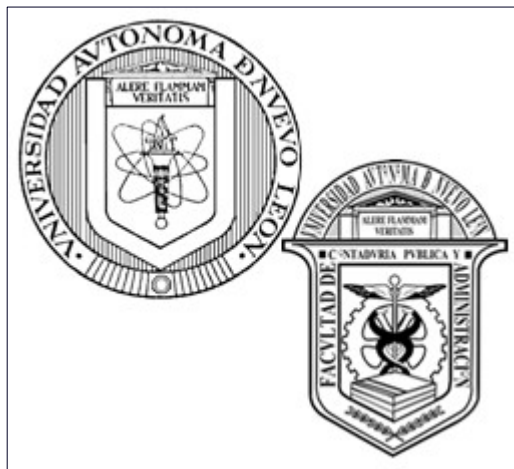


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

DIVISIÓN POSGRADO



“Pruebas de estrés a instrumentos financieros derivados y su aplicación en la cobertura del riesgo de mercado”

TESINA

Que para obtener el grado de: Maestría en Finanzas

Presenta:

L.A.: Jesús Emilio Romero Cienfuegos

Director de Tesina:

Dr. José Ricardo Salazar Garza

San Nicolás de los Garza, Nuevo León - Noviembre de 2010

“Todo en la vida es administración del riesgo, no su eliminación”

Walter Wriston, expresidente de Citicorp

	Página
6.2.1 Análisis de sensibilidad	56
6.2.2 Análisis de escenarios	58
6.2.3 Simulación Montecarlo	58
6.2.4 Teoría del Valor Extremo	66
6.3 Principios de realización de las pruebas de estrés	67
6.4 Principios de la supervisión de las pruebas de estrés	69
6.5 Alcances de las pruebas de estrés	70
6.6 Limitaciones de las pruebas de estrés	71
6.7 ¿Por qué utilizar las pruebas de estrés?	71
	2
	2
Capítulo 7: Simulación de escenario con Montecarlo	4
7.1 La divisa del dólar americano	73
7.2 Caso de estudio: derivados en divisas	74
7.2.1 Valor en Riesgo de la operación	75
7.2.2 Escenario con shocks inducidos	76
7.2.3 Resultados del análisis de riesgo	79
7.3 El riesgo de los derivados al especular	82
Conclusión	84
Bibliografía	86
Apéndice	90
Glosario	106
	5
	5
6.1 Origen y concepto de las pruebas	51
6.1.2 Variables a considerar en las pruebas	55
6.2 Tipos de pruebas de estrés	55
	7
	8
	9

Índice de tablas**Página**

Tabla 1: Cambios en la administración del riesgo	22
Tabla 2: Datos del análisis de escenario	24
Tabla 3: Interpretación de betas	27
Tabla 4: Sucesos históricos del mercado de derivados	30
Tabla 5: Ejemplo de análisis de escenario de Grupo Industrial Maseca.	57
Tabla 6: Comparación de métodos para valuación de opciones (100 simulaciones)	63
Tabla 7: Comparación de métodos para valuación de opciones (1,000 simulaciones)	64
Tabla 8: Comparación de métodos para valuación de opciones (10,000 simulaciones)	64
Tabla 9: resumen de comparación de valuación B&S vs MC	65
Tabla 10: Tipos de cambio USD/MXP de julio 2009 a junio 2010	75
Tabla 11: Flujo de efectivo de un swap en divisas	78
Tabla 12: Comparativa de Producto Interno Bruto 2005-2011	80
Tabla 13: Comparativa de tasa de interés 2008-2011	81
Tabla 14: Empresas expuestas a efecto negativos por derivados	83

Índice de gráficas	Página
Gráfica 1: Evolución del tipo de cambio de octubre 2008 a marzo 2009.	44
Gráfica 2: Comportamiento histórico de las acciones de Apple, Inc.	47
Gráfica 3: Simulación montecarlo de un portafolio a 10 días con 1 escenario.	60
Gráfica 4: Simulación montecarlo de un portafolio a 10 días con 25 escenarios.	61
Gráfica 5: Ilustración de la teoría del valor extremo	66
Gráfica 6: Simulación montecarlo del caso de estudio	77

Índice de figuras**Pagina**

Figura 1: Comparación de la distribución del riesgo abril 2009 a abril 2010.	05
Figura 2: Estructura del riesgo óptima	23
Figura 3: Ejemplo de flujo origen de los mercados de derivados	31
Figura 4: Comprador de una opción call	36
Figura 5: Vendedor de una opción call	36
Figura 6: Vendedor de una opción put	37
Figura 7: Comprador de una opción put	37
Figura 8: Característica de los contratos de opciones call y put	38
Figura 9: Ilustración de la intervención de la cámara de compensación	41
Figura 10: Clasificación de las pruebas de estrés	55
Figura 11: Proceso de integración de las pruebas de estrés	56

Capítulo 1: Introducción

Antecedentes

Acuerdos de Basilea I y II

Hablando un poco de historia bancaria, a nivel global y después de la segunda guerra mundial, los bancos tuvieron un crecimiento y desarrollo importante en la zona europea al igual que la americana con instituciones como Chase Manhattan Bank, First Nacional City Bank (hoy Citigroup), Bank of New York, Manufacturers Hannover Trust, Bank of América, entre otros.

En la década de los ochenta, la mayoría de los bancos de Estados Unidos tenían excedentes en dólares, llamados comúnmente petrodólares, para ser colocados fuera de su país. Estos bancos se dice que comenzaron a otorgar préstamos con intereses bajos a muchas empresas de casi toda América Latina. Simultáneamente, los bancos europeos también prestaban su capital a proyectos en aquella región. (Gómez, 2006)

La diferencia entre los bancos de este nuevo continente y aquellos del viejo, se deriva en que ellos actuaron con un perfil más conservador y desde entonces se unieron los más importantes bancos de Europa Occidental y se dieron a la tarea de crear en la ciudad de Basilea, Suiza, las primeras normas para fortalecer a cualquier institución financiera.

Después de ello, en el año 1974, los gobernadores del G-10 (de los diez grandes bancos centrales europeos) crearon el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea con el fin de mejorar la colaboración entre las autoridades de supervisión bancaria (Balin, 2008). Después de seis años de deliberación, en Julio de 1988, el G-10 llegó a un acuerdo final, La Convención Internacional de Medidas de Capital y Estándares de Capital, conocido informalmente como Basilea I (Balin, 2008)

Años más tarde, con el avance del tiempo y los cambios en modelos de gestión del riesgo bancario, el modelo de Basilea I quedó en un modelo que difícilmente medía el riesgo de forma eficaz. Dado este caso, este modelo ya no permitía en su totalidad la identificación de los verdaderos riesgos y se abre un nuevo acuerdo de Basilea denominado Basilea II.

Este nuevo acuerdo de capital, emitido por el comité de Basilea en el año 2004 para ser aplicado a partir del 2006 (Comité Bancario de Supervisión de Basilea, 2006), persigue varios objetivos como se enumeran a continuación.

Objetivos de Basilea II:

- Lograr un perfeccionamiento del acuerdo anteriormente presentado.
- Promover la salud y seguridad del sistema financiero.
- Fomentar una competencia bajo una igualdad de escenario.
- Definición de capitales mínimos de administración en base a criterios más sensibles al riesgo.
- Mejorar la eficiencia de los procesos bancarios.
- Transparentar el manejo de la información.

A fin de lograr estos objetivos, este acuerdo de Basilea se basa ahora en tres pilares, los cuales describiré brevemente a continuación solo a manera de referencia ya que no es tema de estudio profundo para efectos de esta tesina.

- Pilar I: Requerimiento mínimo de capital.
- Pilar II: Proceso de examen supervisor.
- Pilar III: Disciplina de mercado.

Según la revista Bussiness Week (Yalman & Clark, 2010) ahora se gesta una nueva revisión a este acuerdo y al cuál podríamos predefinir como el nuevo Basilea III, cuyo objetivo seguirá siendo el mismo que el de un inicio, establecer la medición y estandarización de procesos de la banca para el manejo del riesgo financiero.

Las crisis financieras

Ahora que hemos visto un poco de información sobre el comité regulador de los bancos desde Basilea, Suiza, podemos ejemplificar la necesidad de regulación de los mismos recordando que las crisis financieras se gestan en las instituciones bancarias y crediticias; y que este tipo de crisis es un factor de riesgo muy importante de analizar en la toma de decisiones. (Del Ángel, 2009)

Para tratar sobre la relación del riesgo con las crisis financieras, recordemos que la economía global entró en un periodo de inestabilidad financiera sin precedentes en el periodo que comprende los años de 2008 a 2009, al menos desde la crisis de la gran depresión en 1929.

El detonante de esta crisis financiera se gestó desde el mercado de créditos hipotecarios *subprime*, de un alto crecimiento y bajas tasas de interés; donde las instituciones financieras crearon instrumentos novedosos que parecían otorgar altos rendimientos a bajo riesgo. (Fondo Monetario Internacional, 2009)

En la última década la economía de Estados Unidos experimentó tres factores en donde se le podrían llamar a estas como el preámbulo de la crisis del 2008. Uno de estos factores fue la llamada "*burbuja inmobiliaria*", en donde los bienes inmuebles triplicaron su valor en un periodo de diez años.

Posteriormente se puede mencionar el "*boom del crédito*" en donde el crédito hipotecario se expandió de manera impresionante pasando de un 90% del ingreso disponible en 1997 al 130% en 2006. Finalmente, mencionemos la "*ingeniería financiera*", por medio de la cual las instituciones crediticias generaron nuevos instrumentos de deuda respaldados por los créditos hipotecarios. (Talavi, 2008)

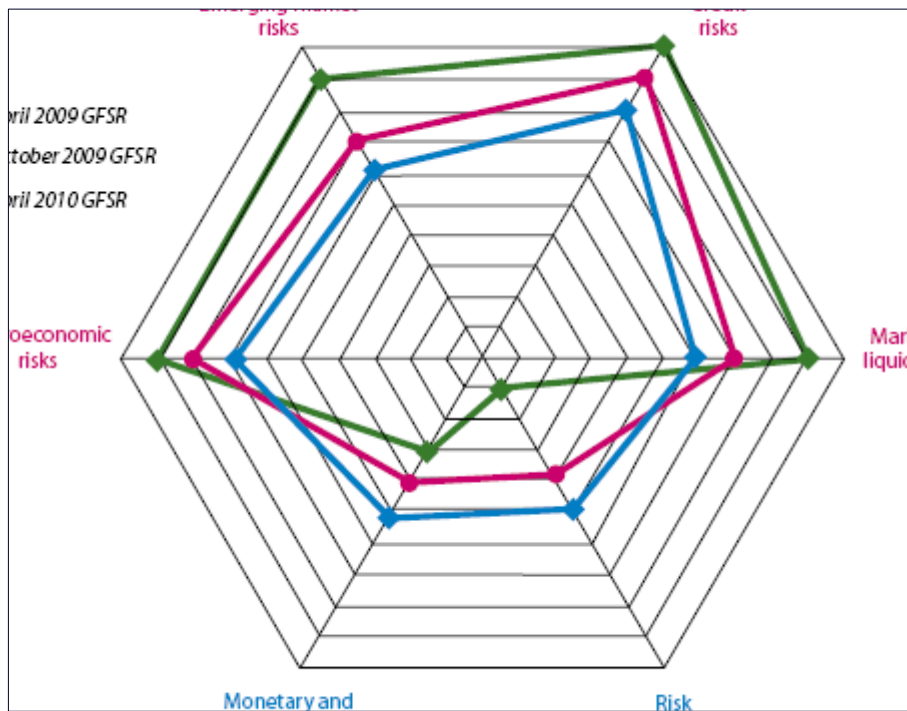
Haciendo un poco de análisis en este último punto, el hecho de que se hayan generado nuevas formas de instrumentos financieros con el objetivo de diversificar el riesgo, bajar el costo hipotecario y facilitar el acceso a créditos a un mayor segmento de mercado, contagió de forma internacional el riesgo que esto conllevaba.

