



Maestría en finanzas

Identificación, valoración y gestión de riesgos

Aplicación al trading de granos

Pienzi, Federico

Director: Erico Weitemeier

2020

Contenido

Abstract.....	3
Introducción.....	4
Marco teórico	5
Identificación y gestión del riesgo en las empresas.....	5
Métodos de valuación.....	12
VaR “Value at Risk”	13
Stress Testing	16
Simulación de Montecarlo	18
Mitigación de riesgos – Coberturas.	19
Operatoria y riesgos asociados.	21
Valuación de riesgos identificados.....	25
Metodología.....	25
VaR paramétrico Soja.....	29
VaR paramétrico divisa y tasas	32
<i>Algunas consideraciones</i>	33
Simulación de Montecarlo	34
Coberturas	36
Cobertura dinámica.	37
Eventos disruptivos – Stress testing	47
Conclusiones	51

Bibliografia 54

Abstract

Mediante este trabajo se intenta establecer una metodología para la eficiente gestión de riesgo para una empresa dedicada al trading de granos. Para este fin se realizará un breve recorrido sobre las teorías de Risk Management, Value at Risk y modelos de cobertura dinámica. Se buscará entonces, tras la explicación de cómo es la operatoria de este negocio en particular, aplicar un modelo de gestión de riesgo que permita una correcta valuación y mitigación de los riesgos a los que se encuentra expuesto. No solo se aplicarán modelos matemáticos y estadísticos, sino que también se dedicará un espacio a las cuestiones no mesurables. Se concluirá este trabajo con un breve resumen sobre cómo debe aplicarse el modelo y con una serie de recomendaciones para atacar las dificultades y los mayores desafíos con los que la empresa puede encontrarse.

Introducción

En la actualidad, nuevamente está en boga el tratamiento de la gestión de riesgo en las compañías, en parte producto de malas experiencias del mercado con la quiebra de diversas compañías, independientemente de la naturaleza de estos acontecimientos, y en segunda instancia por un aumento en la volatilidad de los mercados en general.

De esta manera se abre un renovado debate sobre cómo una ineficiente o inexistente gestión del riesgo puede tener importantes efectos adversos sobre la salud económica y financiera de una empresa. La atención que se presta sobre el Risk Management pasó a ser cada vez mayor, y el entorno, que se vuelve cada día más dinámico, ha permitido profundizar en la materia a costa de onerosos errores cometidos en el pasado.

Este trabajo tiene como objetivo principal aplicar los estudios en la materia a una empresa de la cadena agroalimentaria argentina que realiza trading de granos.

Al igual que la mayoría de los negocios vinculados al trading y al sector agropecuario, son numerosos los riesgos a los que la empresa está expuesta, por lo que resulta significativo no solamente la cobertura de los mismos, sino en primera instancia la identificación de aquellos, pudiendo determinar los factores asociados a los mismos, junto a su correcta valuación y gestión.

Se pretende hacer una recopilación teórica sobre el vasto material académico de Risk Management, Value at Risk y modelos de cobertura dinámica, y de esta forma aplicar estas teorías al caso de estudio, para lo que, previamente, se realizará una descripción simplificada del funcionamiento de este negocio, con el fin de poder identificar los principales riesgos asociados y poder entonces valorar los mismos como punto de partida para gestionar las coberturas adecuadas.

Se intenta proporcionar las herramientas necesarias para el desarrollo de un sistema integral de riesgos de la actividad, el cual, si bien tendrá un fuerte sustento matemático y estadístico, en muchos aspectos dependerá de la subjetividad de quien utilice la herramienta

y del usuario final de la información, no siendo este perfecto en el sentido de que se hacen supuestos sobre el comportamiento de distintas variables y algunas de ellas quedando excluidas o incluso no pudiendo aplicarse un modelo específico para medirlas.

Si bien es muy amplio el universo de riesgos vinculados a una compañía, se enfocará en aquellos riesgos fácilmente mensurables y de carácter financiero.

Quedará fuera de alcance el tratamiento de los riesgos crediticios, enfocando el análisis sobre aquellos riesgos de mercado, suponiendo un escenario en el que todas las partes cumplen sus compromisos tal cual se establecieron.

A pesar del enfoque financiero y estadístico que se pretende dar, una eficiente gestión de riesgo empresarial implica mucho más que centrarse en dichos modelos matemáticos y estadísticos para valorar riesgos económicos y financieros con impactos que se evidencian fácilmente. Existen múltiples variables que pueden afectar el correcto funcionamiento de una empresa y por más que puedan identificarse, no existen herramientas para valuarlos o realizar coberturas que los mitiguen en su totalidad, pero sí se pueden tomar acciones o establecer políticas para disminuir sus efectos, su probabilidad o incluso para poder identificar a tiempo nuevos factores.

El alcance se limitará a la gestión de riesgos financieros y de mercado, promocionando también un marco teórico para desarrollar una gestión integral de riesgo en la empresa que permita abarcar múltiples factores de riesgos que de alguna manera puedan afectar a una compañía.

Marco teórico

Identificación y gestión del riesgo en las empresas

La Real Academia Española define riesgo como “contingencia o proximidad de un daño”. De esta definición se desprenden dos cuestiones, en primer lugar, hace mención a una contingencia, por lo que se refiere a circunstancias que no se esperan que pasen, o desviaciones sobre los acontecimientos esperados; en segundo lugar, la definición tiene una connotación negativa por el hecho de incorporar el daño como consecuencia y no como un beneficio. Entonces, el riesgo es tal por tener efectos adversos no deseados.

El riesgo también puede entenderse como la variabilidad de los resultados diferentes a los esperados, por lo que se entiende a partir de esta definición es que, un activo es riesgoso cuando genera resultados diferentes de los esperados inicialmente. Estos resultados diferentes pueden ser mejores o peores que los esperados, es decir, forma parte del riesgo tanto un resultado positivo o negativo en relación al esperado.

Si bien en la primera definición el riesgo existe si causa daño y en la siguiente, si produce desviaciones sobre el resultado esperado, en ambas se hace hincapié en la adversidad. Una empresa es una parte de un gran conjunto de flujos de fondo y cada uno de ellos está sujeto a un riesgo que puede ser mayor o menor al esperado, afectando al flujo de caja global.

El riesgo termina impactando en múltiples factores de una compañía, como el capital humano, el prestigio, la capacidad operativa, entre tantos otros, pero en definitiva todos ellos se ven reflejados en la capacidad de generar flujo de fondos de la compañía, por lo que los riesgos, por más intangibles que sean, terminan impactando sobre el valor de la compañía.

Para que una empresa sea exitosa, no solo debe prestarse atención a las variables que impactan directamente en el rendimiento, sino que hay que poner especial atención en aquellas cuestiones que pueden afectar el funcionamiento de la misma y por ende afectar indirectamente su rentabilidad o incluso su existencia.

Las empresas son tomadoras de riesgos por naturaleza, la simple operatoria diaria conlleva tales y necesitan de ellos para poder obtener beneficios. Si bien, aquellos capitales más adversos al riesgo invertirán en una cartera diversificada, en la cual, se mitiguen riesgos sin estar expuestos al de una compañía o mercado específico, invertir en un conglomerado

de empresas no siempre logra mitigar el riesgo eficientemente como una cartera diversificada al tener factores asociados que pueden atravesar al conglomerado en su conjunto.

El paso inicial para una eficaz gestión de riesgo consiste en la identificación de los factores.

Los factores de riesgo son las variables que no podemos controlar, cuya volatilidad afecta a la empresa de manera directa o indirecta. Una adecuada gestión de los riesgos comienza por la identificación de los riesgos que pueden afectar a la empresa, obviamente de manera negativa o positiva. (Preve, 2014 p. 1)

Resulta útil clasificar los factores de riesgo, especialmente para poder ordenar el análisis. Una de las maneras en las que se los puede clasificar es en: riesgos estratégicos, riesgos operativos, riesgos financieros, y riesgos políticos.

- **Riesgos Estratégicos.** Se incluye dentro de esta categoría a todos aquellos riesgos que implican cambios en el mercado dentro del cual opera la compañía y aquellos en los que, por complementariedad, sustitución o por el simple hecho de formar parte de la cadena, pueden afectar el propio mercado en el que se encuentra.

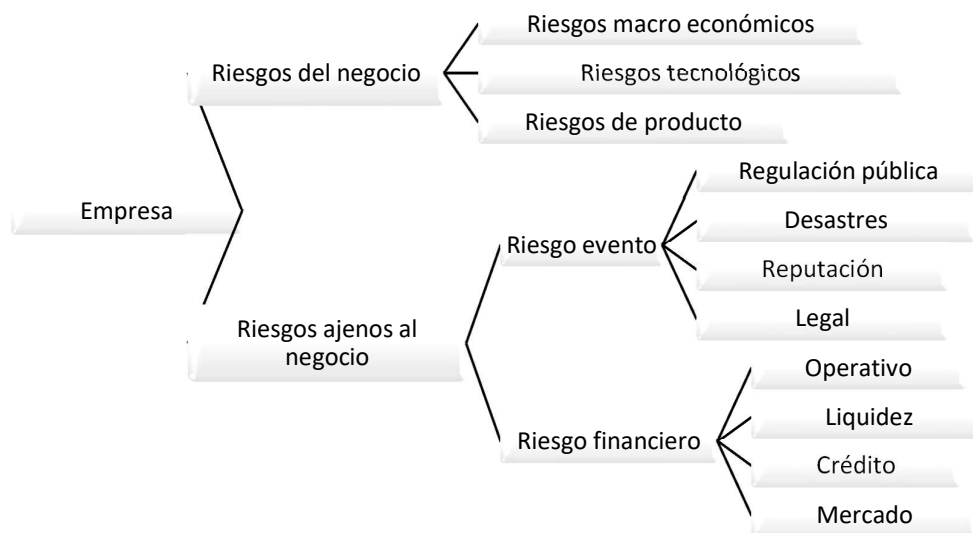
- **Riesgos Operativos.** El término operativo no hace referencia al aspecto operativo entendido como administrativo, tampoco se refiere a algo operativo y sin importancia estratégica, sino que se hace referencia a aquello que afecta a las operaciones de la empresa a todos los niveles. Las puede afectar de manera drástica o de manera leve, por supuesto tanto de manera positiva como negativa. Uno de los ejemplos más tangibles puede encontrarse en el riesgo a la potencial pérdida de talento y conocimiento valioso para la organización. La identidad y capacidad de una empresa está dada por las personas que la componen y por el conocimiento acumulado de la misma. Es usual menospreciar el capital humano en el sentido de no darle importancia a la fuga de talentos, como consecuencia de

considerar que las personas permanecerán en la misma o por no valorar o cuantificar el conocimiento acumulado y aporte de talento de cada una de ellas. La realidad muestra, sin embargo, que los empleados suelen cambiar de trabajo, y en algunos casos esto genera problemas serios y costosos dentro de la organización, no solo por el costo y el tiempo de tener que buscar un nuevo empleado, sino por el tiempo que el reemplazante tarda en estar al 100% de su potencial en su nuevo puesto de trabajo.

- **Riesgos Financieros.** En esta clasificación se encuentran todos aquellos riesgos que derivan de la volatilidad de las variables macroeconómicas que pueden afectar a una empresa. Algunos de los ejemplos más comunes son la volatilidad del tipo de cambio, la tasa de interés, la inflación y todas aquellas variables capaces de generar serias consecuencias en las empresas.

