifican las pérdidas o ganancias que pueda tener el portafolio de activos.

No obstante, las pruebas de tensión al ser empleadas con un alto grado de subjetividad pueden distorsionar el resultado del VaR, como tal es un método complementario y está condicionado a la sucesión de los eventos simulados que no tienen certeza absoluta de ocurrencia.

- **Prueba de autocomprobación:** la prueba de autocomprobación o *back-testing* pretende contrastar el grado de precisión del modelo interno de medición de riesgos utilizado por una entidad financiera (Aragonés y Blanco, 2004).

Este método reafirma que los cálculos realizados de pérdidas y ganancias para el VaR son los adecuados, cuantificando el número de ocasiones en que las pérdidas encontradas superan el VaR con un horizonte de tiempo dado.

Las pruebas realizadas permiten que el modelo que se esté utilizando sea graduado a fin de lograr optimización en la utilización éste.

5. Ventajas de utilizar el Valor en Riesgo

- **Presentación de la información:** ayuda en la toma de decisiones al estar representada como una monto o porcentaje, a través de éste se puede determinar el nivel de riesgo que se tiene en las inversiones, además de transmitir a la alta dirección el riesgo financiero que tiene la empresa.

Jorió (1999) menciona que

...la utilización del VaR favorece a los entes rectores a promover la estabilidad financiera en los mercados. Si están provistos de información significativa, los inversionistas, depositantes y acreedores pueden imponer una fuerte disciplina de mercado en las instituciones financieras para la administración de sus actividades operativas, de acuerdo a los objetivos de negocio establecidos. (pág.302).

Por su parte, el Comité de Basilea y la International Organization of Securities Commissions (IOSCO) emitieron en 1999 una serie de recomendaciones con el objetivo de tutelar dicha práctica, insistiendo en la idea de que la información debía constituir uno de los pilares sobre los que asentar la disciplina de mercado (Domínguez y Alfonso,2006). Estas recomendaciones constituyeron parte fundamental en los Acuerdos de Basilea II, lo cual exhortó a las organizaciones a la presentación de información de mercado para apoyar a los Bancos Centrales, así como también al inversionista para cuantificar su aversión a tomar riesgos.

Y es que la obtención de información confiable, cierta y detallada genera un ambiente de confianza para los actores del sistema financiero accediendo a que se cuente con más herramientas para tomar decisiones.

- **Asignación de recursos:** el VaR permite asignar recursos estableciendo límites y fijando las áreas donde mejor se ajuste, por ejemplo: en mercados de constante cambio se pueden realizar ajustes en las posiciones cuando varían los riesgos, por lo tanto en caso de que haya mucha volatilidad se es más prudente a la hora de invertir.

Por último, permite fijar límites al riesgo asumido por los operadores, de forma que sea posible la aplicación de medidas correctoras en caso de ser sobrepasados (Domínguez y Alfonso, 2006).

- **Evaluación del desempeño:** el VaR puede beneficiar en la medición del desempeño a instituciones financieras, entidades reguladoras, empresas no financieras, pero que estén expuestas al riesgo financiero, como por ejemplo: las transnacionales; también es útil para administradoras de activos como los fondos de pensiones. En nuestro país es utilizado por la SUPEN en la evaluación de los riesgos financieros en la gestión de los recursos, a fin de obtener la mejor relación riesgo rendimiento (Morera 2002).

Permite identificar en que parte se está creando valor agregado a los accionistas, para establecer cuáles ramas del negocio producen mayores beneficios, y partiendo de esa base se puede expandir o contraer la participación en la parte evaluada.

Además evalúan las ganancias que obtienen los operadores y el desempeño del modelo, ya que los operadores obtienen comisiones de las participaciones, que, por ende, pueden evocar a la toma de riesgos adicionales que puedan poner en peligro las carteras de inversión (Jorion, 1999).

- **Presentación de reportes a las autoridades supervisoras:** el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria, la Reserva Federal de Estados Unidos de Norteamérica y las autoridades supervisoras bancarias de la Unión Europea, ha aceptado el VaR como una herramienta válida para la medición de riesgo. Esto, en cuanto a los sistemas de administración y control de riesgo que exigen las autoridades supervisoras a las entidades financieras y en lo que se refiere a la presentación de informes requeridos por los entes supervisores (Ortiz, G. 2001).

6. Críticas al Valor en Riesgo

- **Riesgos de estabilidad y de eventos:** Aragonés y Blanco afirman que *su excesiva dependencia de hechos históricos o hipótesis de partida poco verosímiles hace que en muchas ocasiones el modelo pueda fallar cuando son se es más necesario, esto es, en movimientos extremos de mercado que podrían provocar pérdidas muy importantes*". (2004, pág.78).