Dado el caso, podemos deducir algo que al parecer nadie imaginó por simple que parezca el hecho de que al estar involucradas muchas instituciones en este tipo de instrumentos, cualquier movimiento fortuito que resultara en un impacto en estos instrumentos, traería graves consecuencias para una importante cantidad de instituciones financieras asociadas al manejo de estos instrumentos. Mas adelante dedicaremos amplio espacio a explicar detenidamente el concepto de las

pruebas de estrés, pero en este punto es donde entra la importancia de las mismas, ya que con este tipo de análisis se podría determinar un resultado poco previsto mediante la inducción de shocks en alguna variable como la volatilidad, y de esta forma probablemente el impacto financiero no hubiera representado un evento tan significativo como lo llegó a ser en esta última crisis financiera global. De haber realizado pruebas de estrés confiables se pudo haber tenido una mejor preparación para el posible resultado, en inclusive frenar todas estas características anteriormente mencionadas con las cuales la economía camino directo a la debacle financiera.

Actualmente, la salud del sistema financiero global ha mejorado desde Octubre del 2009, según el reporte de Estabilidad Financiera Global emitido por el Fondo Monetario Internacional. En la siguiente gráfica podemos ver un comparativo del riesgo medido por dicho organismo. Cercano al centro significa menos riesgo, o menos aversión al mismo.

Figura 1: Comparación de la distribución del riesgo de abril 2009 a abril 2010.



Cuando parecía que el mundo comenzaba a recuperar de la crisis financiera global de Estados Unidos, surge una nueva amenaza a la recuperación financiera, la crisis económica de Europa. De hecho, podemos citar que, *“La crisis soberana Europea es la principal amenaza para la recuperación económica global”*, según Strauss Kahn, Director del Fondo Monetario Internacional, publicado por Reuters en mayo 2010.

En conjunto, la Unión Europea y el Fondo Monetario Internacional anunciaron una red de seguridad financiera por casi un billón de dólares para naciones europeas con alto nivel de deuda como Grecia, España y Portugal, intentando con ello reforzar el Euro y evitar que sus problemas fiscales se trasladen a otros países.

Ejemplos de este tipo de escenarios, idóneos para haber previsto con una prueba de estrés, son los que han sucedido en la historia de los mercados financieros y los cuales enumero a continuación. (De Lara, 2005) (Das, 2006)

- En 1987 se registró la caída del Dow Jones, de tal forma que del 13 al 19 de octubre de dicho año el índice disminuyó 31%. El IPC Mexicano perdió 22% en un solo día.
- En 1990 el índice de tasas de interés de Lehman Brothers disminuyó 22.86% entre julio y diciembre, provocando la quiebra de la firma Drexel Burnham Lambert y una bancarrota generalizada de las *Savings and Loans*.
- En 1994, de forma insospechada, la FED de Estados Unidos anunció un incremento en las tasas de interés de 250 puntos base (2.5%). El banco alemán Metallgesellschaft perdió 4,000 millones de dólares. Orange Country quebró perdiendo 1,640 millones de dólares y Procter and Gamble perdió 100 millones de dólares en posiciones de productos derivados. La tasa del FED en febrero de 1994 era de 3% y para noviembre pasó a 5.5%.
- En 1994 la crisis mexicana elevó las tasas de interés a niveles de 13 a 48.7%, por lo cual el sector financiero se acercó al colapso un año después. El peso se devaluó más del 100%, el IPC de la bolsa disminuyó 20% y las corredurías más importantes perdieron millones de dólares.
- El 2 de julio de 1997 se registró una crisis en el continente asiático, la moneda coreana, el won, se devaluó 47.44% contra el dólar; la rupia Indonesa se devaluó 55.9%, etc. Los 10 bancos de Hong Kong se declararon técnicamente en quiebra con deudas de más de 400 millones de dólares.
- El 17 de Agosto de 1998 Rusia se declaró insolvente e incumplió con sus pagos crediticios. El Dow Jones cayó 4%. George Soros, uno de los inversionistas más importantes y filántropo, perdió 4,000 millones de dólares en sus inversiones hechas en mercados emergentes. Del lado

Mexicano, las tasa de interés registraron un incremento del 50% y el peso de devaluó 15.4% del 17 de agosto al 10 de septiembre.

- El 23 de septiembre de 1998, se registró una crisis de liquidez de los mercados y la FED autorizó un apoyo de 3,500 millones de dólares al fondo denominado *Long-Term Capital Managment*, un fondo de cobertura que perdió el 52% del total de sus activos y con exposición de riesgo de más de 900,000 millones de dólares. En esta crisis Citicorp perdió 200 millones de dólares en conjunto con otras como UBS con una pérdida registrada en los 600 millones de dólares.

En nuestro país, la circular 1423 expedida por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) el 25 de enero de 1999, establece en la disposición decimotercera que las instituciones de crédito (bancos) complementarán su medición de riesgos con la realización de las pruebas bajo condiciones extremas, que permitan identificar el riesgo que enfrentarán las instituciones bajo dichas condiciones y reconocer las estrategias que harán más vulnerable a la institución.

En noviembre de 1999, el Banco de México estableció también que tratándose de posiciones con productos derivados, los bancos deberán realizar pruebas de *stress*, entre otros aspectos.

Declaración del problema

Hablando de la gestión de riesgos en un portafolio de inversión, el Valor en Riesgo mide la posible pérdida máxima esperada durante un determinado intervalo de tiempo, bajo condiciones normales del mercado y dentro de un nivel de confianza establecido. El VaR proporciona una medida resumida del riesgo de mercado.

Con las medidas del VaR, se pueden estimar hasta la certidumbre del grado de confianza del 99%, sin embargo, queda un 1% restante de incertidumbre que, a nivel de portafolio de inversión, donde se manejan grandes cantidades de capital, puede representar una enorme pérdida si no se mide con anticipación.

Utilizando las pruebas de estrés, se puede medir con más certidumbre el riesgo que no es cuantificable por los datos del VaR.

Objetivo general

El objetivo de esta tesina es demostrar, mediante un caso supuesto, que sobre los factores de riesgo en la economía, el uso de instrumentos en derivados financieros puede ayudar al establecimiento de una cobertura de riesgos a movimientos desfavorables en los mercados de riesgo. Sin embargo, el uso de estos derivados mantiene un valor de posible pérdida incierta que debe ser evaluado mediante métodos como el de Valor en Riesgo y la aplicación de Pruebas de Estrés.

Para mostrarlo, se resolverá un caso integrador en el último capítulo, aplicando una prueba de estrés con el método Montecarlo sobre un swap de divisa peso/dólar a una empresa mexicana del ramo alimenticio que mantiene contratos de derivados dadas sus necesidades de administrar el precio de sus insumos.

Objetivos específicos

Analizar los diferentes tipos de riesgo que existen en los mercados financieros, nombrando cada uno de ellos y dando una breve explicación para comprender mejor este tema sobre la administración del riesgo.

Investigar en los últimos años cuáles han sido los eventos financieros más impactantes en los mercados mundiales que han provocado escenarios no comunes y poco predecibles por los analistas, para demostrar cómo un análisis de Valor en Riesgo (VaR) puede ayudar a estimar la pérdida posible con un intervalo de confianza dado.

Explicar, mediante la aplicación de casos figurados, cómo las pruebas de estrés pueden brindar un mejor análisis que el uso del método de VaR, al ser utilizado bajo un supuesto de condiciones normales del mercado financiero y el uso de datos históricos.

Mostrar los métodos del VaR y Montecarlo en la valuación de opciones de divisas determinando la diferencia de ambos bajo un enfoque histórico normal y un enfoque de variaciones aleatorias simulando escenarios extremos al inducir shocks sobre la base de la volatilidad.

Hipótesis

A razón de que en la administración de riesgos financieros, el análisis de la medición del riesgo que demuestra como resultado un estudio del VaR deja un margen no medible a un intervalo de confianza, éste puede provocar una mala interpretación de resultados así como un riesgo no visible ante situaciones no previstas de estrés en el mercado de riesgo.

Mediante la aplicación de la prueba de estrés sobre el caso de una compañía mexicana a analizar se demostrará que, la inducción de shocks para la creación de escenarios extremos, da como resultado un monto de valor probable de riesgo mayor que el que nos arroja el análisis del VaR dándonos mayor certidumbre sobre el riesgo que se tomaría al aceptar la posición que se estima.

Metodología

Para el desarrollo del tema a tratar en esta tesina, primero se identificarán mediante el método histórico los elementos necesarios para comprender de forma cronológica el entorno del riesgo en el ámbito de las finanzas globales mediante la consulta de diversas fuentes literarias que posteriormente quedarán plasmadas en la bibliografía contenida en esta investigación.

Con base a la información recolectada, se construirá un caso basado en el método analítico que permitirá reflejar de forma práctica el beneficio de la utilización de las pruebas de estrés mediante la identificación de las variables cualitativas y cuantitativas que permitan tomar una decisión correcta sobre el problema planteado.

La información será recabada mediante la investigación directa en obras literarias de diversos autores expertos en la materia de la administración del riesgo y el uso de métodos de valuación del mismo, recurriendo a visitas periódicas a la biblioteca del Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado del propio campus universitario, así como a consultas sobre proyectos, tesis y artículos relacionados de investigadores internacionales, los cuales están disponibles para referencia mediante la red de Internet.

Capítulo 2:

El riesgo en el mercado financiero

Capítulo 2: El riesgo en el mercado financiero

2.1 Concepto de riesgo

En las finanzas, como en la vida diaria, todos los días se toman decisiones que conllevan un grado de riesgo. Enfocándonos desde el punto de vista de un ejecutivo de finanzas, esta toma de decisión generalmente se presenta cuando existe un dilema, del cual la organización forma parte y el ejecutivo en cuestión es el responsable de saber guiar a la empresa por el camino correcto.

Esta toma de decisiones, en ocasiones es favorable y en otras ocasiones no tan favorable, debido a que cuando conocemos la totalidad de la información para evaluar plenamente el futuro, diríamos que mantenemos una certidumbre; de forma contraria, cuando no poseemos nada de información para evaluar el futuro, diríamos que estamos en un caso de incertidumbre. Por lo general, los gerentes de finanzas tratan de disminuir el riesgo. Esto es lo que llamaríamos una aversión al riesgo, lo que significa que para aceptar un riesgo mayor se requiere de un rendimiento más alto (Gitman & Gitman, 2003).