- **Riesgos Políticos.** Este es uno de los riesgos más complejos y olvidado, al menos ex-ante. El riesgo político se puede definir como el impacto en la empresa generado de manera directa o indirecta por decisiones de uno o más gobiernos. La manifestación del riesgo político se suele ver en expropiaciones de activos o de flujos de fondos, en cambios bruscos en el marco regulatorio o las reglas de juego, en revoluciones, problemas sociales, problemas sindicales o guerras civiles, y en guerras entre diferentes países. Se suele pensar que estos riesgos son muy poco posibles de medir y predecir, aunque a medida que se avanza en su estudio se pueden encontrar numerosas maneras en las que pueden ser gestionados con diferentes grados de eficacia.

Otra manera de clasificarlos parte de la división entre en riesgo del negocio y ajenos al mismo.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Mascareñas (2018) hace una distinción entre el riesgo económico y el riesgo financiero. El primero hace referencia a la incertidumbre acerca del rendimiento de la inversión debido a los cambios producidos en la situación económica del sector en el que opera la empresa. Así, a modo de ejemplo, dicho riesgo puede provenir de: la política de gestión de la empresa, la política de distribución de productos o servicios, la aparición de nuevos competidores, la alteración en los gustos de los consumidores, etc.

Por tanto, el riesgo económico es una consecuencia directa de las decisiones de inversión, cuyos resultados se reflejan en el activo de la empresa. De manera que la estructura de los activos operativos de la empresa es responsable del nivel y de la variabilidad de sus beneficios operativos.

Este es un tipo de riesgo específico, idiosincrático, o no sistemático puesto que sólo atañe a cada inversión, o empresa, en particular. Como es único, la exposición al mismo varía según sea la inversión o la empresa en la que se invierta, lo que influirá en la política de selección de activos de cada inversor en particular.

Por otro lado, el autor se refiere al riesgo financiero como la variabilidad de los beneficios esperados por los accionistas. Será superior al riesgo económico debido a la utilización del apalancamiento financiero. Este último, se produce cuando la empresa financia una parte de sus activos a través del uso del endeudamiento, lo que implica unos costes financieros fijos, con la esperanza de que se produzca un aumento del rendimiento de los accionistas (rendimiento financiero).

El riesgo financiero es el resultado directo de las decisiones de financiación, porque la composición de la estructura de capital de la empresa incide directamente en su valor. Está íntimamente conectado con el riesgo económico puesto que los tipos de activos que una empresa posee y los productos o servicios que ofrece juegan un papel importantísimo en el servicio de su endeudamiento. De tal manera, dos empresas con el mismo tamaño y con el mismo coeficiente de endeudamiento no tienen por qué tener el mismo riesgo financiero.

Las decisiones empresariales, en cuanto que pretenden conseguir unos objetivos determinados en el futuro, están sometidas al riesgo, es decir, a la posibilidad de que obtengan un resultado distinto al que pretendían conseguir inicialmente. Por tanto, el mero hecho de que no exista certeza de cuál va a ser el rendimiento proporcionado por una inversión, hace decir que esta es arriesgada, y cuanto más incierto sea dicho rendimiento esperado, mayor será el riesgo del proyecto y viceversa.

El riesgo empresarial puede descomponerse en dos tipos de riesgo: el riesgo específico (o idiosincrático) y el riesgo sistemático. El primero de ellos tiene la característica de poderse reducirse, incluso, eliminarse a través de una buena diversificación. Mientras que el riesgo sistemático o riesgo de mercado no puede eliminarse mediante la diversificación.

El que el riesgo sistemático no pueda eliminarse a través de la diversificación no quiere decir que no pueda hacerse a través de alguna otra forma. Eso es lo que hace la cobertura de riesgos mediante la toma de una posición opuesta a la expuesta al riesgo.

La primera cosa que hay que hacer antes de cubrir un riesgo determinado es identificarlo, viendo que tipo de exposición al mismo tiene la operación se está analizando. Para esto, resulta de utilidad el seguir una serie de pasos como los mostrados a continuación:

1°. Definir la política que se va a seguir con respecto a la gestión del riesgo, es decir, si se va a cubrir totalmente durante todo el tiempo, si sólo parcialmente, o si no va a haber ninguna cobertura.

2°. Determinar los activos y pasivos que van a verse afectados por las variaciones del tipo de interés, del tipo de cambio, etc.

3°. Determinar la volatilidad de los flujos de caja y de los beneficios respecto de las variaciones de los tipos de interés y de cambio, mediante un análisis de sensibilidad. Este paso permitirá realizar una cuantificación del riesgo.

4°. Identificar los instrumentos y productos de cobertura, que se ajustan a la política seguida por el equipo directivo. Los más utilizados son los contratos a plazo, los contratos de futuros, los contratos de opciones y las permutas financieras o swaps.

5°. Idear diversas y diferentes estrategias para la gestión del riesgo de cambio y de interés según los diversos escenarios en los que se pueda encontrar la empresa.

6°. Realizar previsiones sobre la posible evolución de los tipos y poner en marcha estrategias, que estén de acuerdo con las líneas maestras seguidas por el equipo directivo.

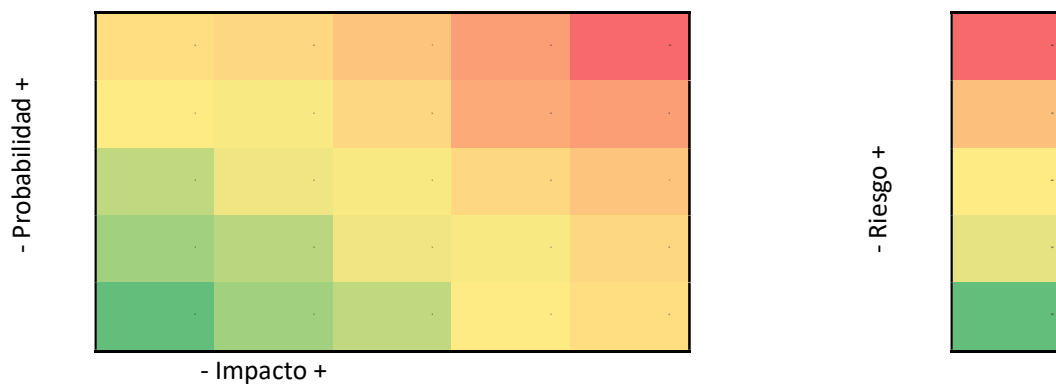
A pesar de que en las compañías exista una política de gestión de riesgos profesionalizada, muchas veces el fracaso viene dado por aquellos riesgos que no fueron identificados.

Existe un sesgo a monitorear los riesgos que son cuantificables, que se hayan manifestado en el pasado y que exhiban una vinculación directa en el resultado. Existen múltiples riesgos que no son identificados por una mala gestión de los mismos. La identificación del riesgo es el proceso por el cual una empresa detecta los distintos riesgos a los que está expuesta, siendo los más peligrosos aquellos que no lograron identificarse.

Taleb (2007), en el inicio del prólogo de su libro *Black Swan*, hace mención de los Cisnes Negros, los cuales los define con tres atributos: 1) son extremadamente raros, son *outliers*, son eventos que ningún estudio del pasado podría haber pronosticado, 2) generan un impacto extremo, y 3) mirado en retrospectiva, parece que hubieran sido previsibles.

Una vez identificados y medidos todos los riesgos asociados, se puede optar por actuar sobre ellos o ponerse en una posición pasiva, decidiendo entonces asumir los mismos, lo que resulta de una decisión empresarial. A pesar de ello, resulta esencial conocer las consecuencias de determinados factores.

Resulta conveniente realizar un mapa de calor de los mismos. Este mapa de calor consiste en ordenarlos según el impacto que tengan y la probabilidad de ocurrencia, para así determinar prioridades sobre cuáles actuar con prioridad y la forma de hacerlo, que puede ser reduciendo la probabilidad de ocurrencia o mitigando el impacto. Para cada tipo de riesgo habrá acciones asociadas, que dependerán de la aversión al riesgo de la compañía.



Fuente: Elaboración propia.

Métodos de valuación

Existen factores que no pueden ser medidos matemáticamente, para los cuales hay que realizar supuestos en base a consideraciones subjetivas, como por ejemplo para evaluar el potencial riesgo de la pérdida de talentos. Para todos los demás factores con connotaciones puramente financieras, pueden utilizarse modelos en los que se analicen las variables y

determinar una posible pérdida probable bajo ciertos escenarios. En el campo de las finanzas y para medir sus factores asociados, comúnmente se aplica la metodología de “Value at Risk”, la cual puede ser complementada con la simulación de Montecarlo o un test de estrés de la cartera, no siendo estas tres las únicas metodologías posibles.

VaR “Value at Risk”

Value at Risk, conocido comúnmente como VaR, es una técnica estadística para medir el riesgo financiero de una inversión, indica la probabilidad de sufrir una determinada pérdida durante un período de tiempo determinado.

En términos generales, existen cuatro tipos diferentes de riesgos de mercado financiero: riesgo de tasa de interés, riesgo de tasa de cambio, riesgo de capital y riesgo de productos básicos. Estos riesgos pueden ser medidos por la desviación estándar de resultados inesperados, o sigma, también llamado volatilidad.

Las pérdidas pueden ocurrir a través de una combinación de dos factores: la volatilidad en la variable financiera subyacente y la exposición a esta fuente de riesgo. Mientras que las corporaciones no tienen control sobre la volatilidad de las variables financieras, pueden ajustar su exposición a estos riesgos, por ejemplo, con derivados. Value at Risk captura el efecto combinado de la volatilidad subyacente y la exposición al riesgo financiero.

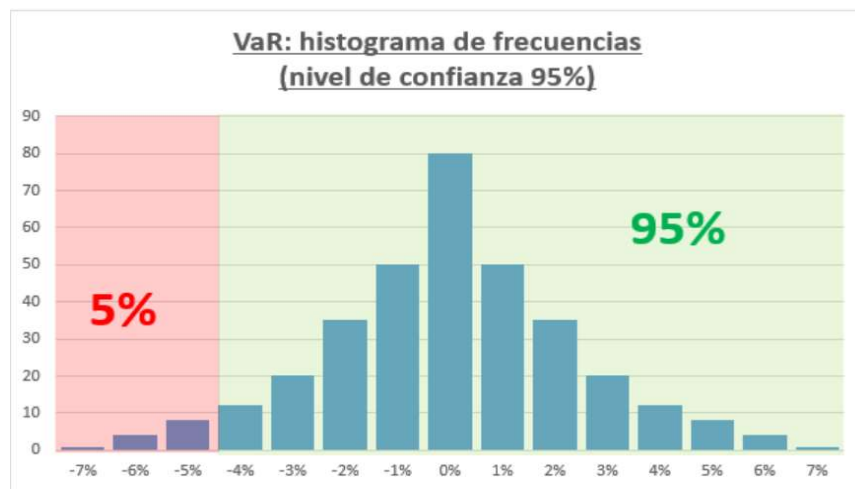
VaR combina la relación precio-rendimiento con la posibilidad de un movimiento de mercado adverso. Por lo tanto, es una medida de riesgo estático de pérdidas potenciales.

VaR resume la peor pérdida en un horizonte objetivo que no se eliminará con un nivel de confianza dado.

Más formalmente, VaR describe el cuantil de la distribución proyectada de ganancias y pérdidas en el horizonte. Si c es el nivel de confianza seleccionado, VaR corresponde al

nivel de cola inferior $1-\alpha$. Por convención, esta peor pérdida se expresa como un número positivo. (Jorion, 2000 p. 15-16).

Dicho de otro modo, VaR establece la pérdida máxima que puede experimentar una inversión dentro de un horizonte temporal, dado un nivel de confianza $(1-\alpha)$, normalmente 95% o 99%. Por ejemplo, la pérdida máxima será durante un mes, horizonte temporal elegido, con un 95% de probabilidad igual o menor que “x” pesos o cualquier unidad de medida escogida. O lo que es lo mismo, existe una probabilidad del 5% de que la pérdida sea como mínimo de “x” millones de pesos en un mes. Por lo tanto, también mide la pérdida mínima que sufrirá una inversión para un nivel de significación (α) .