Por su parte Jorion (1999) alega que “el principal defecto de los modelos basados en datos históricos es que asumen que el pasado reciente es una buena proyección de eventos aleatorios futuros” (pág.325); al ser el futuro un tiempo incierto, no hay certeza de que lo que fue bueno en el pasado sea exitoso en el futuro, más tratándose de mercados financieros altamente volátiles donde hasta el rumor más infundado puede causar crisis de pánico en el entorno económico.

Por ejemplo, en nuestro país el cambio del régimen de tipo de cambio generó que las instituciones financieras realizaran cambios en los procedimientos de medición utilizados para la medición del riesgo de mercado.

- **Riesgo de transición:** al implementarse cambios en las organizaciones, sean por expansión a nuevos mercados, movimientos a lo interno de las empresas, salida al mercado de nuevos productos, hay probabilidades potenciales de que surjan traspies. La solución es tener cautela e incrementar controles que prevengan hechos adversos.

- **Falta de información:** la aplicación de los modelos de medición del VaR necesitan de datos para medir los riesgos, por lo tanto si no se cuenta con información oportuna no se cumplirá con el objetivo del Valor en Riesgo el cual es cuantificar pérdidas máximas; esto puede desencadenar en resultados poco precisos y erróneos que pongan en riesgo las posiciones evaluadas.

- **Riesgos estratégicos:** el VaR se vuelve inútil cuando se dan cambios elementales en la economía o en el ambiente político, cabe citar la crisis financiera que está viviendo los Estados Unidos de Norteamérica y que ha desencadenado en millonarias pérdidas a las empresas y grandes desplomes en las Bolsas Internacionales, teniendo repercusiones a nivel mundial por la gran envergadura que tiene la economía estadounidense y su influencia sobre el accionar de las demás economías, incluyendo nuestro país quien no está exento de lo que pasa en otras latitudes. De hecho, el Banco Central de Costa Rica tiene \$ 80 millones de dólares americanos de las reservas del país depositados en el Banco franco-belga Dexia cuya institución se ha visto afectada por la crisis financiera y tuvo una caída accionaria de un 28.50%, esta situación junto con una posible quiebra de este banco pondría en riesgo las reservas del Banco Central (Venegas 2008).

7. Conclusiones

Es evidente la importancia que tiene la herramienta de Valor en Riesgo para la medición de los cambios en tasas de interés, tipo cambio, índices de precios; fluctuaciones contenidas dentro del Riesgo de Mercado.

La notabilidad de contar con un estimador para cuantificar el riesgo de mercado es evidente dada la creciente complejidad y volatilidad de los mercados financieros. Se expuso como la sencillez para presentar el VaR como un número o porcentaje hace que este esté ganando fuertes adeptos entre intermediarios financieros y entidades reguladoras.

Se analizaron las distintas ventajas que posee esta herramienta como facilidad de entendimiento en la presentación de resultados, además de permitir comparaciones entre distintas unidades de las organizaciones, con lo cual se puede implantar medidas que midan el desempeño de las actividades ajustadas al riesgo, asimismo, contempla el establecimiento de exigencias de capital para manejo óptimo en las instituciones financieras ; sin embargo, se demostró que no es la panacea dado a que conlleva distintas complicaciones y no debe ser utilizada como único estándar de medición de riesgo, como por ejemplo: el apoyarse en información histórica que no necesariamente se volverá a repetir en el futuro, es un método necesario pero no indiscutible que debe ir complementado con una adecuada tipificación del riesgo, establecimiento de límites para la exposición al riesgo y puesta en práctica de políticas y procedimientos para su correcto accionar que permitan mitigar el riesgo de mercado.

Además su uso permite a los inversionistas tener una noción más amplia y certera del riesgo que adoptan en sus inversiones conociendo lo máximo que pueden perder con un nivel de confianza y en un intervalo de tiempo dado. Es vital que estos conozcan no solo su posible ganancia sino que también podrían incurrir en escenarios negativos. Un aspecto fundamental que deben proporcionar los puestos de bolsa es información veraz y oportuna a los inversionistas, el Valor en Riesgo viene a reforzar los demás indicadores que normalmente se le brindan al inversionista.

Si su uso se generaliza a nivel nacional conllevaría un logro importante para lograr una adecuada gestión de riesgo, que venga a cumplir con estándares internacionales como lo interpuesto por los acuerdos de Basilea II.

Es trascendental el esfuerzo por parte de la Sugef para que las entidades financieras se acojan a los parámetros contenidos en Basilea, para poder contar con un mercado financiero acorde a estándares mundiales, beneficiando tanto al mercado como a los propios inversionistas.