Generalmente en esta toma de decisiones se poseen información no de forma vasta pero tampoco nos encontramos desinformados en su totalidad, por lo cual nos encontramos en un punto medio al cual podemos llamar riesgo. Así pues, cada una de las decisiones que se tomen sin certeza ni incertidumbre conlleva un grado de *riesgo*; pero, ¿qué es el riesgo?. Podemos definir en lo general al riesgo como “*Contingencia o proximidad a un daño*”. Citando al diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, podemos también definirlo como “*Un peligro o exposición a la pérdida o a un daño*”. Es decir, que al hablar de riesgo nos referimos a un evento generalmente no deseado.

Si mantenemos nuestro enfoque en el lado financiero del concepto, en los mercados financieros diariamente ocurren sucesos que incitan a un cambio en los pronósticos y a los cuales no se les puede asociar ninguna probabilidad. Pero, ¿y qué es un mercado financiero? Según autores como Fabozzi (Fabozzi, Modigliani, & Ferri, 1996) un mercado financiero es aquel lugar donde se intercambian activos financieros, los cuales, el propio Fabozzi los define como una posesión que tiene un valor de intercambio y que al ser intangible, típicamente se refiere a una obligación de dinero a futuro. El mercado que nos interesa en esta tesina es el Mercado de Derivados. (Ver apéndice 1 para un resumen de clasificación de mercados financieros).

Toda empresa está sujeta a tres tipos de riesgo dentro de su operación habitual. Estos riesgos se definen como:

- Riesgo de negocio: El cual está directamente relacionado con el mercado en el cual la empresa desarrolla sus actividades y en esto influyen una serie de factores como por ejemplo nuevas tecnologías, nuevos productos, entre otros. De este tipo de riesgos, la empresa debe asumirlos y enfocarse a crear valor en sus productos para combatir así este tipo de riesgo.
- Riesgo estratégico: Estos riesgos los podemos definir como aquellos que resultan de los cambios y movimientos en el ámbito económico y político de la ubicación donde se encuentre la empresa.
- Finalmente llegamos a los riesgos financieros, los cuales están íntimamente relacionados con las posibles pérdidas en los mercados financieros. Este tipo de riesgo tiene su fuente en el hecho de que las empresas requieren recursos para solventar sus actividades operativas y de esta forma participan en un mercado de instrumentos financieros para obtener recursos.

Pasemos ahora a ampliar la definición de este tipo de riesgo.

2.2 Riesgo financiero

Digamos que el riesgo financiero es la exposición a no contar con la suficiente solvencia para hacer frente a las exigencias económicas que la empresa o el poseedor de la deuda requieran cubrir. El análisis del riesgo financiero se puede determinar por medio del análisis del apalancamiento según cifras de los estados financieros de la empresa en donde un analista calcula las razones financieras para determinar la liquidez de la empresa.

Lo importante en el manejo del riesgo financiero es conocer qué es y cómo puede disminuirse, y éste siempre conlleva un costo por el manejo de la incertidumbre. Se podría subdividir este riesgo en tres elementos que lo componen:

- El costo y la disponibilidad de capital
- La capacidad para satisfacer las necesidades de flujo de forma presupuestada
- La disposición para incrementar el capital

Una forma para lograr minimizar el riesgo sería evaluando la rentabilidad del instrumento financiero o empresa en donde se desea colocar la inversión. Otras formas de manejarlo pueden ser por medio de instrumentos financieros derivados, pero con cierto cuidado, ya que el efecto puede ser el contrario al deseado.

Haciendo referencia a estos, los derivados son contratos privados cuyo valor depende de un activo, tasa de referencia o índice; pero esto lo ampliaremos con mayor detalle en los capítulos subsecuentes. Por lo pronto, a continuación se identifican los diferentes tipos de riesgo financiero.

2.2.1 Riesgo de mercado

Básicamente hablamos de un riesgo en el sistema financiero global, no solo en una parte de él. Se relaciona con una pérdida de valor pero en un grado de enormes proporciones en la economía mundial. Esta primera clasificación del riesgo se da por los cambios en los precios que pueden llegar a registrar un activo financiero. Así mismo, abarca temas como el tipo de cambio, tasas de interés y el precio de los activos de una renta variable.

Estos elementos mencionados están sujetos a riesgos por los cambios que se puedan presentar en el mercado financiero como consecuencia de algún hecho que los incite a reaccionar ya sea de manera positiva o negativa. En ambos casos siempre habrá riesgo, solo dependerá desde qué punto de vista se está participando en la operación y bajo qué estrategia.

Cuando una empresa, e inclusive las propias instituciones financieras, no manejan adecuadamente el riesgo, estas se exponen a una pérdida de valor en su rentabilidad; inclusive, podrían llegar al punto de una sobre exposición al riesgo y de esta forma comprometer sus propios recursos.

En este apartado, uno de los mayores riesgos de los bancos creo yo es el riesgo de movimiento en la tasa de interés, ya que por medio de esta se da la actividad bancaria relacionándose con la tasa a la cual los bancos otorgan sus préstamos a clientes diversos y la tasa a la cual ellos mismos otorgan ganancias de intereses sobre inversiones que sus clientes colocan en sus cuentas de inversión. El riesgo en la tasa de interés proviene de la ausencia de certidumbre sobre la rentabilidad real que a futuro ofrecerá la inversión.

2.2.2 Riesgo de crédito

Cuando las instituciones financieras otorgan una línea de crédito, en teoría deberían hacer un estudio sobre las capacidades financieras del solicitante del crédito para validar que podrá cumplir con las obligaciones crediticias que contraiga. En años previos, durante un auge de la economía mexicana, los bancos e instituciones crediticias se dieron a la tarea de pre-aprobar líneas de crédito a clientes que probablemente no contaban con la cultura financiera para saber manejar sanamente un crédito.

Cuando los bancos comienzan a denotar el incremento en el índice de morosidad, e inclusive pérdidas por no recuperar en su momento el crédito que se otorgó, comenzaron una marcha atrás y cambiar su estrategia de envío masivo de crédito pre-aprobado a una estrategia de orientación y cultivo de la cultura financiera y el buen manejo del crédito para una cuenta sana.

Dado el caso a manera de preámbulo, ahora podemos decir que este tipo de riesgo de crédito es la incertidumbre a que la persona o institución que contrae el riesgo pueda estar en posibilidad de liquidarlo como lo haya establecido el plan de pago contraído con la institución de crédito. Pero no solo las instituciones financieras están expuestas al riesgo de crédito, también existen otras formas de encontrarse expuesto al crédito como por ejemplo el pago de bonos de sobre una inversión corporativa.

2.2.3 Riesgo de liquidez

Lo podemos definir como un riesgo que se puede dar cuando una empresa incurra en pérdidas económicas al grado de no contar con flujos de efectivo óptimos para hacer frente a sus obligaciones con su contraparte. Este tipo de riesgo debe ser analizado no solo en sus activos y pasivos del balance general, sino también todos aquellos movimientos que se encuentren fuera de balance, como anteriormente se llevaban en algunas empresas, las operaciones con derivados.

La manera en que las instituciones financieras manejen este tipo de riesgo logra de cierta forma una mejoría en los resultados financieros de la empresa si se saben tomar las ventajas en los momentos clave que se presenten las

oportunidades adecuadas en el mercado. Para gestionar de forma oportuna y efectiva este riesgo, se requiere de un eficiente análisis indexado a oportunos reportes de la organización para la toma de mejores decisiones.

Se pueden establecer estrategias para el manejo de este tipo de riesgo por medio de estrategias comúnmente conocidas o adentrarse en el riesgo por manejo en derivados. Esta estrategia deberá tomarse bajo la restricción de liquidez propia de cada empresa y su perfil de riesgo bajo, moderado o alto.

2.2.4 Riesgo de operación

Este tipo de riesgo básicamente lo podemos definir como el riesgo propio o interno de la empresa o institución financiera relacionado al manejo de sus sistemas de información, errores en su administración ya sean involuntarios o dolosos. Ejemplo de ello lo tenemos claro con el caso de ENRON donde la empresa formada en 1985 terminó por declarar la quiebra en 2001 debido al más grande fraude sobre una empresa auditada, mismo que le costó la desaparición a la firma de auditores Arthur Andersen. (Bratton, 2002)

La firma de auditores KPMG en su folleto de servicios por manejo de riesgos define al riesgo operativo como un resultado de peligros escondidos que pueden causar pérdidas debido a fallas en los procesos administrativos, específicamente podríamos enfocarlo en la actuación de la gente así como a la ocurrencia de otros eventos externos y ajenos a la empresa pero que de alguna manera no los puede controlar pero si le afectan

Durante épocas de crisis financiera, ya sea mundial o de la empresa misma, generalmente los inversionistas toman decisiones para aminorar el golpe financiero que esta crisis interna implica. Comúnmente optan por recesión de contratos, fusiones, adquisiciones, escisiones, y todo esto conlleva un cierto grado de riesgo operativo en el manejo que se le dé a la información financiera de la empresa y en su maneja de abrir, cerrar o fusionar los estados financieros.

2.2.5 Riesgo de cambio

En el proceso de globalización que este mundo ha vivido por los últimos años, el elemento que protagoniza los encabezados de los principales diarios es el

mercado financiero. Esta globalización ha permitido que con mayor frecuencia poco a poco los inversionistas invirtieran sus activos en distintas naciones del mundo, por ende en una divisa ajena a su país.

Ahora bien, definiremos este tipo de riesgo como aquel en el cual una institución financiera o un inversionista colocan sus activos en una moneda distinta a la cual realiza sus operaciones cotidianas. El precio de las monedas determinado por la volatilidad del mercado de divisas pone en riesgo los activos del inversionista por la fluctuación que estas pueden sufrir debido a sucesos diversos en los países que están íntimamente relacionados con el manejo de dicha moneda.

Para saber manejar este tipo de riesgo, y evaluar sus cambios, se deben conocer muy bien todos los aspectos que influyen para que esta se mueva ya sea hacia la alza o hacia la baja y de esta forma prever con tiempo las minusvalías o plusvalías que podrían experimentar los activos invertidos en una u otra divisa determinada.

Algunos de los elementos que afectan esto podrían ser el mercado monetario basando el comportamiento de la divisa en la tasa de interés y por otra parte se puede afectar por el mercado de los bienes y servicios en donde la tasa de inflación es utilizada para medir el nivel de compra de una moneda con otra.

Una manera de evitar o amortiguar el riesgo sobre divisa es lograr una inversión en activos solo en la moneda a denominación nacional, pero esto limita al inversionista en su abanico de opciones para obtener rendimientos sobre sus activos. Dado el caso, una opción de reducir el riesgo de tipo de cambio podría manejarse por medio de la cobertura con instrumentos derivados.