Fuente: <https://economipedia.com/definiciones/valor-en-riesgo-var.html>

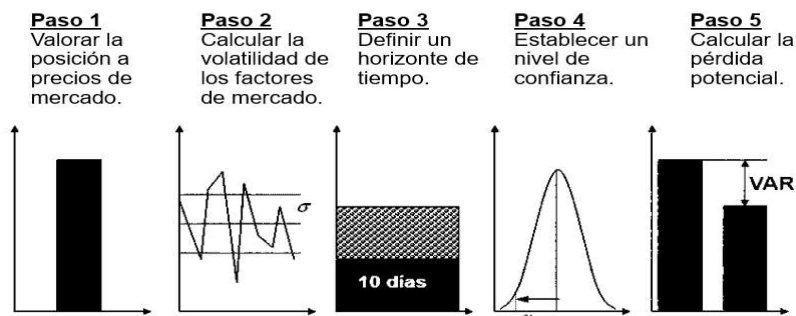
Aunque parezca una técnica complicada, realmente solo se mide con tres variables, lo que la hace muy fácil de entender y aplicar. Las tres variables son la cuantía de la pérdida, la probabilidad de la pérdida y el tiempo. Previamente se necesita identificar las ratios de mercados y precios que afectan el valor del portfolio.

Si bien no existe un único método para esta estimación, uno de los más simples y aplicados para portfolios con pocas variables sensibles es la simulación histórica, que utiliza

las variaciones históricas de precios para construir una distribución de probabilidad futura, por lo que no deja de ser una predicción en base a acontecimientos históricos, asumiendo cierta normalidad de mercado y que no se produzcan hechos disruptivos.

El cómputo del VaR puede simplificarse considerablemente si se puede suponer que una distribución pertenece a una familia paramétrica, como la distribución normal. Cuando este es el caso, la cifra VaR se puede derivar directamente de la desviación estándar de la cartera utilizando un factor multiplicativo que depende del nivel de confianza. Este enfoque se llama paramétrico porque implica la estimación de parámetros, como la desviación estándar, en lugar de simplemente leer el cuartil de la distribución empírica. La cuestión es si el supuesto de distribución es realista. Suponiendo que se elige una distribución normal para ajustar los datos, primero, se necesita traducir la distribución general $f(w)$ en una distribución normal estándar (e), donde e tiene media cero y desviación estándar de la unidad. Se asocia W^* con el retorno de corte R^* tal que $W^* = W_0 (1 + R^*)$. Generalmente, R^* es negativo y se puede escribir como $-R^*$). Además, se puede asociar R^* con una desviación normal estándar $a > 0$ configurando.

Pasos para construir el VaR



Ejemplo:

$$\begin{array}{ccccccccc}
 \text{\$ 100MM} & \times & 15\% & \times & \sqrt{(10 / 252)} & \times & 2.33 & = & \text{\$ 7MM} \\
 \text{posición} & & \text{Volatilidad} & & \text{Raíz de } n & & \text{99\% de} & & \text{VAR} \\
 & & \text{anual} & & & & \text{confianza} & &
 \end{array}$$

Fuente: Jorion (2007 p. 107)

Mediante este método podemos agregar todos los riesgos de un portfolio en un único número que determine la máxima pérdida probable en base al tiempo y nivel de confianza establecidos.

Una cartera puede caracterizarse por posiciones en un cierto número de activos constitutivos, expresados en la moneda base, por ejemplo, dólares. Si las posiciones se fijan en el horizonte seleccionado, la tasa de retorno de la cartera es una combinación lineal de los rendimientos de los activos subyacentes, donde las ponderaciones están dadas por los montos relativos invertidos al comienzo del período. Por lo tanto, el VaR de una cartera puede construirse a partir de una combinación de los riesgos de los valores subyacentes.

Stress Testing

El método VaR, al no tener en cuenta las pérdidas extremas, debe complementarse con un test de estrés, que tiene como objetivo identificar situaciones que podrían generar pérdidas extraordinarias para la institución.

Este test es un proceso clave de gestión de riesgos, que incluye: análisis de escenarios, modelos de tensión, volatilidades y correlaciones, y desarrollo de respuestas de política. El análisis de escenarios somete la cartera a grandes movimientos en las variables del mercado financiero. Estos escenarios se pueden crear utilizando una variedad de métodos:

- Mover variables clave de una en una, que es un método simple e intuitivo. Desafortunadamente, es difícil evaluar eventos realistas en variables financieras. Es poco probable que todas las variables se muevan en la peor dirección posible al mismo tiempo.
- Utilizando escenarios históricos, por ejemplo, la caída del mercado de valores argentino en el 2019, la devaluación del peso en el mismo año, la debacle del mercado chileno por conflicto sociales.

- Creación de escenarios prospectivos, por ejemplo, trabajando a través de los efectos, directos e indirectos, de un colapso del mercado de valores de un socio comercial como Brasil. Idealmente, el escenario debe adaptarse a la cartera en cuestión, evaluando lo peor que podría sucederles a las posiciones actuales.

Esta metodología es útil para protegerse contra el riesgo de evento, que es el riesgo de pérdida debido a un evento político o económico observable. El problema es que tales eventos son relativamente raros y pueden ser difíciles de anticipar. Estos incluyen:

- Cambios en los gobiernos, que conducen a cambios en las políticas económicas;
- Cambios en las políticas económicas, como incumplimiento, controles de capital, inconvertibilidad, cambios en las leyes fiscales, expropiaciones, etc;
- Golpes de estado, guerras civiles, invasiones u otros signos de inestabilidad política;
- Devaluaciones monetarias, que generalmente van acompañadas de otros cambios drásticos en las variables del mercado.

“The goal of stress-testing is to identify areas of potential vulnerability. This is not to say that the institution should be totally protected against every possible contingency, as this would make it impossible to take any risk. Rather, the objective of stress-testing and management response should be to ensure that the institution can withstand likely scenarios without going bankrupt.” (Jorion, 2007 p. 357)

(El objetivo de las pruebas de resistencia es identificar áreas de vulnerabilidad potencial. Esto no quiere decir que la institución deba estar totalmente protegida contra toda eventualidad posible, ya que esto haría imposible correr cualquier riesgo. Por el contrario, el objetivo de las pruebas de resistencia y la respuesta de la administración debe ser garantizar que la institución pueda resistir los escenarios probables sin ir a la quiebra.)

Simulación de Montecarlo

Un método de simulación permite aproximar el comportamiento de determinada variable mediante el uso de un software informático, por ejemplo, que genere rutas de resultados al azar. Estos métodos se pueden utilizar para simular una variedad de escenarios diferentes para el valor de la cartera en la fecha objetivo.

Bajo el nombre de Método Montecarlo o Simulación Montecarlo se agrupan una serie de procedimientos que analizan distribuciones de variables aleatorias usando simulación de números aleatorios.

Las simulaciones pueden tener en cuenta las exposiciones no lineales y los patrones de precios complejos. En principio pueden extenderse a horizontes más largos, lo cual es importante para los modelos más complejos de gestión de riesgo crediticio. Además, se mide y se puede utilizar para la medición del riesgo operativo, así como para la gestión integrada del riesgo.

El concepto básico detrás del enfoque de Montecarlo es simular repetidamente un proceso aleatorio para la variable financiera de interés que cubre una amplia gama de situaciones posibles. Estas variables se extraen de distribuciones de probabilidad pre especificadas que se supone que se conocen, incluida la función analítica y sus parámetros. Por lo tanto, las simulaciones recrean la distribución completa de los valores de la cartera, de los cuales se puede derivar el VaR. Estas simulaciones se desarrollaron inicialmente como una técnica de muestreo estadístico para encontrar soluciones a los problemas de integración.

Dado que la rentabilidad de una inversión es impredecible se utiliza este tipo de método para evaluar distintos tipos de escenarios. Los movimientos de una acción no se pueden predecir, se pueden estimar, pero es imposible hacerlo con exactitud. Por ello, mediante la simulación, se intenta imitar el comportamiento de una acción o de un conjunto

de ellas para analizar cómo podrían evolucionar. Una vez realizada, se extraen una cantidad muy grande de escenarios posibles.

VaR por Montecarlo es un método para estimar el VaR que utiliza un software informático para generar cientos o miles de posibles resultados según unos datos iniciales introducidos por el usuario.

Los resultados obtenidos se ordenan desde la rentabilidad más alta a la más pequeña como en el cálculo del VaR por el método histórico. Luego se identifica el 5% de datos con rentabilidades más bajas, asumiendo una confianza del 95% y el mayor de ese 5% de rentabilidades más bajas será el VaR.

La principal ventaja de estimarlo por el método de Montecarlo es a su vez su principal desventaja, ya que dependiendo de los datos iniciales introducidos se generarán una serie de presunciones que guiarán los resultados, lo que se conoce como path dependency o dependiente del camino escogido. Dada la complejidad de Montecarlo, se puede tener una falsa sensación de fiabilidad, pero si los datos introducidos no son correctos la información no será fiable. A pesar de ello suele ser más preciso que el método VaR paramétrico.

Mitigación de riesgos – Coberturas

Como ya se ha mencionado anteriormente, la cobertura consiste en tomar una posición en el instrumento de cobertura que sea opuesta a la posición en el activo que está expuesta al riesgo.

Pero es necesario aclarar de que la cobertura perfecta, aquella que elimina totalmente el riesgo, es muy difícil de conseguir, cuando no imposible. Esto se debe a que el movimiento del activo o posición a cubrir y el de su cobertura no tienen una correlación perfecta, siendo por este motivo que surge el denominado riesgo residual o de base.

La mitigación de riesgos consiste en reducir el impacto o la probabilidad de ocurrencia de un hecho. En la mayoría de los casos, especialmente si se trata sobre variables financieras, que son las que aquí se pretenden analizar, la probabilidad de ocurrencia es ajena a la compañía, por lo que pasa a ser un input del modelo de valuación y se deberá actuar sobre el posible impacto que genere.

Los riesgos financieros se deben a que existen posiciones abiertas ante variables de este tipo, sean o no posiciones deliberadas. En muchas ocasiones la operatoria de la compañía deriva en posiciones que no fueron buscadas. Ejemplos de estas pueden ser, estar expuestos a la volatilidad de divisas, de activos financieros, de tasa de interés, sea por tener un compromiso explícito o implícito con proveedores o clientes.

Se entiende por cobertura la cancelación o mitigación total o parcial de un riesgo mediante un instrumento análogo o similar al que genera la exposición original.

En el caso particular del mercado de granos las posiciones dentro de un horizonte temporal pueden ser cubiertas mediante forward (fwd) o futuros, debiendo en todos los casos tenerse en cuenta si dichos contratos tienen delivery de la mercadería (compromiso de entrega del activo subyacente) o no. También pueden realizarse coberturas creando futuros sintéticos mediante opciones tanto de compra como de venta.

Si se mantuviera el mismo ratio de cobertura durante todo el horizonte temporal de la operación estaríamos realizando una cobertura estática. Esta reduce los costes de transacción, pero es necesario comprender que sólo funciona bien cuando tanto el activo como el instrumento de cobertura tienen el mismo perfil temporal (por ejemplo, una operación cuya exposición al riesgo de interés es de tres meses y un instrumento de cobertura consistente en futuros sobre tipos de interés a tres meses), es decir, cuando exista una fuerte correlación entre ambas partes.