Los 3 enfoques para la medición del VaR: Delta-Normal, Simulación Histórica y Simulación Monte Carlo están fundamentados en un mismo patrón de medición; sin embargo, difieren en la evaluación futura de los factores sometidos a riesgo.

La elección de un método u otro dependerá de la composición de la cartera de inversión, por ejemplo la simulación histórica es de fácil implementación porque utiliza datos históricos para medir los valores escogidos, por su parte en el otro extremo está el modelo de Monte Carlo el cual es el más completo pero el más complicado de poner en práctica, por su riesgo del modelo así como los importantes desembolsos en inversión de infraestructura como equipo de cómputo hacen que este método sea muy oneroso, sin embargo su adaptabilidad a distintos escenarios hacen que la inversión a largo plazo sea provechosa.

Los análisis complementarios sirven para la calibración del modelo que se esté evaluando, así como la generación de situaciones hipotéticas de escenarios en crisis que, aunque puede que no ocurran, no se tiene la certeza de su ocurrencia pero mantienen alerta a las empresas ante estas eventualidades que puedan desequilibrar la operatividad de las organizaciones y la pérdida de capital de los inversionistas.

Referencias bibliográficas

Aragonés, J., & Blanco, C. (2004, October 8). *Crisis financieras y gestión del riesgo de mercado*. (Spanish). Universia Business Review, Retrieved September 15, 2008, from Fuente Académica database.

Baca, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. México: Editorial McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Blanco, C y Garman, M. (1998). *Nuevos Avances en la Metodología de Valor en Riesgo: Conceptos VerDelta y Verbeta*. Recuperado el 14 de Septiembre del 2008 de: http://www.fea.com/resources/pdf/a_nuevas_avances.pdf

BN Fondos. (2008, 26 de Septiembre). Indicadores Económicos. *La República*, p.18.

Comisión Nacional de Seguros y Finanzas. (2002) *Importancia del valor en riesgo (VaR) como instrumento de Administración Integral de Riesgos para las Instituciones de Seguros y Fianzas*. Recuperado el 14 de Septiembre del 2008, de:

http://portal.cnsf.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/CNSF/SUPERIOR/PUBLICACIONES/OTRAS/DOCUMENTOS_DE_TRABAJO_O_DESCRIPTIVOS/D_2003/VALOR%20EN%20RIESGO.PDF

Domínguez, J., & Alfonso, M. (2006, Abril). *Valor en riesgo (VeR): concepto, parámetros y utilidad*. (Spanish). Universia Business Review, Retrieved September 15, 2008, from Fuente Académica database.

El Financiero. (2007). *Bancos se alistan para calificación*. Recuperado el 23 de Septiembre del 2008 de:

http://elfinancierocr.com/ef_archivo/2007/agosto/19/istmo1194646.html

García, J. y Martínez, J. *Enfoques diferentes para medir el valor en riesgo (VAR) y su comparación. Aplicaciones*. Recuperado el 05 de Octubre del 2008 de:

http://www.uv.es/asepuma/XIII/comunica/comunica_01.pdf

Gento, García y Ortega. (2004). *Alternativas estadísticas al cálculo del Valor en Riesgo*. Recuperado el 14 de Septiembre del 2008 de

http://www.ine.es/revistas/estaespa/155_6.pdf

Jorion, P. (1999). *Valor en Riesgo*. México: Editorial Limusa S.A. de C.V

Lanzas M.S. (2008, 31 de Mayo). *Volatilidad del tipo de cambio genera presión sobre la banca*, *La Prensa Libre en su sitio web*.

Lanzas M.S. (2007, 6 de Septiembre). *Costa Rica no entraría a Basilea II hasta 2012*, *La Prensa Libre en su sitio web*.

Madura, J. (2001). *Mercados e Instituciones Financieras*. México: Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V.

Morera, Ana. (2002). *VAR: Una opción para medir el riesgo de mercado en los fondos de pensiones*. Recuperado el domingo 14 de Septiembre del 2008, de

www.supen.fi.cr/aplicaciones/PublicacionesNueva.nsf/4d63db2fa680e7b

[306256cad006 22c95/](#)

Ortiz, G. (2001). *Valor en Riesgo: Eficaz herramienta para la administración del riesgo*. Recuperado el domingo 21 de septiembre del 2008 de:

<http://actualidad-e.com>.

Venegas, I. (2008, 30 de septiembre). *Desplome bursátil por revés a plan de rescate financiero*. *La Nación*, p. 20^a.

Villalobos, B. (2008, 10 de Marzo). *Basilea II muy lejos de hacerse realidad*. *La República en su sitio web*.