2.2.6 Riesgo de tasa de interés

La actividad medular de toda institución financiera radica en la transmisión de activos que reciben en forma de inversiones con depósitos y los convierten en pasivos a un tercero en forma de préstamos para que contraigan una deuda. Tanto la recepción del depósito, como la emisión de préstamos, están ligados a una tasa de interés fijada por la institución.

Retomando el tema de los mercados globales, y su riesgo en el manejo de la divisa, existe otro riesgo que también está relacionado con el ámbito internacional. Este riesgo es el de la volatilidad en las tasas de interés el cual podríamos definir

como el riesgo de que los activos de la empresa sufran cambios debido a variaciones de las tasas de interés. Un negocio manejado con una tasa de interés competitiva permite a las empresas colocarse en una posición ventajosa frente a sus competidores que no tengan esa oportunidad.

El buen manejo de estas tasas de interés permite a la empresa mantener su rentabilidad y conservar su patrimonio, en donde una cobertura con instrumentos financieros permite lograr un amortiguamiento por el golpe que puede afectar a las finanzas de la empresa en un movimiento inesperado en las tasas de interés y la misma volatilidad que conllevan. (Lozano, 1993)

Un elemento clave para el manejo de tasas de interés es el conocer perfectamente el Costo Anual Total (CAT) de un contrato. Banxico define al CAT como el costo total del crédito expresado en términos porcentuales anuales. Este indicador incorpora la totalidad de las comisiones, gastos e impuestos inherentes al crédito, así el CAT es el resultado de una Tasa Interna de Retorno (TIR) anualizada en forma compuesta. (Banco de México)

2.2.7 Riesgo legal

Como ya lo he mencionado, en este mundo cada vez más globalizado, los términos y condiciones (por así llamarlo) de cada país cambian constantemente. Basta voltear a ver a nuestros representantes fiscales para darnos cuenta que por lo menos una vez al año realizan ajustes y cambios o nuevas incrustaciones en la redacción del código fiscal. Todo esto pone en riesgo a las empresas que tienen sus inversiones en México ya que los cambios en las normas u ordenamientos jurídicos pueden afectar el patrimonio de sus inversiones. De igual forma que a otros empresarios en otros países.

El comité de supervisión de Basilea define a este tipo de riesgo como la posibilidad de ser sancionado con el pago de daños puntuados como resultado de acciones supervisoras o acuerdos privados entre las partes. Brindando una definición un poco más clara puedo mencionar al riesgo legal como un riesgo que supone una pérdida, debido a que alguna operación que se hubiese realizado no se encuentre sustentada de forma clara y/o precisa como para realizar la exigencia del pago de la misma ya sea por errores en el marco legal o por cambios en la legislación propia del país donde se encuentre la inversión.

Este tipo de riesgo se puede dar, según la publicación del despacho Espiñeira, Sheldon y Asociados (Pricewaterhouse Coopers, 2008) por un riesgo de documentación consistente en el extravío o mal manejo de la redacción del documento que refleja la operación financiera; un riesgo de legislación consistente en que la operación no pueda ser ejecutable debido a limitación o incertidumbre de la legislación local; y finalmente un riesgo de capacidad de ejecución, en donde la contraparte no puede comprometerse por algún elemento legal con la institución que se encuentra en riesgo.

2.2.8 Riesgo soberano

Cuando un inversionista desea depositar sus activos financieros en un país, muy seguramente desea tener certeza de la rentabilidad que sus activos mostrarán en dicha inversión. Esto va ligado con cualquier tipo de riesgo que implique una minusvalía en sus activos, incluyendo un riesgo por impago ya sea de una empresa o de la administración pública de una nación.

Dentro de este tipo de riesgo podemos relacionarlo con la probabilidad de que un individuo, institución o país no pueda pagar sus deudas y este se mide por una calificación otorgada por una agencia internacional de evaluación en donde dichas puntuaciones inician en la letra "A". Las agencias más grandes y reconocidas en el manejo de estas calificaciones son Fitch Ratings, Moodys Investor Services, y Estándar & Poor. Estas instituciones generalmente emiten calificaciones a corto plazo, largo plazo y una perspectiva estimada a futuro.

Según el Banco Nacional de México (Banamex) el riesgo soberano de México continuará a la baja como una señal positiva derivada de la mejoría en las condiciones financieras y económicas externas. Así mismo, menciona que la calificación actual se ubica en un riesgo por debajo de países con los mismos niveles crediticios que México. (Banamex, 2010)

Capítulo 3: Administración del riesgo

Capítulo 3: Administración del riesgo

3.1 Riesgo en el mundo actual

Desde que existen los negocios y el manejo de las finanzas en las operaciones comerciales, los líderes de cada entidad buscan incrementar y maximizar el valor de la inversión que los accionistas tienen depositado en ellos. La administración del riesgo está ligada a esta creación de valor.

Al riesgo ya lo hemos definido como el peligro de minusvalía en el valor de la inversión, sin embargo, podríamos verlo desde el lado opuesto de la moneda. Es decir, podríamos ver al riesgo no como un peligro, sino como una oportunidad que se deberá manejar adecuadamente para poderla aprovechar. Siempre un riesgo para uno, es una oportunidad para otro, solo hay que saber estar del lado correcto en el momento indicado.

Según Suzanne Labarge, Presidente de Riesgos del Royal Bank de Canadá y actual miembro de consejo de Coca-Cola Enterprises. (Según el ranking “Top Executives”, de la base de datos de FORBES), menciona que “por sí mismo el riesgo no es algo malo, lo malo es cuando el riesgo está mal administrado, mal calculado, mal comprendido o mal interpretado”.

Viéndolo desde esta perspectiva diríamos que el riesgo puede crear oportunidades, mismas que a la vez crean un beneficio si se manejan adecuadamente y al final obtendremos una maximización de riqueza para el accionista. La cuestión interesante aquí es...¿cómo administrar ese riesgo para convertirlo en una oportunidad?, la mayoría de las empresas e instituciones financieras no están completamente seguras de estar haciendo lo correcto para lograr tomar estos riesgos como oportunidades y mas bien actúan para evitar que el riesgo les afecte en sus capitales.

Dependiendo de la cultura organizacional y factores externos, como la situación política del país donde se encuentran invertidos los capitales, la tolerancia de la empresa hacia el riesgo se presenta de forma distinta en cada organización. La empresa ya no debe enfocarse en evadir o mitigar los factores del riesgo, sino mas bien mejorar de forma óptima su cartera de inversiones y es así como la administración de riesgos se está tornando a una forma estratégica de administrar el negocio.

3.2 Generar valor a partir de la administración del riesgo

Actualmente, y derivado de situaciones financieras incómodas, como las crisis, las empresas están demandando nuevos productos para lograr disminuir el efecto de un revés financiero e inclusive obtener algún beneficio en el valor de los activos. Es decir, la administración de los riesgos está transformándose de la siguiente forma:

Tabla 1: Cambios en la administración del riesgo

Transformar de:	Transformando hacia:
Riesgo como peligro individual	Riesgo como estrategia de negocio
Identificación y evaluación del riesgo	Desarrollo de la cartera de riesgo
Foco de todos los riesgos	Centralización en riesgos críticos
Mitigación al riesgo	Optimización del riesgo
Límite de riesgo	Estrategia de riesgo
Riesgo sin dueño	Responsabilidad de riesgo definido
Cuantificación de riesgo ocasional	Monitoreo y medición del riesgo
El riesgo no es mi responsabilidad	El riesgo es responsabilidad de todos

* FUENTE: (KPMG, 2006)

Anteriormente, en los modelos de administración del riesgo, se veía a éste como algo implícito a lo cual la empresa lo tendría que sufrir invariablemente, la actual administración del riesgo debe estar ligada a la estrategia de la empresa. La estrategia del negocio debe mantenerse alrededor de la estrategia del riesgo ya que la administración de la cartera o portafolio en riesgo circunda en torno a su optimización, medición y seguimiento.

Figura 2: Estructura del riesgo optima



Tomado del artículo Riesgo Empresarial de KPMG, 2006

Evaluar el riesgo es un proceso útil para identificar los riesgos que podrían relacionarse con la empresa de acuerdo a sus posibilidades de que esto ocurra y de qué forma podría impactar las finanzas de la institución si no se administra adecuadamente.

La medición del riesgo se lleva a cabo dentro de la empresa en evaluación y con una comparativa hacia otras empresas del mismo sector industrial. Uno de los limitantes del riesgo es que en ocasiones la administración cuenta con un tiempo y recursos específicos para analizar la exposición y en ocasiones habrán riesgos que no se puedan evaluar es por ello que deberán optimizar el análisis de dichos riesgos.

Cuando una empresa optimiza su riesgo, se seleccionan las acciones pertinentes, de acuerdo al grado de aversión al riesgo, tomando en cuenta la habilidad para conducir las acciones que se hayan tomado a consideración. Se deben en todo momento analizar el costo-beneficio de cada acción a llevar a cabo, de lo contrario, no solo se estaría tratando de mitigar el riesgo, sino que a la vez y de forma colateral se estarían afectando el valor de la inversión de los accionistas en la empresa al incurrir en mayor gasto con el fin de mitigar los riesgos.

3.3 La medición de los riesgos

El riesgo se puede evaluar desde la perspectiva del comportamiento por medio de un análisis de sensibilidad y sus distribuciones de las probabilidades. Estos

métodos nos van a brindar una idea del nivel de riesgo implícito en un activo específico.

El análisis de sensibilidad es un método de comportamiento que requiere la utilización de varios cálculos de rendimiento y su probabilidad para proporcionar una idea de la variación entre sus resultados. Una opción de ello es el cálculo de los rendimientos pesimistas (los peores), los más probables (esperados) y los optimistas (los mejores), estos relacionados con un activo específico. El riesgo de dicho activo sería medible en base a la diferencia entre el resultado pesimista y el optimista. De esta forma, cuanto mayor sea el intervalo para un activo mayor sería su riesgo.

Por ejemplo, suponiendo que un fabricante de equipos de seguridad para auto requiere de la compra de una maquinaria nueva, por lo cual necesita discernir entre la inversión "A" y la inversión "B". Cada una requiere de un desembolso de 10,000 pesos y ambas ofrecen una tasa de rendimiento probable del 15%. Para evaluar el riesgo de estos activos la contraloría realizó un análisis en el cual se tomaron escenarios optimistas y pesimistas de los rendimientos relacionados con cada inversión. Véase la tabla a continuación.

Tabla 2: Datos del análisis de escenarios

	Activo "A"	Activo "B"
Inversión Inicial	10,000	10,000
Tasa anual de rendimiento		
Escenario pesimista	13%	7%
Escenario más probable	15	15
Escenario optimista	17	23
Intervalo	4%	16%

Elaboración propia con datos del ejemplo, 2010.

Como se puede observar, el activo "A" parece ser menos arriesgado que el activo "B", porque su intervalo del 4% (17%-13%) es menor que el intervalo de 16% (23%-7%) del activo "B". Si el contralor tuviese una aversión al riesgo preferirá el

activo “A” en lugar del “B”, porque el activo “A” ofrece como rendimiento más probable el mismo que el del activo “B” (15%), pero con menor riesgo (Un intervalo menor). La distribución de probabilidades nos da una idea de forma cuantitativa de la relación con el comportamiento del riesgo del activo en cuestión. La probabilidad de un resultado específico es la posibilidad de que ocurra.