Cuando el ratio de cobertura oscila con el transcurso del tiempo, al ir variando los precios del activo y del instrumento de cobertura, será necesario reequilibrar la cobertura continuamente de cara a minimizar el riesgo. Se habla, pues, de una cobertura dinámica, cuyo principal peligro estriba en los costes de transacción. Así, cuanto mayores (menores)

sean estos últimos, menores (mayores) ajustes deberán realizarse, con lo que el riesgo se reducirá en menor (mayor) medida. Este tipo de cobertura requiere una vigilancia extrema del comportamiento del coeficiente si se quiere controlar el riesgo. Es debido en gran medida a este tipo de cobertura por lo que se denomina gestión del riesgo a la consecución del mínimo riesgo que el inversor está dispuesto a correr en cada instante del tiempo.

Operatoria y riesgos asociados

El negocio de trading de granos consiste básicamente en la compra/venta de productos agropecuarios, sea a fines de originar y despachar mercadería, como así operar mercados sin entrega, obteniendo diferenciales de precios por productos homogéneos o haciendo trading con distintas posiciones. A diferencia del trading de productos financieros, aquí existe entrega física de la mercadería comercializada por lo que se agrega un factor clave al análisis, como es la logística.

La operatoria del mismo, difiere del de un corredor de granos, el que solamente es intermediario y cobra una comisión como cualquier otro bróker. En este caso se toma posesión legal de la mercadería que se comercializa, que, sin recibirla físicamente, se busca aloclarla en una contraparte obteniendo un margen de ganancia. Lo que efectivamente se realiza es trading de granos con la complejidad de conjugar variables financieras con fundamental del mercado de granos.

El origen de las posiciones de trading de corredoras, es la de apalancar o potenciar el volumen comercializado por esta. De esta manera, la operatoria vía spreads, permite maximizar el volumen comercializado por unidad de riesgo asumida.

A modo de simplificar se supone que solamente se opera soja, pudiendo considerarse otros commodities. A su vez la soja se divide por posiciones temporales, y puertos o zonas de entrega, ya que tanto el período de entrega como así el puerto son condiciones diferenciales en el precio del mismo. Esto conlleva a que no sea indistinto comprar soja con entrega en el mes de mayo o en noviembre, debido a que se asumen compromisos contractuales en distintos momentos del año.

Al negociarse contratos con entrega física de mercadería entra en juego la limitante logística. Si por ejemplo compramos soja mayo y vendemos noviembre de ese mismo año, se tiene el compromiso de recibir esa mercadería sin tener el espacio logístico para entregarla. Este caso es el clásico de un acopio que almacena la mercadería en sus silos.

Sin la capacidad de almacenamiento, se debe contar con espacio logístico (soja vendida a fijar) para poder recibirle el compromiso a la contraparte. Por otro lado, no se puede estar sobrevendido, por mucho tiempo, en posiciones con descarga corta, ya que se exigiría la entrega de mercadería aún no originada. Esto no implica una rigidez absoluta, el mercado cuenta con un alto grado de liquidez y volumen diario que permite hacer correcciones en posiciones en pocos días.

Mientras no entre en juego la limitante logística, se puede hacer trading entre distintas posiciones conjugando contratos OTC (Over the Counter) con institucionalizados. Dentro de estas posiciones hay que tener en cuenta, no solo descalces de fecha de entrega, sino también de puertos, como puede ser un spread de puertos entre Rosario y Necochea, o mercados más dispares como Argentina y Chicago. Al negociarse contratos con entrega física de la mercadería, deben cerrarse las posiciones antes de su vencimiento si no se quiere operar la logística de los mismos.

Si bien las operaciones calzadas, comprar y vender la misma especie en igual cantidad, tienen un resultado cerrado, queda latente el riesgo de contraparte. En cuanto a las posiciones abiertas, con diferencias en contra o a favor, el resultado no queda efectivizado hasta no cerrar las mismas.

Antes se mencionó que el trading de granos implicaba, por la propia operatoria, trading de tasa de interés y de tipo de cambio. Esto surge debido a que los contratos pueden negociarse tanto en dólares como en pesos y con diferentes plazos de pago. Estar short (vendido) en granos con contratos dolarizados, implica estar long (comprado) en dólar. En el mercado argentino, dado el contexto inflacionario y de persistente depreciación de la moneda, los forwards comúnmente cotizan en usd, a menos que las partes deseen posicionarse en tasa de depreciación implícita operando un futuro sintético de divisa mediante la compra o venta de un forward en pesos con la tasa implícita incluida en el precio expresado en pesos. Esta operatoria tiene su impacto tanto en posición moneda como en posición de tasa de interés.

La combinación de ambos tipos de operaciones puede esquematizarse en los siguientes casos ejemplos, considerando un escenario simplificado con tan solo dos contratos correspondientes a la misma o distinta posición, pudiendo incorporarse diversas operatorias dentro del esquema.

- Caso 1 - Compra/Venta Forward en dólares: Se genera una posición moneda comprada por el diferencial de montos comprometidos en ambos contratos, mientras que la posición en soja y tasa de interés es neutral, quedando el resultado generado por el hedge de soja expuesto al riesgo cambiario.

Soja Disponible				
Compra		Venta		Posición dólar
Tns	Precio	Tns	Precio	
100	USD 248	100	USD 250	USD 200

Fuente: Elaboración propia.

- Caso 2 – Compra Forward en \$/Venta Forward en dólares: Se genera una posición moneda comprada por la venta pactada. Al comprar el forward pesificado a un tipo de cambio futuro, no sólo se asume el riesgo cambiario por un monto aun mayor, sino que

existe una exposición a cambios en la tasa implícita de devaluación. Este doble riesgo puede cubrirse simultáneamente con un mismo instrumento como es el dólar futuro, para lo que luego se determinarán las ratios de cobertura adecuados.

Soja Mayo				
Compra		Venta		Posición dólar
Tns	Precio	Tns	Precio	
100	\$ 16.704	100	USD 240	USD 24.000

Fuente: Elaboración propia.

- Caso 3 - Compra venta en distintas posiciones: A diferencia del caso anterior se añade otro riesgo, el de descalce de fecha de entrega, al tener que cancelar o rolear las posiciones respectivas a la hora de su vencimiento. Dicha operación se realiza con entrega física o mediante futuros sin entrega, dependiendo la característica de la posición original.

Soja Mayo / Julio				
Compra Mayo 20		Venta Julio 20		Posición dólar
Tns	Precio	Tns	Precio	
100	\$ 16.704	100	USD 235	USD 23.500

Fuente: Elaboración propia.

- Caso 4 - Compra venta en distintos puertos: Distintos destinos implican, al igual que distintas fechas, productos diferentes que, como en todos los casos, deben ser cancelados a su vencimiento.

Soja Rosario / Necochea				
Compra Mayo 20 Rosario		Venta Mayo 20 Necochea		Posición dólar
Tns	Precio	Tns	Precio	
100	USD 16.704	100	USD 235	USD 23.500

Fuente: Elaboración propia.

Si bien estos cuatro casos son ejemplos simplificados, incorporan las estructuras básicas sobre las que se pueden hacer múltiples combinaciones para armar una cartera.

Estas combinaciones propias del trading de granos implican tomar posiciones de riesgo. Una correcta valuación y gestión de los mismos, permite generar la información, en tiempo y forma, necesaria para poder tomar la decisión respecto a su posible mitigación.

Valuación de riesgos identificados

Metodología

En numerosas ocasiones la quiebra de una compañía se desencadena por problemas financieros y no económicos, los cuales pueden surgir repentinamente. Dentro de los riesgos financieros, podemos identificar como los más habituales, la volatilidad del tipo de cambio, la tasa de interés, la inflación, variaciones en cotizaciones de mercado de activos o pasivos financieros y todas aquellas variables capaces de generar serias consecuencias en las empresas dado las posiciones abiertas que poseen.

Dentro de esta categoría podemos incluir el riesgo por las fluctuaciones de los precios de los commodities, que, a fines del negocio, se comportan como un instrumento financiero, más allá de que los factores fundamentales que impactan en su cotización pueden diferir bastante del de otros activos puramente financieros como bonos y acciones.

El hecho de comprar y vender en distintas posiciones temporales (meses de expiración) tiene implícitas tasas de interés, por lo que la compra venta en distintas posiciones, siempre y cuando no haya entrega física de la mercadería, consiste en hacer trading de tasa implícita de los commodities.

A pesar de que el negocio consiste en hacer trading de granos, indirectamente implica hacer trading de tipo de cambio y tasa de interés, ya que la compra venta de los granos

genera posiciones long o short de moneda y en tasa de interés por los flujos de efectivo que se generan.

Los riesgos que fueron identificados en la ejemplificación de la operatoria se pueden resumir en, riesgo precio, riesgo de puerto o lugar de entrega, riesgo tipo de cambio y riesgo de tasa implícita de devaluación, cada cual, con sus particularidades, pudiendo en todos los casos aplicarse Value at Risk para la medición de los mismos y así poder determinar una máxima pérdida probable por cada tonelada o dólar en el que se está posicionado.

Se entiende por riesgo precio, la variación del precio de una posición particular, mientras que a la relación entra dos posiciones se conoce como riesgo spread. Dentro este último, se diferencian aquellos riesgos temporales, por distintos vencimientos, y riesgos puerto a aquellos con distintas zonas geográficas.

Si bien el método aplicado consiste en obtener una medida individual del mismo, provee la información necesaria para cuantificar el riesgo total de todas las posiciones tomadas, en los que se conoce como tablero de riesgo. En dicho tablero de riesgo, aunque se exponen numéricamente aquellos asociados a cada estrategia, el riesgo total no resulta de la suma aritmética de cada uno de sus componentes ya que existe cierta correlación entre las mismas que reducen el riesgo total.

Considerando que la cartera es la expuesta a continuación, se evidencia que algunas de las posiciones descritas, contrarrestan total o parcialmente el riesgo asumida en otras de ellas.

Instrumento	Cotización	Vencimiento
\$ /USD (SPOT)	\$ 60,15	30/1/2020
\$ /USD (Mayo Rofex)	\$ 69,60	29/5/2020
Tasa implícita	48%	29/5/2020

Soja						
Mercado	Compra/Venta	Tns	Precio	Mes entrega	Destino	Posición usd
OTC	C	300	USD 260	Dsponible	Rosario	-USD 78.000
Matba	V	300	USD 245	may-20	Rosario	USD 73.500
Cbot	V	50	USD 350	may-20	Cbot	USD 17.500
Matba	C	200	\$ 17.400	may-20	Rosario	USD 0
Matba	V	200	USD 251	jul-20	Rosario	USD 50.200
						USD 45.700

Fuente: Elaboración propia.

Según la cartera expuesta, y a modo de exposición para determinar las estrategias tomadas, acorde a los lineamientos del negocio, se observan duplicaciones en el tablero de riesgos que deben ser compensados. Esta nos indica que se está comprado 300 tns en soja disponible y a su vez vendido en la misma cuantía en mayo 20, por otro lado, se tiene una posición similar en la que se está comprado en mayo 20 200 tns y vendido en julio 20 200 tns. Aquí se produce una duplicación de tns a las que se les asigna un riesgo, el cual no corresponde, ya que 200 tns mayo están compradas para una estrategia y vendidas para otra. Para el cálculo de posición moneda, no se contemplan 50 tns vendidas debido a que el descalce en toneladas netas debe revertirse y generará una posición moneda contrapuesta.

Tipo de riesgo	Exposición
Descalce fecha de entrega Disponible/Mayo 20	300 tns
Descalce fecha de entrega Mayo 20/Julio 20	200 tns
Descalce de puertos Arg/Cbot	50 tns
Direccional Mayo 20	50 tns
Descalce TC	USD 63.200
Descalce tasa implícita *	USD 43.211
*expresado en Usd sinteticos	

Fuente: Elaboración propia.

Esta es una de las maneras de determinar las posiciones, agrupando las estrategias en pases. La ventaja de utilizarla es que se refleja más fácilmente las estrategias operadas, pero tiene una falencia a la hora del cálculo de riesgo. Al agrupar los instrumentos en pases,

el análisis de volatilidad histórica pasa a hacerse sobre el diferencial de dos productos y no sobre cada producto individualizado. El segundo punto débil se encuentra en que la MPP global de la cartera quedará inflada por duplicación de riesgos. Por ejemplo, en el caso la posición disponible / mayo 20, valuamos el riesgo de 300 tns vendidas y en el pase mayo 20/ julio 20 valuamos el de 200 tns compradas, siendo el descalce real de 100 tns en la posición mayo 20.

Una vez determinada la cartera, se debe proceder con la identificación de las variables que afectan a la misma y así poder determinar mediante el VaR la MPP agregada de la misma, que dado la correlación que existe entre posiciones, nuevamente, no resulta de la suma aritmética de cada una.

Taleb (1997) define VaR como el método para estimar la máxima pérdida de un portfolio dado un nivel de confianza, asumiendo un conocimiento del proceso que rige sus componentes.

En la definición hace mención a un nivel de confianza determinado, este y otras asunciones subjetivas como el horizonte temporal de pérdida y la extensión de la base histórica de cálculo, harán que la misma cartera para diferentes analistas o empresas, tengan una MPP distinta para cada uno.

Para el cálculo de la MPP de cada posición se utilizará como principal método el VaR paramétrico histórico ajustado por lambda, utilizando un coeficiente de ajuste de 0,94. Este método conocido como EWMA (Exponential Weighted Moving Average), permite darles una mayor ponderación a aquellas variaciones más recientes sobre las más antiguas.

La volatilidad dinámica captura rápidamente fuertes variaciones de precios en los mercados debido a la ponderación que realiza el método, permitiendo generar mejores pronósticos en épocas de alta volatilidad.

En este caso se aplicará este método en dos etapas, primero para posiciones de granos y luego para las posiciones de divisa y tasa de interés. Esta separación obedece a la casi nula relación entre las variables de estudio. Por un lado, tenemos los commodities que se rigen por factores fundamentales del agro a nivel local y global, la economía mundial y

demás commodities, mientras que las variables financieras que aquí se analizan, al menos en esta coyuntura, no se encuentran relacionadas con dichos factores, sino que, afectados casi en su totalidad por el sendero de la economía argentina, estando este, poco relacionado al sendero económico internacional.

Como métodos secundarios se realizará una simulación de Montecarlo que permita derivar en el VaR y, tras haber desarrollado un sistema de cobertura, se aplicará un test de estrés.

VaR paramétrico Soja

El primer paso para aplicar esta metodología consiste en hacer el cálculo de la volatilidad de cada instrumento y así poder determinar en base a la exposición de cada uno, su MPP.

Una vez obtenidas las volatilidades de cada posición con un coeficiente de confianza de 99% y 5 días hábiles de horizonte temporal puede obtenerse las MPP individuales y la suma de todas ellas. En este caso, con la cartera descrita, considerando la suma aritmética de las MPP individuales, arroja una MPP total USD 7568.

	SOJA MAT			SOJA CBOT	
	Dispo	Mayo	Julio	Mayo	
% Confianza			99%		
Días VaR			5		
Días (Hábiles) Volatilidad			252		
N° Desvíos			2,33		
Fecha Inicio			30/1/2020		
Volatilidad anual	19,66%	7,78%	9,79%	10,18%	
Volatilidad diaria	1,24%	0,49%	0,62%	0,64%	
Var @ 99,0%	2,88%	1,14%	1,44%	1,49%	
VaR 5 Días	6,44%	2,55%	3,21%	3,34%	
Cantidad (Ton.)	300	100	200	50	
Último Precio	USD 255	USD 232	USD 234	USD 330	
Exposición	USD 76.437	USD 23.160	USD 46.800	USD 16.498	USD 162.894
VaR Por Tonelada	USD 16	USD 6	USD 8	USD 11	
VaR Posición	USD 4.925	USD 590	USD 1.502	USD 550	USD 7.568

Fuente: Elaboración propia.

Esta suma aritmética no representa la realidad de la cartera, ya que los instrumentos dentro de ella no son completamente independientes, por lo que se deben considerar las correlaciones entre ellos, para así poder incluirlas en una estructura matricial y poder llegar a una MPP total representativa de la cartera actual.

Instrumento	Volatilidad	Correlaciones			
		Disponible	Mayo Ros	Julio Ros	Mayo Cbot
Disponible	19,66%	1,00	0,07	0,12	0,11
Mayo Ros	7,78%	0,07	1,00	0,96	0,56
Julio Ros	9,79%	0,12	0,96	1,00	0,57
Mayo Cbot	10,18%	0,11	0,56	0,57	1,00

Fuente: Elaboración propia.

Para poder llegar a dicha MPP de la cartera se deben combinar los VaR individuales con la matriz de correlaciones. Matemáticamente implica multiplicar la matriz traspuesta (n;1) de la exposición de cada instrumento, por la matriz (n;n) de correlaciones y nuevamente por la matriz de exposición (1;n) para luego aplicarle la raíz cuadrada. El resultado de esta

operación nos indica la MPP de la cartera considerando las relaciones entre los distintos instrumentos con una confianza del 99% y un horizonte temporal de 5 días hábiles.

Paso 1	Traspuesta exposición * correlaciones	USD 5.211	USD 2.689	USD 2.986	USD 2.295
Paso 2	Paso 1 * exposición	USD 32.998.689			
Paso 3	Raíz cuadrada paso 2	USD 5.744,45			

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de la diversificación, a pesar de que las correlaciones son significativas, permite reducir el riesgo total previamente medido en un 24%.

Hasta aquí, se ha asumido que todas las posiciones tienen el mismo horizonte temporal en relación a la exposición, pero en la práctica no todas ellas tienen la misma liquidez y posibilidad de desarme tomando las pérdidas o ganancias del momento. Por ejemplo, siendo hoy 30 de enero del 2020, salir de una posición de mercadería disponible es mucho más sencillo que salirse de noviembre 20, esto implica que el problema de liquidez conlleva una posible pérdida aun mayor por no poder desarmarla sin tener un impacto negativo en los precios del mercado.

Una posible corrección a dicho problema es calcular las distintas MPP acorde a un cierto factor de liquidez y tamaño de la posición en relación al volumen operado del mercado, castigando de esta manera a aquellas más ilíquidas. Dicha corrección tendrá que basarse en base a parámetros que surjan de los fundamental del negocio y siendo necesario la revisión periódica por cambios en las condiciones de mercado, como así, por el avance del tiempo que naturalmente vuelve más líquida una posición en el mercado de granos.

Una vez determinados estos parámetros, considerando en este caso a fines práctico, liquidez homogénea en todos los productos y sin ponderar tamaño de cada posición, se pueden obtener las MPP de cada posición, que al aplicarle la matriz de correlación arrojaría la máxima pérdida probable de la cartera.

VaR paramétrico divisa y tasas

La metodología aplicada en este caso, solo se diferencia con la expuesta anteriormente en los días considerados para su valuación. El hecho de medir el riesgo a un día hábil en vez de una semana, se sustenta en la dinámica particular que cada uno tenga respecto a la operatoria. En este caso, al existir una mayor volatilidad mayor que en los commodities y la mayor liquidez, obliga a reestructurar la cartera con mayor frecuencia.

La exposición al tipo de cambio está dada por el monto comprado o vendido en divisa extranjera, en este caso dólar, mientras que la exposición a tasa considera como base de exposición el crédito a cobrar o pagar en pesos al momento de cancelación del mismo.

	Financiero		
	Usd spot	Tasa mayo	
% Confianza	99%		
Días VaR	1		
Días (Hábiles) Volatilidad	252		
N° Desvíos	2,33		
Fecha inicio	30/1/2020		
Volatilidad anual	3,10%	112,36%	
Volatilidad diaria	0,20%	7,08%	
Var @ 99,0%	0,45%	16,47%	
VaR 1 Días	0,45%	16,47%	
Monto	USD 63.200	\$ 3.480.032	
Último Precio	\$ 60,15	45,31%	
Exposición	USD 63.200	\$ 3.480.032	\$ 7.281.512
VaR Por unidad	\$ 0,27	\$ 0,02	
VaR Posición \$	\$ 17.290	\$ 86.790	\$ 104.080
VaR Posición USD	USD 287	USD 1.443	USD 1.730

Fuente: Elaboración propia.

Nuevamente, la suma de las MPP individuales está sesgada por no considerar las correlaciones entre las variables. Aplicando las mismas se obtiene una reducción en este caso inferior a la anterior, un 11%, dado que la relación de usd spot vs tasa implícita de devaluación teniendo en cuenta la cotización del dólar futuro mayo es relativamente pequeña.

Correlaciones			
Instrumento	Volatilidad	Usd SPOT	Usd Mayo
Usd SPOT	2,92%	1,00	0,24
Usd Mayo	102,47%	0,24	1,00

Paso 1	Traspuesta exposición * correlaciones	-USD 628	-USD 1.511
Paso 2	Paso 1 * exposición	USD 2.360.410	
Paso 3	Raíz cuadrada paso 2	USD 1.536,36	

Fuente: Elaboración propia.

Algunas consideraciones...

Si bien es un modelo con fuertes fundamentos matemáticos y estadísticos, pueden presentarse algunas críticas.

- Este modelo supone homocedasticidad de mercado, lo que significa que la volatilidad es homogénea a lo largo del tiempo, está normalizada, lo que no es real y deja de lado eventos disruptivos. Una muestra en la que se han producido acontecimientos que cambiaron la volatilidad de mercado, puede no ser representativa de la situación actual.
- Asume que existe completa liquidez y puede desarmar la posición a determinado precio sin afectar significativamente la cotización de mercado.
- En un mercado estresado la baja correlación puede ampliarse, por lo que la MPP ya no reflejaría la situación actual.

Preve (2013) considera que a pesar de que con esta metodología puede realizarse una estimación en base a datos estadísticos, los determinantes de los movimientos de los precios de los commodities resultan de las distintas fuerzas de su oferta y su demanda, pero, para realmente poder avanzar en su comprensión, es clave identificar los determinantes de

cada una. Esto implica comprender cuáles son las razones que influirán en una mayor o menor oferta y demanda de un determinado bien para complementar el análisis estadístico y poder predecir movimientos erráticos de mercado, fuera de aquellos parámetros previamente analizados.

En los últimos años en el mercado de commodities, aparecen, con una relevancia cada vez mayor, dos grupos de agentes que generan oferta y demanda; por un lado se encuentran los agentes que buscan el trading (compra y venta) del bien físico por cuestiones “operativas”; por ejemplo las compras de soja de un aceitera o de trigo de un molino, y por otro están los inversores financieros, es decir, inversores que compran o venden commodities simplemente por cuestiones especulativas; basados en la presunción de que el movimiento de los precios va a hacer que la compra o venta redunde en un beneficio financiero.

Por otra parte, se ha observado un aumento significativo en la volatilidad de los precios de los commodities; la guerra comercial entre Estados Unidos y China y la propagación del virus Covid -19, conocido comúnmente como Corona Virus, han sido un claro ejemplo de ello, y en muchos casos la volatilidad parece haber venido para quedarse.