Si un resultado posee el 80% de probabilidad de que ocurra, se espera que ocurra 8 veces de cada 10. Si la empresa evaluó sus probabilidades, se podría decir que ocurrirían resultados pesimistas, probables y optimistas en un rango de 15%, 50% y 15% respectivamente. Distribuir la probabilidad nos dará un modelo que vincula las probabilidades con los resultados que se le asocian.

La distribución más sencilla es la de gráficas en donde se demuestra un número limitado de resultados y probabilidades asociadas a un activo específico.

Además del intervalo, el riesgo se mide en un activo de forma cuantitativa, con la ayuda de métodos estadísticos como la desviación estándar y el coeficiente de variación. El indicador estadístico más común del riesgo de un activo vendría siendo la desviación estándar, que mide la dispersión alrededor del valor que se espera. Ese valor esperado es el rendimiento más probable sobre el activo. De tal forma, lo estaríamos calculando de la siguiente manera:

$$\bar{k} = \sum_{i=1}^n k_i \times Pr_i$$

(1)

$$k_i$$

Donde = rendimiento del coeficiente i

Pr = probabilidad de ocurrencia del coeficiente i

n = número de resultado considerados.

El riesgo de una serie de activos propuestos de forma individual no debería de considerarse como independientes de otros, sino que debe analizarse su impacto en la cartera de inversión. El objetivo de los gerentes de finanzas es el de crear una cartera eficiente, donde se maximice el rendimiento a un nivel de riesgo

determinado o minimiza el riesgo a un nivel de rendimiento específico. Para lograrlo se utiliza un proceso de correlación, el cual y de forma estadística, muestra la medida de relación si existiera entre las series de números que representan datos de cualquier tipo. En una correlación, cuando dos series se desplazan de manera uniforme e igual, diríamos que tienen una correlación positiva. De lo contrario, al desplazar las series en sentidos opuestos diremos que tienen una correlación negativa.

Así mismo, se tiene la correlación perfectamente positiva en donde se describen dos series de tiempo correlacionadas positivamente y con un coeficiente de +1. Por su contraparte, se tiene una correlación perfectamente negativa en la cual dos series de tiempo que se correlacionan negativamente tienen un coeficiente de -1.

Aun así, algunos activos no presentan correlación, al no presentar interacción entre sus rendimientos. Cuando una combinación de activos no tiene correlación, se dice que reduce el riesgo. Este tipo de activos tiene una correlación cercana a cero y actúa como intermedio entre la correlación perfectamente positiva y la negativa. Desde el punto de vista de los inversionistas, es el riesgo en general que afecta a las oportunidades de inversión.

Existe una teoría que logra vincular el riesgo y el rendimiento para todos los activos y que es llamada el Modelo para la Valuación de Activos de Capital (MVAC). El modelo comenzaremos a analizarlo por el coeficiente de beta, como medida de riesgo no diversificable. Después pasaremos a la ecuación del propio modelo y finalmente, veremos las generalidades del modelo MVAC.

El coeficiente beta, b , se emplea para medir el riesgo no diversificable. Este índice nos muestra el grado de desplazamiento del rendimiento de un activo a consecuencia de un movimiento en el rendimiento del mercado. El rendimiento de mercado es definido por Gitman como el rendimiento sobre la cartera de mercado de todos los valores negociados. El coeficiente beta se obtiene de forma histórica examinando los rendimientos del activo en relación con los rendimientos del mercado.

Suponiendo coeficientes beta, diríamos que:

Tabla 3: Interpretación de Betas

Beta	Comentario	Interpretación
2.0	Se desplaza en la misma dirección que el mercado	Dos veces más sensible que el mercado.
1.0		Mismo riesgo que el mercado.
0.5		La mitad de sensible que el mercado.
0.0		El movimiento de mercado no afecta.
-0.5	Se desplaza en dirección opuesta al mercado	La mitad de sensible que el mercado.
-1.0		Mismo riesgo que el mercado.
-2.0		Dos veces más sensible que el mercado.

Obtenida del Libro Administración Financiera de Gitman, 2003

Ahora bien, el MVAC presenta la siguiente fórmula de valuación utilizando el coeficiente de beta para medir el riesgo no diversificable.

$$k_i = R_f + [b_i \times (k_m - R_f)]$$

(2)

Donde: k es el rendimiento requerido sobre el activo i

R_f = tasa de rendimiento libre de riesgo

B_i = sería el coeficiente de beta o índice no diversificable para el activo i

K_m = Rendimiento del mercado.

Cuando la empresa desea determinar el rendimiento requerido sobre un activo que posee un coeficiente beta de 1.5. La tasa de rendimiento libre de riesgo es

del 7% y el rendimiento sobre la cartera de activos de mercado es del 11%; si se sustituyen se tiene que: al ajustar la prima de riesgo del mercado a 4% desde 11-7% y con el índice beta de 1.5, otorga un 6% de prima de riesgo. Si ese dato lo sumamos con la tasa libre de riesgo, obtenemos una tasa de 13% como rendimiento requerido.

Capítulo 4: Instrumentos financieros derivados

Capítulo 4: Instrumentos financieros derivados

4.1 Concepto de los instrumentos

Según la definición de John Hull (Hull, 2008), los derivados son instrumentos en los cuales su precio depende o es derivado del precio de un activo, llamado activo subyacente. De tal forma que permite neutralizar los posibles riesgos que se puedan presentar por la variación de los precios de los productos de los mercados.

Los activos subyacentes más conocidos son:

- Acciones: Título de crédito de derechos de un socio
- Divisas: Activo denominado en moneda extranjera
- Índices: Mide las variaciones de un fenómeno económico
- Tasas de interés: Porcentaje invertido en un capital.

* Ver mas detalle en Apéndice 2

Los Derivados pueden ser usados desde un contrato simple hasta un complejo instrumento financiero y en años recientes el uso de derivados ha cobrado importante auge en el manejo de las operaciones por la manera de manejar el riesgo, aunque muchas empresas los han utilizado con el objetivo de generar utilidades y especular, poniendo en riesgo la operatividad de la empresa.

Son muy útiles para la administración de riesgos al reducir costos, mejorar rendimientos, y permitir a los inversionistas el manejo de sus riesgos con mayor precisión y los más importante, certidumbre. Sin embargo, cuando son utilizados con fines especulativos, pueden ser un instrumento financiero muy riesgoso, puesto que su grado de apalancamiento es alto y son a menudo más volátiles que los instrumentos que tienen como adyacentes.

Un contrato de derivados asume su valor por el precio del activo subyacente, por decir algo un producto básico, un activo financiero o un índice. El dicho activo financiero puede ser un bien físico como petróleo, trigo o metales; El precio de estos se verá afectado por acontecimientos futuros relacionados con la oferta y demanda de los activos. También podría ser en base a un producto financiero como las acciones.

Deben ser entendidos como una herramienta que ayude a estabilizar los resultados de la empresa, partiendo de la base de que la pérdida generada por la variación en una posición, se ve compensada con el rendimiento obtenido en la operación de cobertura. Los productos derivados son aplicados en su mayoría a situaciones en donde se requiere cubrir los portafolios de acciones, obligaciones contraídas a tasa variable y operaciones con monedas extranjeras.

En esta siguiente tabla se puede observar la evolución del mercado de derivados:

Año	Tabla 4: Sucesos históricos del mercado de derivados
1848	Fundación de Chicago Board of Trade (CBOT)
1865	Se negociaron con el CBOT los primeros contratos
1920 - 1930	Negociación de los granos en el mercado de Chicago
1960	Se inician los contratos de mercancías básicas
1968	CBOT inicia un estudio para manejar acciones bursátiles
1973	Fundación de Chicago Board Options Exchange (CBOE)
1976	Se da inicio a las operaciones en activos financieros
1978	En la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) se inician a cotizar los contratos sobre el tipo de cambio peso/dólar
1981	Se hace el primer Swap de divisas
1987	El Banco de México (BM) introduce el mercado con coberturas a corto plazo.
1991	Se notifica en México sobre el uso de futuros y opciones para cubrir las caídas en los precios del petróleo
1992	Se inicia la operación en la BMV de los títulos de opciones
1991-1998	Se expanden los mercados de derivados de EUA
1998	Se constituye Mercado Mexicano de Derivados (Mexder)
	<i>Fuente: Mansells Carstens, 1996</i>

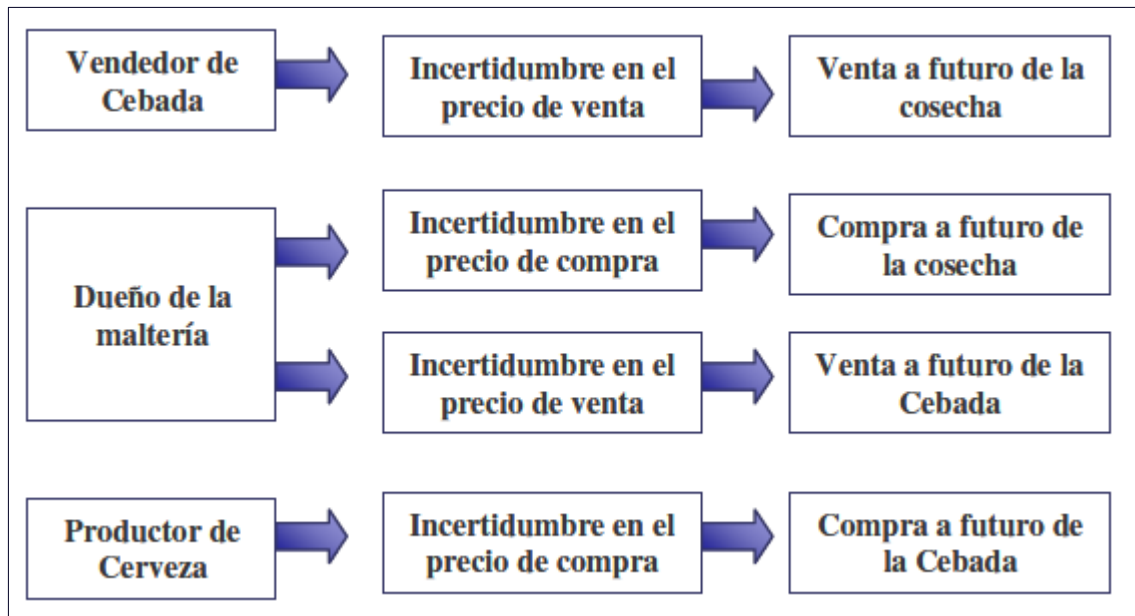
4.2 Uso de los derivados

Como ya lo habíamos mencionado un uso de los derivados, no aceptable por su riesgo, pero si utilizado es el de la especulación. Con la especulación se pretenden obtener rendimientos de acuerdo a las variaciones que se prevén en las cotizaciones de los activos, basando esta especulación en el conocimiento propio de la experiencia. Cuando se especula se trata de obtener un rendimiento al máximo posible en un límite mínimo de tiempo. Generalmente, cuando sucede esto la contraparte del especulador es una entidad que desea cobertura.