Simulación de Montecarlo

Mediante el software Risk Simulator se han generado cinco mil escenarios en base a los rendimientos históricos de los instrumentos de la cartera, en base a la distribución empírica que mejor refleje el comportamiento de la serie, para así obtener el VaR de cada uno de ellos. Para esto, se han ordenado los valores obtenidos de mayor a menor, separando el 1% de los peores valores, por trabajar con una confianza del 99%. De estos escogemos entonces el mejor, siendo ese valor el % de VaR para cada caso.

El procedimiento que sigue no difiere del aplicado para el VaR paramétrico, donde se obtuvo la matriz de correlación antes de obtener una MPP total de la cartera.

Con la modificación del VaR % se obtuvieron los siguientes resultados, tanto para el tablero de soja como de tipo de cambio y tasa:

	SOJA MAT		SOJA CBOT		
	Dispo	Mayo	Julio	Mayo	
% Confianza			99%		
Días VaR			5		
Días (Hábiles) Volatilidad			252		
N° Desvíos			2,33		
Fecha Inicio			30/1/2020		
Var @ 99,0%	3,67%	1,88%	1,75%	1,68%	
VaR 5 Días	8,21%	4,20%	3,91%	3,76%	
Cantidad (Ton.)	300	100	200	50	
Último Precio	USD 255	USD 232	USD 234	USD 330	
Exposición	USD 76.437	USD 23.160	USD 46.800	USD 16.498	USD 162.894
VaR Por Tonelada	USD 21	USD 10	USD 9	USD 12	
VaR Posición	USD 6.273	USD 974	USD 1.831	USD 620	USD 9.697

Paso 1	Traspuesta exposición * correlaciones	USD 6.633	USD 3.522	USD 3.889	USD 2.920
Paso 2	Paso 1 * exposición	USD 53.966.693			
Paso 3	Raíz cuadrada paso 2	USD 7.346,20			

Fuente: Elaboración propia.

	Financiero		
	Usd spot	Tasa mayo	
% Confianza		99%	
Días VaR		1	
Días (Hábiles) Volatilidad		252	
N° Desvíos		2,33	
Fecha Inicio		30/1/2020	
Var @ 99,0%	1,79%	20,72%	
VaR 1 Días	1,79%	20,72%	
Monto	USD 63.200	\$ 3.480.032	
Último Precio	\$ 60,15	45,31%	
Exposición	\$ 63.200	\$ 3.480.032	\$ 7.281.512
VaR Por unidad	\$ 1,08	\$ 0,03	
VaR Posición \$	\$ 68.046	\$ 109.208	\$ 177.255
VaR Posición USD	\$ 1.131	\$ 1.816	USD 2.947

Paso 1	Traspuesta exposición * correlaciones	-USD 1.560	-USD 2.083
Paso 2	Paso 1 * exposición	USD 5.546.058	
Paso 3	Raíz cuadrada paso 2	USD 2.355,01	

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, en ambos casos la MPP es mayor que con el método VaR paramétrico. Los distintos modelos difieren entre sí, y más allá de las bondades o puntos débiles de cada uno, en ningún caso dejan de ser proyecciones sobre el comportamiento futuro de la cartera de inversión.

Coberturas

Si bien en la esencia del negocio está la toma de riesgos para obtener beneficios, no toda la operatoria se enmarca dentro de este esquema y en muchos casos se realizan coberturas de commodities, divisa, y tasa de interés.

Siempre dejando de lado los riesgos de contraparte y enfocándose en los riesgos de mercado, el calce natural de posiciones consiste en realizar la operación contraria del mismo activo subyacente, obteniendo o no un diferencial de precio a favor. Esta cobertura perfecta, por así llamarla, ya que solo consideramos riesgo precio, no será considerada como una posición de riesgo.

Como se vio en la valuación de riesgos, existen posiciones que tienen alta correlación por lo que pueden ser utilizadas para realizar coberturas parciales, reduciendo la exposición de una estrategia direccional (estar comprado o vendido). Estas coberturas parciales son el corazón del negocio, permitiendo realizar trading con menor riesgo y obviamente menor beneficio potencial.

La estrategia consiste, por ejemplo, en vez de mantenerse comprado en 100 tns de soja mayo 20, cubrir parcialmente esa posición con una venta en simultáneo de soja disponible por la misma cantidad de toneladas. De esta manera se asume solo el riesgo de que se modifique dicho diferencial, reduciendo así la exposición global. En base a las estrategias expuestas en apartados anteriores, se pueden realizar múltiples estrategias, incluyendo la posición moneda y tasa de interés que se desprende de la operatoria de granos.

En definitiva, la cobertura perfecta permite mitigar completamente el riesgo de mercado, siendo necesario contar con instrumentos que se comporten de manera contraria y de las mismas características que el operado en primera instancia. De no poder realizarse, la cobertura se conoce como parcial ya que no abarca todas las variables expuestas a riesgos.

Suponiendo que se logra cubrir mediante un instrumento el riesgo precio, las diferencias entre instrumentos pueden dejar latente el riesgo de contraparte, de financiar diferencias, hasta incluso una posible disociación de precios de referencia.

El análisis previo considera que los instrumentos que se utilizan como de cobertura, tienen las mismas características que el instrumento que se desea cubrir, en el sentido que ambos son instrumentos institucionalizados con requerimientos de márgenes y diferencias diarias, o en ambos casos contratos OTC. El hecho de tener que depositar diferencias diarias introduce complejidades en los ratios de cobertura, descartando el sistema de cobertura 1:1, al cual se le debe incluir nuevas variables como el tiempo y la tasa de interés.

Cobertura dinámica

Como se mencionó en el apartado anterior existen algunas diferencias entre la operatoria de un contrato forward y la de un futuro:

- Un contrato forward entre dos partes, obliga a ambas a comprar y vender un activo en una fecha determinada o intercambiar flujos de fondos acorde a una fórmula determinada.

- Un futuro es un contrato forward estandarizado listado en un mercado donde la cámara compensadora actúa como contraparte. La operatoria suele realizarse en una plataforma con mayor liquidez que el OTC por la estandarización de los contratos.

De esta distinción se desprende a su vez una diferencia en el ratio de cobertura de estos instrumentos. En el forward los pagos resultantes se realizan en el futuro, en la expiración del contrato, mientras que con los futuros existen un sistema de diferencias diarias donde se depositan o reciben los resultados de la operatoria en base a la valuación a precios de mercado, denominada MtM (mark to market), de cada contrato. Esto implica que quien tenga una posición ganadora en futuros obtenga beneficios por poder invertir las diferencias a su favor, caso contrario una posición perdedora, mientras que un contrato OTC, al tener que compensar diferencias a momento de la expiración del contrato, no existen beneficios o pérdidas financieras mientras el contrato este vigente.

Differences between Forward y Futures		
	Forward	Future
Marks to Market	Institutional, self-created	Offiial sttlement
Variation Margins	None	Daily
Credit Risk	Depend on the institution	Almost nonexistent
Instrument Hedge	Delta is present valued	Delta is raw, not present value
Tading Risk	Higher exposure to illiquidty as the contracts rapidly move away from the liquid maturieties	Higher liquidity but fewer pilars of trading.
Trading costs	Diret cost are generally low. Indirect costs are hgher, as the bid/offer spread generally larger	Direct cost are higher: commission, clearing chrges, exchange fees. Indiect cost are lower: spread is tighter.
Sensitivity to Financing	Nonsensitive to the correlation with the financing rate.	Sensitive to the correlation between price and the financing rate

Fuente: Taleb (1997 p. 31)

Para cubrir un Forward con un Futuro se necesita ajustar el ratio de cobertura tomando en consideración el valor presente de los flujos de fondos, siendo el ratio de cobertura:

$$H=e^{-rt};$$

Donde; t es el tiempo y r la tasa de interés.

Delta significa la sensibilidad de un precio derivado al movimiento en el activo subyacente, pudiendo expresarse en porcentajes o en cantidades totales. Se supone que un delta del 50% significa que la derivada es la mitad de sensible que el activo y que uno necesita dos dólares en valor nominal del derivado para replicar el comportamiento de un dólar del activo. Se expresa como la primer derivada matemática del producto con respecto al activo subyacente. Significa que es la relación de cobertura del activo para un movimiento infinitesimalmente pequeño.

El delta no se limita necesariamente a opciones y reclamos contingentes. Se puede utilizar para forwards, futuros y otros productos lineales, donde su precisión es mayor. El delta para un forward tendría en cuenta el descuento del flujo de efectivo para lograr la equivalencia con un producto en efectivo.

La fórmula general de estos últimos es:

$$F=e^{rt} S;$$

siendo; F el forward, S el spot, t el tiempo a la expiración y r la tasa de interés doméstica.

En el caso de forward de divisas se incluye r_f (tasa extranjera)

$$F=e^{(r-r_f)t} S;$$

Como el forward no tiene la exigencia o beneficio de depositar o recibir las diferencias diarias, se tiene que esperar hasta la expiración para hacerse de los beneficios o asumir la pérdida. Esto lleva a que el valor nominal tenga que ser descontado como un bono de cupón cero, llegando a que el delta de un forward sea:

$$DF= e^{-r_f t};$$

Lo que nos indica que la única tasa que importa es la extranjera.

Existe una fuerte diferencia entre los futuros y los forwards ya que los primeros requieren diferencias diarias, lo que elimina el descuento aplicado en el caso de los forwards.

Siendo para el caso de divisas:

$$\begin{aligned} F &= e^{(r-r_f)t} S; \\ \text{Delta} &= e^{(r-r_f)t}; \end{aligned}$$

Al utilizar el dólar estadounidense como divisa de referencia, la tasa extranjera que se mencionó junto a las fórmulas de este apartado, no es la extranjera propiamente dicha sino la local.

Dado que la tasa en dólares, en el contexto actual de baja de la tasa de política monetaria del tesoro estadounidense, no resulta de relevancias a la hora de financiar o tener fondos excedentes por las diferencias diarias de los futuros, es que se considera como inexistente o neutral en el análisis, lo que proporciona una ratio de cobertura simplificado de 1:1 en el caso de los granos. En el plano de la cobertura de divisa y tasa de interés, el delta comienza a tomar relevancia por trabajar con tasas locales.

En secciones anteriores se ha ejemplificado el caso de una venta de fwd soja mayo en dólares calzando las toneladas con un fwd en pesos del mismo activo subyacente, el cual contiene implícitamente en el precio una tasa de devaluación esperada, para nuestro caso tasa implícita de Rofex. Esta operación implica quedar abierto a dos posiciones en simultáneo, a posición moneda y posición tasa de interés.

La venta de 1000 tns a 250 usd genera estar comprado en 250 mil usd, que, a fines prácticos, a pesar de no disponerlos de inmediato, el hecho de considerar 0% la tasa de financiamiento en dólares, permite considerarlos como usd spot. El calce de dicha venta con la compra del fwd en pesos implica estar comprado en tasa implícita de devaluación, la suba de la misma generaría ganancia en términos MtM, aumentando el valor de reposición en pesos.

Mediante un único instrumento, dólar Rofex, pueden calzarse ambas posiciones teniendo en cuenta el delta del futuro. Considerando un dólar spot de \$60,15 vs el futuro mayo \$69,6, nos da un delta de 1,1571, lo que nos indica que cada futuro, con vencimiento mayo, equivale a 1,1636 usd spot, por lo que deben venderse 0,864 contratos de dólar mayo por cada dólar spot comprado y así calzar la posición. Esta relación se debe al costo de financiar las diferencias diarias ante variaciones tanto en la tasa de interés como en el cambio en el valor nominal del tipo de cambio spot.

La compra en pesos debe ser descontada para reflejar su valor actual a la misma tasa de devaluación aplicada al delta, en este caso 47,79%. El descuento aplicado al negocio, denominado descuento diferido, al restarlo del valor nominal del mismo, nos da el valor actual en pesos del negocio. Esto se esquematiza de la siguiente forma:

\$/Usd Spot	\$ 60,15		
\$/Usd Mayo	\$ 69,60		
Tasa	47,79%		
Hoy	30/1/2020		
Delta rfx	1,1571		
Rfx	-USD 216.054		
	Toneladas	Precio	Valuación \$
Venta soja	-1000	USD 250	-\$ 15.037.500
Compra soja	1000	\$ 17.400	\$ 17.400.159
Resultado Rfx			\$ 0
Resultado usd spot			\$ 0
Descuento diferido			-\$ 2.362.659
Resultado total			\$ 0

Fuente: Elaboración propia.

Suponiendo un aumento en la cotización del tipo de cambio, permaneciendo la tasa implícita inalterada, el delta del futuro no varía, ya que no se ve afectado por las cotizaciones nominales, sino por la relación entre ambas, por lo que la cobertura de tipo de cambio, a priori, no debe ser corregida. El resultado global de la posición sigue siendo neutro, ya que el aumento del valor del fwd en usd pesificado se equipara con la pérdida de dólar Rofex en

concepto de diferencias diarias y el costo de oportunidad o costo real de financiar dichas diferencias, asumiendo que se cumple la teoría de paridad de tasas de interés.

Variación \$/Usd Spot			
\$/Usd Spot	\$ 65,00		
\$/Usd Mayo	\$ 75,21		
Tasa	47,79%		
Hoy	30/1/2020		
Delta rfx	1,1571		
Rfx	-USD 216.054		
	Tn	precio	Valuacion \$
Venta soja	-1000	USD 250	-\$ 16.250.000
Compra soja	1000	\$ 17.400	\$ 17.400.159
Resultado Rfx			-\$ 1.212.500
Resultado usd spot			\$ 1.212.500
Descuento diferido			-\$ 2.362.659
Resultado total			\$ 0

Diferencias diarias Rfx	-\$ 1.212.500
Costo financiero diferencias Rfx	-\$ 190.505
Resultado total Rfx	-\$ 1.403.005
A cobrar - venta soja	\$ 18.803.164
A pagar - compra soja	-\$ 17.400.159
Resultados soja	\$ 1.403.005
Resultado total	\$ 0

Fuente: Elaboración propia.

Distinto es el caso ante variaciones en la tasa de interés, donde ahí si la cobertura de tipo de cambio comienza a ser dinámica y hay que re-balancear la cartera en el tiempo. Si por ejemplo la tasa implícita sube 1 punto porcentual, el delta sufre una pequeña modificación, por lo que hay que recomprar parte de la posición de Rofex vendida para equipararla con la consecuente pérdida.

Esta pérdida que se observa resulta de la diferencia de precio en aquellos contratos que deben ser recomprados para re balancear nuevamente la cartera sumado al costo de financiar el resultado de la cancelación.

Variación tasa implícita			
\$/Usd Spot	\$ 60,15		
\$/Usd Mayo	\$ 69,80		
Tasa	48,79%		
Hoy	30/1/2020		
Delta rfx	1,1604		
Rfx	-USD 215.442		
	Tn	precio	Valuacion
Venta soja	-1000	USD 250	-\$ 15.037.500
Compra soja	1000	\$ 17.400	\$ 17.400.159
Resultado Rfx			-\$ 42.725
Resultado usd spot			\$ 0
Descuento diferido			-\$ 2.405.263
Resultado total			-\$ 121

Diferencias diarias Rfx	-\$ 42.725
Costo financiero diferencias Rfx	-\$ 6.853
Resultado total Rfx	-\$ 49.579
A cobrar - venta soja	\$ 17.449.597
A pagar - compra soja	-\$ 17.400.159
Resultados soja	\$ 49.438
Resultado total	-\$ 140

Fuente: Elaboración propia.

Hasta aquí se expuso simplemente la cobertura de tipo de cambio dejando de lado la exposición a tasa de interés. En la primera proposición, donde se concluyó apresuradamente que el aumento del tipo de cambio sin variación de tasa no requería modificar la cartera, no estaba siendo contemplado el hecho de que la sensibilidad ante la variación de tasa del fwd

en pesos se ve alterada tanto ante cambios nominales del tipo de cambio como de tasa. El aumento nominal del tc si variación de tasa, no afecta la posición moneda en sí, sino que afecta la cobertura de tasa de interés vinculada a la misma.

La relación de cobertura de un crédito en pesos contra un futuro de dólar viene dada por la siguiente ecuación:

$$Q_f = VP\$ / F$$

Donde; Q_f es la cantidad de nominales de futuros de usd, $VP\$$ el valor presente del crédito en pesos y F el valor del futuro de usd.

De esto se concluye que, ante un aumento en el tipo de cambio sin variación de tasa, que impacta entonces en el precio del futuro de dólar de dicha posición, genera que la cantidad de futuros necesarios para cubrir la posición en pesos se reduce. Lo mismo ocurre ante aumento en la tasa de interés.

¿Qué pasaría entonces en el caso de que la tasa no aumente, pero sí la cotización del dólar? Siguiendo la primera proposición y adicionando esta nueva variable, tenemos que la cantidad de dólares futuros para cubrir la posición en pesos disminuye exactamente en USD 16.120,96. La compra de dichos contratos, asegura mediante la igualdad anterior, que, con las nuevas cotizaciones, la posición esté neutral a movimientos infinitesimales de tasa de interés.

Esta recompra de dólar Rofex a su vez repercute en la posición moneda, pasando a estar comprado en esa cantidad de nominales multiplicados por el su respectivo delta. La contra parte de esta compra se encuentra en los dólares que hay que vender para depositar las diferencias que el mercado solicita y costear el costo de oportunidad de las mismas.

Este mismo análisis puede derivar en un modelo en el cual no se calcen perfectamente las posiciones de tasa de interés. El descalce de moneda, aplicando el ratio de cobertura, puede ser cubierto mediante cualquier futuro de dólar o combinación de estos. El problema que surge de esta manera, es que, sin buscarlo, se esté posicionado en alguna parte de la

curva de devaluación implícita y por ende en la curva de tasa de interés. Si la curva se comporta de manera simétrica, lo cual no tiene por qué hacerlo, es decir, aumenta o disminuye proporcionalmente, el único riesgo recaería en el roll-over.

Si en vez de aplicarse un modelo de cobertura en el que se tenga en consideración el efecto de la tasa de interés, tanto local como extranjera, para realizar equivalencias entre distintas posiciones y tipos de instrumentos, se aplicase un modelo de cobertura 1:1 en el que las posiciones no se actualicen por tasa, o esta se considere 0, se generarían significativos resultados, positivos o negativos, en concepto de costos financieros.

Para lograr una mayor comprensión de cómo se funciona este modelo de cobertura, puede replicarse el movimiento que ocurrió en el mercado en octubre del 2019, donde las tasas implícitas de interés de dólar Rofex, aumentaron en algunos casos hasta 60 puntos porcentuales, y evaluar cómo se hubiera comportado optando por un modelo de cobertura 1:1, contrario al desarrollado en este apartado.

La cartera antes expuesta, para el modelo de cobertura dinámica, deber ser modificada ya que deja de tener sentido el cálculo de delta. Un dólar futuro, cualquiera sea la posición, equivaldría a un dólar spot. La posición dólar comprada que genera el fwd en usd, equivalente a 250 mil usd, podría ser cubierta con la venta de 250 mil usd Rofex en cualquier posición y a su vez se cubriría la exposición a tasa de interés del fwd en pesos.

En caso de realizar la cobertura de esta manera, un aumento de la tasa implícita de dólar, tal como ocurrió, implicaría tener que depositar \$2.966.301 en conceptos de diferencias diarias por el aumento en la cotización de los dólares operados en el mercado de futuros.

Variación tasa implícita + 60 pp			
tc	\$ 60,15		
\$/Usd Mayo	\$ 81,47		
Tasa	107,79%		
hoy	30/1/2020		
Delta rfx	1		
Rfx	-USD 250.000		
	Tn	Precio	Valuación
Venta soja	-1000	USD 250	-\$ 15.037.500
Compra soja	1000	\$ 17.400	\$ 17.400.159
Resultado Rfx			-\$ 2.966.301

Fuente: Elaboración propia.

Bajo el supuesto de tasa activa igual a pasiva, y que se cumpla la paridad de tasa de interés, las diferencia depositadas conllevan un costo financiero a la tasa de mercado, la cual ya no es 47.79%, sino 107.79%. El resultado final de la operación, al vencimiento, resulta en el costo financiero a la nueva tasa de referencia.

Diferencias diarias Rfx	-\$ 2.966.301
Costo financiero diferencias Rfx	-\$ 1.051.192
Resultado total Rfx	-\$ 4.017.494
A cobrar - venta soja	\$ 20.366.460
A pagar - compra soja	-\$ 17.400.159
Resultados soja	\$ 2.966.301
Resultado total	-\$ 1.051.192

Fuente: Elaboración propia.

Si en vez de operarse futuros de dólar en un mercado que requiera diferencias diarias, se opera un fwd de divisa, que no las requiera, no existiría dicho costo financiero, y por lo que, al vencimiento de las posiciones, no se generará resultado alguno. La cotización de dólar spot convergerá con la cotización del futuro de dólar. Por lo tanto, la cotización del fwd en dólares vendido, convertido al tipo de cambio de ese momento, va a ser mayor de lo esperado, pero compensado por la pérdida al vencimiento de la operación en dólar futuro.

Resultado fwd de divisa	-\$ 2.966.301
Costo financiero diferencias	\$ 0
Resultado total Rfx	-\$ 2.966.301
A cobrar - venta soja	\$ 20.366.460
A pagar - compra soja	-\$ 17.400.159
Resultados soja	\$ 2.966.301
Resultado total	\$ 0

Fuente: Elaboración propia

Bajo escenarios de mínima volatilidad o con tasas de interés en niveles cercano a cero, el modelo de cobertura 1:1 provee una herramienta más sencilla y con un alto grado de certeza. De modificarse el status quo, y al mantenerse este modelo, puede presentarse fallas que afecten fuertemente los resultados.

Eventos disruptivos – Stress testing

En los apartados anteriores se ha expuesto cómo valorar y gestionar los riesgos de la operatoria, utilizando modelos matemáticos y estadísticos. La profesionalización de la gestión de riesgo lleva a confiar a ciegas en estos modelos que asumen normalidad, no obstante, estos deberían ser sensibilizados ante situaciones de estrés para tomar dimensión de las posibles pérdidas en momentos de histeria en los mercados.

Una gestión eficiente no alcanza con la aplicación de estos modelos, por más desarrollados que sean, si los riesgos incorporados en los mismos se mantienen estáticos en el tiempo.

No hay peor riesgo que aquel que no se vio venir y que, por ende, no pudo ser gestionado de manera acorde, por lo que es recomendable contar con procesos de análisis

integral del negocio y el entorno para así poder incluir estos nuevos dentro de los modelos vigentes.

En algunos casos los eventos no pueden ser estimados estadísticamente mediante probabilidades, lo que imposibilita incluirlo en el modelo VaR ya que se basa en supuestos de cierta normalidad de mercado. En estos casos se recomienda la aplicación de modelos que permitan estresar las variables del negocio de manera individual o conjunta, buscando obtener escenarios adversos y poder evaluar el impacto de los mismos. Estos acontecimientos disruptivos pueden suceder o no, por lo que debería determinarse el impacto global en la cartera y la compañía en su conjunto por este suceso o una combinación de ellos.