El mejor y correcto uso de los derivados es el de la cobertura, en donde un instrumento se utiliza para cubrir el riesgo al minimizar el efecto de los movimientos sobre los precios. Por ejemplo, la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma requiere como materia prima la cebada y muestra un interés en minimizar el costo de esta materia prima. Como ya sabemos, esto puede suceder comprando mayor cantidad de materia prima para obtener un mejor precio.

Suponiendo que desea realizar esta operación con derivados, antes de entrar en la operación deberá conocer y analizar plenamente las variables que afecten el precio de esta materia prima para tomar la correcta decisión en la negociación de la cobertura. Por su contraparte, el vendedor de la cebada hará el mismo análisis sobre las tendencias del mercado y esto lo podemos ilustrar como sigue:

Figura 3: Ejemplo de Flujo origen de los mercados de derivados



Otra manera de utilizar los derivados puede ser por medio del arbitraje. De esta forma, un intermediario se dedica a unir compradores con vendedores y obtiene un margen de diferencia en la operación. Cuando hablamos de esta situación nos podemos dar cuenta que aplicaríamos tres características:

1. No necesita invertirse con capital propio.
2. El beneficio será positivo por ser quien estipula el diferencial.
3. Al ser intermediario y no participar directamente, se está exento del riesgo.

4.3 Los derivados en México

Durante la década de 1970, sobrevino en todo el mundo una crisis internacional sobre el petróleo. La economía de México en ese momento estaba basada en este hidrocarburo. Posteriormente, en los años de 1980, la deuda externa de México era abundante y con el modelo de economía en el petróleo, México estaba dependiendo de factores externos como el precio internacional del hidrocarburo, las tasas de interés y una carencia de divisas.

Ya sobre la década de los años posteriores a 1990, México inicia con varias reformas en su economía pasando de una economía de exportación a una economía abierta a la importación también por medio de los tratados de comercio que se firmaron por aquellos años. A mediación de década, por 1994, sobreviene la crisis económica de devaluación el peso contra el valor del dólar y México no puede mantener su nivel de reservas internacionales.

Todo ello derivó en la crisis que ya conocemos de bajos salarios, cierre de empleos y alzas en las tasas de interés. Esta crisis debe su error en el manejo de la política económica y financiera sin olvidar la privatización de la banca y su regulación deficiente. Es por ello que se tiene la necesidad de una reestructuración del sector financiero y donde se da la creación del Mercado Mexicano de Derivados (Mexder), la cual funge como la bolsa de derivados en México y ofrece la compraventa de contratos de opciones y futuros, donde se permite fijar hoy el precio de compra de un activo financiero (dólares, euros, bonos, acciones, índices y tasas) para ser pagado en una fecha establecida en el futuro.

Los primeros contratos de futuros agrícolas se negociaron en México por los años 60's y 70's, después se dieron estos contratos sobre los metales. Para 1978 se comenzó con la comercialización de futuros sobre el tipo de cambio peso/dólar. Pero en 1983 la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) listó futuros sobre acciones individuales y petrobonos que solo fueron operativos hasta 1986, siendo que hasta el 24 de agosto de 1998, fecha en que se constituye el Mexder, inician operaciones con la participación de cuatro bancos socios llamados Banamex,

Bancomer, BBV e Inverlat. La operación electrónica se lleva sobre el sistema SENTRA DERIVADOS desde el 8 de mayo de 2000. (MexDer)

* Ejemplos de contratos futuros del Mexder serían:

- Contratos en Divisas: dólar americano
- Contratos en Índices: Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores
- Contratos en Deuda: Cetes a 91 días, TIIE a 28 días, UDI.
- Contratos en Acciones: CEMEX CPO, América Móvil, FEMSA UBD, etc.

4.4 Tipos de instrumentos derivados

Dentro del mercado de derivados encontramos diversos tipos de instrumentos los cuales mencionaré y explicaré brevemente a continuación.

4.4.1 Contratos de forwards

Robert Brooks (Chance & Brooks, 2007) define a los contratos Forward como un acuerdo fuera de los mercados organizados para cambiar ciertos activos en una fecha futura establecida. Por su parte, Robert Jarrow y Stuart Turnbull (Jarrow & Turnbull, 1999), definen al contrato de forward como un contrato financiero que obliga al propietario a comprar algún activo subyacente a un precio establecido en una fecha establecida.

Es decir, son acuerdos extrabursátiles entre dos instituciones financieras o una y un cliente corporativo y donde las garantías de entrega de un bien, a un precio y en una fecha, son establecidas y respondidas entre los mismo involucrados. Generalmente los contratos de forwards son sobre divisas, tasa de interés y los metales. Para la entrega de lo contratado se tienen dos opciones.

La entrega física (delivery), que viene siendo la entrega física del activo pactado bajo las condiciones establecidas. Y la no entrega (non delivery), que se realiza cuando en lugar de entregar el activo pactado de forma física, en su lugar se otorga un pago por diferencia entre el precio del ejercicio (strike) y la cotización que tenga el activo subyacente en el día pactado a ser liquidado.

Por ejemplo, supongamos que deseamos realizar una compra de dólares a futuro por 100,000 dólares. Queremos que nos lo entreguen el día 15 de diciembre de 2010 y que la forma en la que se vaya a cumplir el contrato sea non delivery.

Imaginemos que el precio referencia para el vencimiento del contrato es de \$13.50 pesos por dólar.

De esta forma el contrato traería el siguiente escenario:

- El comprador tendría derecho a recibir \$100,000 dólares con la obligación de entregar \$1,350,000 pesos.
- Por otra parte, el vendedor deberá recibir \$1,350,000 pesos a cambio de entregar \$100,000 dólares.

Suponiendo que el tipo de cambio al vencimiento fuera de 13 o 14 pesos, el comprador siempre tendría que entregar \$1,350,000 pesos, pero obtendría un diferencial de ganancia por 50,000 o una pérdida de 50,000 respectivamente sobre la operación de la misma cantidad de dólares.

4.4.2 Contratos de swaps

Dentro del término de este instrumento financiero, John Hull (Hull, 2008) lo define como un acuerdo para intercambiar flujos de efectivo de acuerdo a una fórmula previamente establecida. Diremos que un swap es un contrato over the counter (por sus siglas en inglés OTC), en donde los flujos de efectivo que se establezcan pueden ser en función a tipos de interés a corto plazo como un índice bursátil.

Estos contratos son utilizados para mitigar los riesgos en las tasas de interés, riesgos sobre el tipo de cambio y para reducir el riesgo de crédito ya que tienen mayor liquidez y menores costos de transacción por vencimientos más largos. Dentro de estos contratos podemos ver los enfocados a tasas de interés, a tipos de cambio, a materias primas, índices bursátiles y los crediticios.

Este tipo de instrumentos son más entendibles si hablamos de ellos como una combinación de contratos a futuro donde el obligado a pagar un monto fijo tiene el derecho de recibir de su contraparte una cantidad que sea equivalente a la diferencia que se genere por la operación. En estos contratos no existe una cámara de compensación, por lo cual el riesgo de impago es alto.

4.4.3 Contratos de futuros

De igual forma que los anteriores acuerdos bilaterales, este acuerdo se lleva a cabo pero en un mercado organizado en donde la parte vendedora se compromete con la entrega de un producto específico en cantidad y precio futuro

a fecha estipulada. Así mismo, el comprador está comprometido a recibir el bien y liquidarlo en el precio establecido.

El beneficio para el comprador se da cuando el precio del activo subyacente al vencimiento es superior que el precio del contrato de futuro ya que comprará algo que afuera en el mercado estará a un precio por encima de su oportunidad contraída. Por el contrario, si el precio fuera menor, su panorama sería el de una pérdida ya que estaría comprando un bien más caro que en el mercado; generalmente con estos casos se da lo que conocemos como no ejercer el contrato.

Las principales diferencias de los contratos de futuros comparados con los contratos de los forwards radican en que los contratos futuros son uniformes y no negociables, los forwards se realizan de acuerdo a las necesidades específicas de las partes involucradas.

Un beneficio de los futuros es que existe una cámara de compensación que en ambos casos es la contraparte del contrato, contrario a los forwards en donde no existe la cámara y las negociaciones son directas.

Así mismo, en los contratos futuros existe un margen, en donde se garantiza el cumplimiento del contrato, contrario a los forwards en donde no existe la garantía del margen.

4.4.4 Contratos de opciones

Los contratos de opciones son más modernos que los futuros, comenzando en los años 70's, el mercado formal tuvo su origen en abril de 1973 con la creación del Chicago Board Options Exchange (CBOE). Primeramente fueron cotizando productos agrícolas después llevaron al mercado las divisas, tasas de interés, acciones, etc.

Definamos "opción" como un contrato entre dos partes en el cual una de ellas adquiere sobre la otra el derecho, mas no la obligación de comprar o vender un activo a una cantidad, precio y fecha determinada. Sin embargo, sí obliga a la contraparte a vender el activo cuando la contraparte tenga y ejerza el derecho de compra del activo contratado.

El emisor, por medio de una prima da el derecho de ejercer o no la opción al comprador al precio de ejercicio llamado Strike Price; Esta prima es el costo de la

opción, es el precio para obtener el derecho de comprar (Call) o vender (Put) el activo subyacente. Ahora bien, hablamos sobre las opciones *Call* y opciones *Put*, pero, ¿cómo se definen?:

Definamos a la opción *Call* como el derecho a comprar un activo. Sin embargo, se puede comprar un *Call* o vender un *Call*. Es decir, se puede comprar el derecho o vender el derecho de comprar un activo sin obligación de hacerlo.

El valor final del activo podrá ser mayor que el precio del ejercicio, de ser así para el poseedor de la opción *Call* le convendrá ejercerla ya que podrá comprar un activo a un menor precio y venderlo al precio del mercado ganando el diferencial.

En el siguiente gráfico, el eje de las “X” indica el precio del bien, el eje “Y” muestra la utilidad o pérdida y “PE” es el precio del ejercicio.

Figura 4: Comprador de una opción Call

Figura 5: Vendedor de una opción Call

P.E.

P.E.

Por su contraparte, la opción de *Put* es el derecho de vender un activo, mas no la obligación. De igual forma se puede comprar un *Put* o vender un *Put*, o sea comprar el derecho de vender o vender dicho derecho.

Al poseedor de la opción *Put* le conviene ejercer su derecho siempre y cuando el valor final del activo subyacente sea menor que el precio del ejercicio.

Figura 6: Vendedor de una opción Put

Figura 7: Comprador de una opción Put

P.E.
P.E.

Elaboración Propia, 2010

Elaboración Propia, 2010

La pérdida potencial para un comprador de opciones se limita a la prima pagada, pero la pérdida potencial para el vendedor puede ser mayor a esta y solo será limitada en referencia al precio del activo subyacente.

El precio del ejercicio (*strike price*) es el precio especificado al que se toma la posición del activo subyacente si la opción es ejercida. El valor intrínseco de la opción es la diferencia entre el contrato de futuros del subyacente y el precio del ejercicio.