Ejemplo: desdoblamiento cambiario, cambios en normativas legales que no permitan continuar con el negocio, nuevos jugadores, riesgo humano, entre tantos otros.

Actualmente existen dos riesgos latentes para el mercado agropecuario que pueden afectar por igual a toda la cadena de comercialización. Uno de ellos y el más evidente es el cambio en el esquema de retenciones, que al elevarse las mismas se genera una baja en los precios fas (internos) de commodities respecto a los precios fob de exportación. El segundo, pudiendo la lista no terminar aquí, al ser un mercado dolarizado en su comercialización, pero la liquidación de operaciones se realiza en pesos, el posible riesgo cambiario siempre está presente. Como evento disruptivo en este caso se hace mención a un posible desdoblamiento cambiario que instaure una cotización de la divisa utilizada para el agro diferente al del resto de la economía, produciéndose así una devaluación generalizada excepto para las liquidaciones de divisas del sector agropecuario.

En el primer caso mencionado, de la aplicación de un nuevo esquema de retenciones, en principio, al tener una política de riesgo en la que se debe tener un mínimo de descalce de toneladas operadas direccional, teniendo que cubrirlas con misma posición o un spread para reducir la máxima pérdida probable, desarrollada en los apartados anteriores, la aplicación de este nuevo esquema solo impacta en la cantidad de toneladas direccional del producto por la variación de precio experimentada. En caso de estar comprado, un aumento de los aranceles resultaría en una pérdida y al estar vendido en una ganancia.

Al estar posicionado en distintas posiciones, los precios, porcentualmente varían de manera uniforme, por la que la tasa implícita permanece inalterada. Un efecto propio de cubrir posiciones con futuros institucionalizados que requieran depositar diferencias diarias, dichos cambios en los precios pueden generar un incremento en las diferencias depositadas, por lo que se asume un costo financiero mayor.

A pesar de operar spreads, no se logra mitigar el riesgo de retenciones cuando se operan mercados diferentes, como Chicago. En este caso existe una exposición total al potencial cambio de precios locales. La MPP unitaria de esta posición estará dada en base a presunciones subjetivas de cuánto puede ser el cambio de retenciones, siendo su efecto en precios un cálculo residual de precio fas.

En cuanto al riesgo cambiario, la cartera puede estar expuesta tanto al riesgo devaluatorio, al desdoblamiento cambiario y el cambio en la tasa implícita de devaluación.

Al producirse un salto en el tipo de cambio spot y no tener una posición abierta en dicho instrumento por un calce con dólar Rofex, como se explicó en el apartado anterior, el efecto sobre la cartera es nuestro.

Nuevamente, distinto es el caso ante variaciones de la tasa de interés donde ahí si la cobertura de tipo de cambio comienza a ser dinámica y hay que re-balancear la cartera en el tiempo. Ante un posible escenario disruptivo en el cual la tasa implícita de dólar suba 100 puntos porcentuales, el delta de la cobertura sufre una gran modificación, descalzando la posición dólar inicial. Esto implica que hay que recomprar parte de la posición de Rofex vendida.

Variación tasa implícita + 100 pp			
\$/Usd Spot	\$ 60,15		
\$/Usd Mayo	\$ 89,38		
Tasa	147,79%		
Hoy	30/1/2020		
Delta rfx	1,4859		
Rfx	-USD 168.250		
	Tn	precio	Valuacion
Venta soja	-1000	USD 250	-\$ 15.037.500
Compra soja	1000	\$ 17.400	\$ 17.400.159
Resultado Rfx			-\$ 4.272.543
Resultado usd spot			\$ 0
Descuento diferido			-\$ 5.689.859
Resultado total			-\$ 945.344

Diferencias diarias Rfx	-\$ 4.272.543
Costo financiero diferencias Rfx	-\$ 2.075.964
Resultado total Rfx	-\$ 6.348.507
A cobrar - venta soja	\$ 22.343.995
A pagar - compra soja	-\$ 17.400.159
Resultados soja	\$ 4.943.836
Resultado total	-\$ 1.404.672

Fuente: Elaboración propia.

Esta pérdida que se observa, resulta de la diferencia de precio en aquellos contratos que deben ser recomprados para re balancear nuevamente la cartera sumado al costo de financiar el resultado de la cancelación.

Un posible desdoblamiento cambiario tendría un efecto adverso por no realizar una cobertura perfecta de tipo de cambio y utilizar un instrumento que no es 100% análogo, a su vez utilizado con el fin de cubrir tasa de interés. Si la cotización de referencia del dólar Rofex, hoy en día dólar A3500 se disociaría del dólar comercial que se utiliza para liquidar los contrato de commodities, esto generaría, en caso de que el A3500 suba mientras que el otro se mantenga constante, y al estar vendido en dólar Rofex, una pérdida por nominal vendido en la cuantía que ambas cotizaciones se disocien. La máxima pérdida probable del stress

test estará dada por la variación, que se asume, que el desdoblamiento cambiario tendrá sobre la cotización actual.

Conclusiones

Se ha visto que el riesgo es inherente a cualquier negocio, al perseguir ganancias no se puede estar exento del mismo en su totalidad. En un mercado racional, a mayor (menor) toma de riesgo, mayor (menor) es la ganancia tanto potencial como requerida.

Si bien lo anterior es una premisa del mercado financiero, aplica de la misma forma a cualquier compañía, con la diferencia que los riesgos que se incorporan distan de ser meramente de mercado.

En los distintos apartados se hizo mención a que una eficiente gestión de riesgo dentro de una compañía implica varias cuestiones, no solo identificarlos, sino valuarlos, mitigarlos y generar procesos para identificación continua de posibles nuevos riesgos, atendiendo no solo los internos de la empresa sino los externos que puedan tener impacto sobre la misma. El entorno es dinámico y los efectos adversos sobre una variable puede propagarse rápidamente a distintos ámbitos, por lo que resulta fundamental estar preparados ante un eventual cisne negro, que requiera una rápida respuesta ante dicha contingencia.

Para aquellos riesgos con posibilidades de ser medidos, en este caso aquellos relacionados a variables económicas y financieras, se han desarrollado modelos de valuación, como primera instancia y modelos de cobertura dinámica a modo de mitigación.

Dichos modelos de valuación arrojaron resultados en cierta medida dispares, debido a que, las estimaciones del comportamiento futuro de las variables de cada modelo, se realizaron teniendo en cuenta diferentes distribuciones de probabilidad. La utilización de estas

metodologías, ayudan entonces a tomar dimensión del riesgo que se está asumiendo, no a predecir el comportamiento preciso de las variables.

La cobertura dinámica, tal como se planteó, puede ser utilizada no solo para la cobertura de divisas y tasa de interés, sino que, los mismos fundamentos matemáticos aplican a cualquier instrumento del mercado de futuros, los cuales aquí no fueron formulados.

Del análisis se desprende que la gestión debe ser desarrollada por un área interdisciplinaria, ya que abarca desde factores soft de capital humano, cuestiones macroeconómicas y hasta modelizaciones matemáticas sobre variables financieras. De no ser eficiente en su totalidad, el trabajo de un área puede ser arrastrado por falta de acción de las demás.

Si bien puede optarse por no monitorear ni gestionar un factor de riesgo en particular o varios factores, o al hacerlo no accionar sobre los mismos, resulta de vital importancia tomar conocimiento de los mismos a la hora de tomar decisiones empresariales.

Al ser una cuestión transversal a toda la empresa que requiere participación interdisciplinaria y especialmente de los especialistas que operan los riesgos, debe existir un área centralizada de riesgo que audite los mismos y sea la encargada de procurar que los límites que se han determinado según la política de cada empresa, sean respetados. Así como también debe ser la responsable de generar los espacios propicios para la identificación continua de nuevos factores con todas las áreas pertinentes.

A la hora de definir límites, uno de ellos puede ser no asumir posibles contingencias que no dejen tranquila a la dirección, lo que se traduce en establecer pérdidas máximas que se está dispuesto a asumir respecto al capital disponible, y en los casos de no poder mesurar la posible pérdida con tanta facilidad, no aventurarse en escenarios inciertos en los que el desenlace es impredecible y dependiente de factores ajenos.

En ciertas ocasiones se dedica más esfuerzo y recursos a aquellos riesgos que menos lo ameritan por la exposición o por ser aquellos que ya son conocidos en profundidad, descuidando aquellos de mayor relevancia. Por ello resulta pertinente relevar los recursos asignados a cada uno y aloarlos eficientemente.

Existen situaciones en las que la exposición es contingente, no se puede cubrir con ningún instrumento. Como se ha mencionado anteriormente, el riesgo es inherente al negocio y la existencia del mismo permite la obtención de beneficios. La correcta gestión de riesgos, con políticas orientadas no solo a aquellos factibles de ser medidos, sino también a aquellos con matices intangibles, determina, en mayor o menor medida, el éxito o fracaso de una compañía.

Bibliografía

- Berggrunb, E. L. (2013). Gestión del riesgo cambiario: aplicación a una empresa exportadora peruana. (U. ICESI, Ed.) *Estudios Gerenciales*, 29(128), 379-384.
- Fernández, P. (2008). *Conceptos básicos sobre derivados: Opciones, forwards y futuros*. Madrid: IESE Business School.
- Jeremy Berkowitz, P. C. (2011). Evaluating Value-at-Risk Models with Desk-Level Data. *Management Science*, 57(12), 2213-2227.
- Jorion. (2007). *Financial Risk Manager Handbook*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk. The New Benchmark for Managing Financial Risk*. New York: McGrawHill.
- Macus, B. K. (2001). *Investments*. McGraw-Hill.
- Mascareñas, J. (2018). *Introducción a la gestión del riesgo*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Mascareñas, J. (2018). *Riesgos Económico y Financiero*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA. (23 de 2 de 2017). *www.boletinoficial.gob.ar*. Obtenido de <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/159417/20170224>
- Pearson, T. J. (Abril de 2000). *Value at Risk*. Recuperado el 6 de 10 de 2019, de <https://www.jstor.org/>: <https://www.jstor.org/stable/4480232>
- Pearson, T. J. (2000). Value at Risk. *Financial Analysts Journal*, 56(2), 47-67.
- Preve, C. A. (2009). Trade Receivables Policy of Distressed Firms and Its Effect on the Costs of Financial Distress. *Financial Management Association International*, 38(3), 663-686.
- Preve, C. A. (2012). An Empirical Analysis of the Effect of Financial Distress on Trade Credit. *Financial Management*, 41(1), 187-205.

- Preve, L. (13 de Julio de 2013). Inversores financieros ¿amarlos u odiarlos? *Risk & Uncertainty Management*.
- Preve, L. (31 de Mayo de 2014). Con los ojos cerrados todos los cisnes son negros. *Risk & Uncertainty Management*.
- Preve, L. (14 de Junio de 2014). La gestión de riesgo en el planeamiento estrategico. *Risk & Uncertainty Management*.
- Preve, L. (30 de Mayo de 2016). Efficient allocation of risk in infrastructure projects. *Risk & Uncertainty Management*.
- Sevilla, A. (s.f.). *economipedia.com*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://economipedia.com/definiciones/valor-en-riesgo-var.html>
- Sevilla, A. (s.f.). *economipedia.com/*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://economipedia.com/definiciones/valor-en-riesgo-var.html>
- Taleb, N. (1997). *Dynamic Hedging. Managing Vanilla and Exotic Options*. New York: John Wiley & Sons.
- Taleb, N. (2008). *El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable*. Barcelona: Paidós.
- Vergara Cogollo, M. A., & Ochoa, C. (15 de jul de 2009). Structured Monte Carlo. Estimated value at risk in a stock portfolio in Colombia. *AD-MINISTER*, 68-88.