El valor intrínseco es una medida de la cantidad en que la opción está en el dinero (*in the Money*). Para una opción *Call*, si el precio de ejercicio es más bajo que el del activo subyacente, entonces se dice que el contrato está en el dinero. Suponiendo que un contrato de futuros del dólar se negocia en 13 pesos por dólar y el precio de ejercicio fuera de 12.50, el contrato tiene un valor positivo dado que podrá comprar dólares que vendería de inmediato con una ganancia de 50 centavos de dólar. Para una opción *Put* si el precio de ejercicio está por encima del precio del activo subyacente, la opción está también en el dinero porque el tenedor puede vender el activo por más que en el mercado al contado.

Cuando se tiene una opción a la par (*at the Money*) el precio de ejercicio de la opción es el mismo que el precio al contado. El ejercer el contrato de opción no implica una pérdida o ganancia, sin tomar en cuenta el pago de la prima que es irre recuperable. Suponiendo que se tuviera un contrato de dólares fuera negociado en 13 pesos por dólar, y el precio de ejercicio fuera el mismo, la opción no tendría ningún efecto ni valor.

Fuera del dinero (*out of the money*) se da para una opción *Call* si el precio de ejercicio es más elevado que el subyacente, ello implica la pérdida para el tenedor de la opción en caso de ser ejercida. En caso de ser así, el tenedor de la opción tendría que comprar el activo subyacente a un precio superior al mercado. Para una opción *Put* un precio de ejercicio inferior al del activo significa que el contrato quedaría fuera del dinero porque no tiene sentido ejercer el derecho de vender el futuro a 12.50 si el precio de mercado es a 13.

Las opciones pueden dividirse en tipo americano o europeo lo cual se refiere al periodo en que la opción puede ser ejercida. Las de tipo europeo no pueden ser ejercidas hasta el día especificado en el contrato. Si obtenemos un contrato en el último día del mes de Julio con expiración en Octubre, no se podrá ejercer sino hasta que finalice dicho mes. Por otra parte las opciones de tipo americano pueden ser ejercidas en cualquier momento de la vida del contrato. Retomando el ejemplo del contrato contraído el día ultimo de Julio, la opción americana podría

ser ejercida a principios, mediados o finales de agosto, septiembre u octubre, en fecha no específica, cuando el tenedor así lo desee.

Figura 8: Características de los contratos de Opciones Call y Put

<p>Comprar un Call</p> <p>Paga una prima Derecho a comprar Riesgo Limitado (Prima) Ganancia ilimitada</p>	<p>Vender un Call</p> <p>Recibe una prima Obligación de Vender Riesgo ilimitado Ganancia Limitada (Prima)</p>
<p>Comprar un Put</p> <p>Paga una prima Derecho de vender Riesgo Limitado (Prima) Ganancia Limitada</p>	<p>Vender un Put</p> <p>Recibe una prima Obligación de Comprar Riesgo Limitado Ganancia Limitada (Prima)</p>

Elaboración propia con información de varias fuentes citadas en la bibliografía, 2010.

4.5 Modelo de Black and Scholes

Fisher Black y Myron Scholes son dos economistas que en 1973 publicaron un artículo llamado *“The pricing of options & corporate liabilities”* que redefinió el mundo de las finanzas y los derivados financieros.

En este artículo desarrollaron una fórmula analítica para valorar opciones europeas.

El modelo de Black and Scholes se basa en los siguientes supuestos:

- Es posible tomar posiciones cortas del subyacente
- No hay oportunidades de arbitraje
- Las negociaciones del mercado son continuas
- No hay costos por transacciones
- Los subyacentes no pagan dividendos



Bajo estos principios la ecuación para valorizar las opciones europeas con el precio de ejercicio “ K ” mientras que el subyacente cotiza a “ S ”, con la tasa de interés “ r ” y la volatilidad.

$$Call = S N(d_1) - K \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2)$$

(3)

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

(4)

Para ejemplificar podemos suponer lo siguiente:

Black-Scholes Modelo de Valuación de Opciones	
Datos:	
Precio de la Acción	\$10.00
Precio Strike	\$10.00
Volatilidad	40.00%
Tasa libre de riesgo	4.27%
	añ
Tiempo de expiración	10 os

Con esos datos y siguiendo el cálculo de las fórmulas obtendríamos que:

D1	0.97003
D2	-0.29488
N(D1)	0.83398
N(D2)	0.38404
Precio del Call	\$5.83411
Precio del Put	\$2.35874

- Ver cálculos en el apéndice 3.

4.6 La cámara de compensación

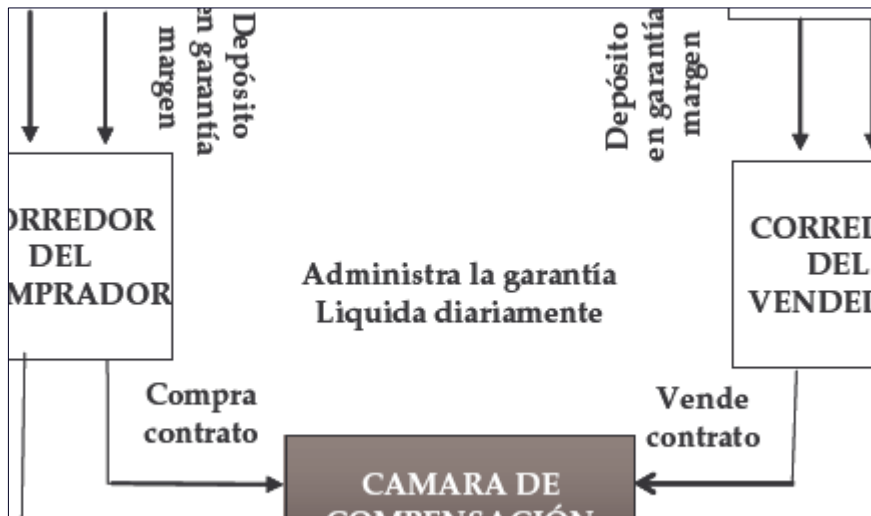
Dentro de la opción de los derivados, cuando se presenta el término de cámara de compensación como quien toma el papel de contraparte y asume la responsabilidad de dar el cumplimiento al contrato ejercido, hablamos de que es quien se encarga de ejercer el control y la supervisión de los sistemas de compensación y liquidación de los contratos de futuros y opciones.

De esta forma se elimina el riesgo de crédito y debe establecer los mecanismos para garantizar el cumplimiento al impedir que se incurran en pérdidas ante la posible insolvencia de alguna de las partes para la operación realizada. Es por ello que ejerce un depósito en forma de garantía.

Sus funciones radican en cuatro principalmente: ser la contraparte en el riesgo, determinar en base diaria el monto de los depósitos en garantía, así mismo liquidar las pérdidas o ganancias diarias y el contrato en su vencimiento.

Para entender gráficamente el funcionamiento de una cámara de compensación, veamos el siguiente cuadro ilustrativo.

Figura 9: Ilustración de la intervención de la cámara de compensación



Elaboración propia con apoyo de información del MexDer. 2010

En México, el mercado de derivados se denomina Mercado Mexicano de Derivados (MexDer) desarrollado por la Bolsa Mexicana de Valores constituido el 24 de agosto de 1998 y su cámara de compensación es llamada Asigna, creada por Indeval constituida el 11 de diciembre del mismo año. Esta entró en operación solo con la participación de cuatro socios: Banamex, Bancomer, BBV e Inverlat. No fue sino hasta el lunes 8 de mayo del año 2000 cuando entró en operación electrónica por medio del sistema Sentra-Derivados, sistema desarrollado específicamente para atender la ejecución de operaciones de futuros).

Con el fin de evitar o disminuir el incumplimiento, la cámara de compensación generalmente solicita un depósito de margen o garantía inicial que depende del valor del subyacente, el plazo de la operación y la calidad crediticia de la contraparte.

Por ejemplo, suponiendo un contrato de futuro del dólar de Estados Unidos en MexDer, tiene las siguientes características:

- Tamaño del contrato 10,000 dólares
- Aportación inicial mínima de 8,000 pesos

- El tamaño del contrato sería de 130,000 si lo estimamos a 13 pesos.
- El apalancamiento que se requiere es de 16 veces (130/8)

De esta forma se deberán pagar 8,000 pesos por 10,000 dólares a futuro, en lugar de desembolsar hoy 130,000 pesos por 10,000 dólares.

Al comparar el precio pactado de la posición contra el precio de mercado del instrumento para determinar las pérdidas y ganancias, se está realizando el “*Marked to Market*”. Cuando el éste es negativo para el cliente, se pide más garantía ya que el riesgo de incumplimiento es mayor.

De esta forma se dan las *llamadas de margen*. Recordando la crisis de 2008, a mediación de año muchos clientes vendieron sus pesos a 12 pesos mediante futuros cuando el tipo de cambio spot rondaba los 10 pesos. Pero no contaban con que éste se dispararía más arriba de sus predicciones:

Gráfica 1: Evolución del tipo de cambio de octubre de 2008 a marzo de 2009.



Fuente: Yahoo Finance, 2010.

Al ampliarse la brecha de pérdida en la posición, se realizaron llamadas de margen, que implicó el envío de más dólares como garantía de cumplimiento. Esto provocó mayor presión al tipo de cambio y por ende obligó al Banco de México a tratar de contener el ascenso mediante subastas millonarias de dólares.

Todo esto generó un espiral hasta que las empresas inmersas en derivados del dólar ya no pudieron responder con garantías a las llamadas de margen; la contraparte de los contratos cerró su contrato y ejercieron sus posiciones contraídas por lo cual la pérdida fue realizada y las empresas tomaron la decisión de no pagar su contrato.

Una pregunta resultante de este escenario es: ¿Cómo medir el riesgo?

Capítulo 5: Medición del riesgo

Capítulo 5: Medición del riesgo

5.1 Generalidades de la medición del riesgo

Hablando un poco en los orígenes de las técnicas de medición de riesgos tenemos que, es posible identificar tres períodos de desarrollo de medidas como: el desarrollo de la media y la varianza entre los años de 1952 y 1956, un segundo período de modelos de tiempo continuo de 1969 a 1973 y finalmente las medidas de riesgo posteriores a 1997.

Antes de los trabajos de Markowitz, entre 1952 al 1959, el riesgo financiero se podría decir que era considerado como un factor correctivo del retorno esperado y los retornos ajustados, por riesgo eran definidos de una manera ad hoc. El primer período, fue el propuesto por Markowitz sobre las medidas de riesgo asociadas con el retorno de las inversiones de manera individual. El cuadrado de la desviación con respecto a la media de la distribución de los retornos que llamaremos varianza y en el caso de un portafolio de activos, covarianza entre todas las inversiones. (Romero, 2010)

Dentro del análisis del riesgo de este autor, se crea un punto interesante en el análisis del portafolio al describir el retorno de inversión por medio de la media y la varianza de la distribución y la dependencia entre activos por medio del coeficiente de correlación lineal.

El segundo período de importantes desarrollos fue el de Fisher Black y Myron Scholes, a los que se les llamaron modelos de tiempo continuo. Estos modelos permiten abordar temas de valorización de opciones y derivados. El concepto de activos contingentes fue creado por estos personajes y con el cual se pueden valorar los derivados, sean simples o complejos. (Romero, 2010)

En el tercer periodo podemos citar por ahí de 1997, cuando fueron publicados los primeros resultados de las medidas sobre el riesgo y que dichos resultados podían encajar un poco mejor que los publicados previamente. Como respuesta a los importantes problemas económicos con crisis en 1994, se creó una medida importante sobre el riesgo, llamada Value at Risk (VAR). (Romero, 2010)

5.2 Valor en Riesgo (VAR)

Supondremos por un momento que somos los expertos en riesgos financieros en la empresa en la cual laboramos y que el dueño se encuentra leyendo sobre los desastres financieros en algunas empresas que llevan a cabo sus operaciones con derivados. Al ver la información no tan agradable, el dueño de la empresa

quisiera saber en qué posición o qué tanto riesgo está tomando la compañía. ¿Qué podríamos responderle?...

Posiblemente podríamos elaborar un reporte con los instrumentos financieros con los que cuenta la compañía y sobre ellos demostrarle el grado de riesgo que está manejándose actualmente, pero el empresario tendría que estar sumamente inmerso en todos los conceptos que las inversiones de riesgo conlleven o de lo contrario el entendimiento sobre la posición de riesgo sería poco. Probablemente la mejor respuesta sería ponerles un punto de referencia y de tal forma simplemente decirles que “el Valor en Riesgo es de...”.

La era moderna del manejo del riesgo en posiciones financieras de mercados extranjeros inició cerca del año 1973. Ese año se vio la caída del sistema Bretton Woods en conjunto con la publicación de Black and Scholes que proveían del concepto básico y las herramientas para comprender el manejo de riesgos. (Rahnema, 1996) Actualmente, los instrumentos derivados como los forwards, futuros, swaps y opciones facilitan mucho el manejo de los cambios en la volatilidad de tasas de interés.

Pueden ser utilizados para eliminar el riesgo en instrumentos existentes, posiciones y portafolios debido a que sus flujos de efectivo cambian en situación paralela a los cambios en tasas de interés y precios de divisas extranjeras. Pero así como pueden ser usados para evadir los riesgos, también pueden ser usados para especular en el mercado financiero con el objetivo de crear valor pero que podría perjudicar a muchos otros dentro del mercado.

Retomando el tema del VaR, podemos decir que es un sumario de posible pérdida en un portafolio de inversión. En realidad el VaR trata de medir la relación entre rentabilidad y riesgo para obtener una cartera eficiente retomando los conceptos de Markowitz en 1959 y aplicándolos a un concepto más estandarizado. En esencia el VaR es la mínima pérdida esperada para un horizonte en un tiempo definido y con un nivel de confianza también específico, todo ello medido en una moneda específica. (Garman, Aragonés, & Blanco, 1999)

Se establecería que el VaR es una medición estadística que requiere de parámetros establecidos citando algunos como los siguientes:

- Un intervalo o nivel de confianza
- Un plazo al que se hace referencia lo estimado

- Una moneda de referencia
- Una metodología de estimación

Para estudiar el VaR tomemos como ejemplo el siguiente caso.

En base los recientes éxitos que ha tenido la empresa Apple, Inc al lanzar sus productos novedosos al mercado como Ipad, Iphone e Ipod, sus acciones se han vuelto muy activas y en el siguiente gráfico podemos observar el comportamiento del último trimestre de las acciones de Apple, Inc.

Gráfico 2: Comportamiento histórico de las acciones de Apple, Inc



Fuente: CME Group, 2010

Tomando los valores de cotización diaria de esta activa acción, vamos a resolver su Valor en Riesgo. Los datos quedarían como sigue:

- Fecha de cotizaciones: del 8 de Junio al 20 de Julio. (Para efectos prácticos de este cálculo vamos a considerar 30 muestras como una muestra válida).

- La media del cambio de los rendimientos implícitos es de 0.000522
- Dado el caso tenemos una varianza de 0.000351
- Así mismo, una desviación estándar de 0.018732. Por lo cual nuestra volatilidad diaria sería de 1.8732%.

Ahora que ya tenemos nuestra volatilidad diaria, basta con simplemente multiplicar esa volatilidad diaria por la raíz de 252 días que operan los mercados financieros cada año.

Como resultado tenemos que la volatilidad anual es de 29.7364%. Con estos datos, si se mantiene una posición de \$10,000,000 de dólares con una desviación estándar de un día, diríamos que serían nuestra posición a un día es de \$187,322.03 (resultante de multiplica la volatilidad por el monto total de la posición).

Suponiendo que el contrato se tiene que liquidar en 10 días, con un nivel de confianza del 99%, nuestra desviación estándar en 10 días sería de 592,364.26 (resultante de multiplicar la desviación estándar de un día por la raíz cuadrada de los 10 días de tiempo de liquidación).

Cuando se mantiene el VaR a un valor dado del 99%, se mantiene un factor del 2.326 ya establecido así por el mercado. De tal forma que nuestro VaR de la acción de Apple sería por \$1,380,208.72 dólares...derivado de multiplicar el valor de confianza del 2.326 al 99% por la desviación estándar de 10 días.

Este valor de confianza cambia según el porcentaje que se asigne de la siguiente manera:

- A un nivel del 90%, se asigna el valor del 1.282
- A un nivel del 95%, se asigna el valor del 1,645
- A un nivel del 97.5%, se asigna el valor del 1.96
- A un nivel del 99%, se asigna el valor del 2.326
- A un nivel del 99.99%, se asigna el valor del 3.719

El VaR siempre debe estar expresado en una moneda o unidad de referencia que siempre sea posible medir como referencia. Podrían ser dólares, euros, etc. Así pues, se identifican las posiciones en la cartera y se considera la influencia de la cartera en el tipo de cambio. Los métodos utilizados en la técnica del VaR son un conjunto de procedimientos utilizados para el cálculo de la cifra que pueden emplearse también para la estimación de otro tipo de riesgo, como el crediticio por ejemplo.

5.3 Utilidad del VaR

Ahora que hemos explicado un poco sobre el VaR y su forma de calcularlo, surge una pregunta específica sobre la utilidad de este método. Lo cual puede responderse en cuatro puntos:

Se pueden establecer comparaciones y limitaciones con el riesgo que se está asumiendo. El VaR define una medida de aplicación susceptible a una amplia variedad de categorías del riesgo. De hecho, por ser una medida referenciada a una unidad monetaria su comprensión es mucho más sencilla. Esto permite a quien opera en riesgo establecer métodos y políticas de operación para corregir el riesgo en el cual se encuentre inmerso.

Por un segundo uso, el VaR se convierte en una medida para determinar los requisitos de capital propio de las empresas lo cual estaría asociado a cada unidad estratégica de negocios. De hecho el Comité de Basilea emitió en el año de 1995 una propuesta que daba opción a las instituciones de crédito medir su propio riesgo y su requerimiento mínimo de capital por sus propios métodos, con el objetivo de cubrir el riesgo de mercado.

En un tercer uso del VaR podemos citar el hecho de evaluar la forma de actuar de cada rama de actividad sobre una base de riesgo que se ajusta. Actualmente la mayoría de las mediciones como la rentabilidad de capital ajustado al riesgo, utiliza el término de VaR para unir el término del rendimiento con la cantidad definida de riesgo.

Finalmente, por ser una cifra final y única que resume la exposición al riesgo de una cartera, implica una medida de fácil entendimiento a los empresarios quienes podrán tomar mejores decisiones sobre sus inversiones toda vez que comprenden

el grado de riesgo en el que se encuentran y sus decisiones las tomarán referenciadas a su grado de aversión al riesgo.

Capítulo 6: Las pruebas de estrés (Stress test)

Capítulo 6: Las pruebas de estrés (Stress Test)

6.1 Origen y concepto de las pruebas

Tomando las pruebas de estrés como un concepto general, tienen su origen en la rama de la medicina con el descubrimiento de Weston Bousfield quien registró una prueba de estrés en un segmento depresivo de un electrocardiograma durante un ataque espontáneo de una persona en 1918. (Ellestad, 2003)

Posteriormente, del lado de la física, entre 1930 y 1946 Enrico Fermi y Stanislaw Ulam tuvieron la idea de realizar un experimento junto con John Von Neumann sobre radiación y la distancia que requerirían los neutrones para viajar por varios materiales y que implicaba modelar el experimento en una computadora utilizando el azar, Neumann nombró al experimento como “Monte Carlo”, donde el nombre hacía referencia al Casino Monte Carlo de Mónaco. (Andrieu, De Freitas, & etal, 2001)

Entrando de lleno al concepto de pruebas de estrés, podríamos generalizarlo como una prueba de “qué pasa si...” Este tipo de pruebas consideran el impacto del movimiento de una variable, por ejemplo el tipo de cambio, en el balance de un portafolio en un banco o empresa. La intención básica de este tipo de análisis es el intentar evaluar el impacto del movimiento conjunto de una o más variables significativas que sean un factor de riesgo. (Rapán, 2010)

Los modelos de Valor en Riesgo han demostrado que son valiosos instrumentos en la medición y gestión del riesgo de mercado; sin embargo, su dependencia hacia los hechos históricos hace que en ocasiones pueden fallar cuando son necesarios ante movimientos extremos que pueden provocar pérdidas muy importantes. (García & Martínez)

Al hablar de las pruebas de tensión o *stress test*, nos referimos a un método útil en donde se trata de analizar la resistencia de los sistemas financieros ante eventos adversos. Lo anterior proviene de los años 90, principalmente a raíz de las crisis financieras en donde, después de la inestabilidad provocada, los analistas financieros comenzaron a interesarse en aprender formas de evaluar hasta donde podía un sistema financiero soportar determinadas situaciones adversas mediante el estudio de los factores de vulnerabilidad.

El Comité Bancario de Supervisión de Basilea subrayó la necesidad de las pruebas de estrés cuando publicó la Enmienda sobre el acuerdo de capital para incorporaciones al mercado de riesgo. Así mismo, en Mayo de 2009 publicó los principios para las prácticas de pruebas de estrés y su supervisión, en donde se establecen los criterios para el adecuado manejo en los bancos que utilicen las pruebas de estrés.

El objetivo de determinar la estabilidad de los sistemas, implica realizar pruebas que evalúen la capacidad de operación en situaciones diferentes a las usualmente conocidas. Usualmente se utiliza el VaR, pero con menor grado de certeza que el *Stress Testing*; Este tipo de pruebas (de estrés) se llevan hasta un punto de ruptura en donde se observarán los resultados. Las variaciones a las cuales son sometidas las pruebas, son lo suficientemente grandes como para implicar tensión al activo subyacente, pero no tan pronunciada como para que sea improbable, según lo muestra la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras de Bolivia en su boletín 824 en el año 2005.

En enero de 2006, Winfrid Blaschke y Matthew Jones en conjunto con otros investigadores realizaron un trabajo sobre una revisión de problemas, metodologías y experiencias en las pruebas de estrés (Blaschke, Jones, & etal, 2006). En dicho trabajo sugieren métodos simplificados para hacer frente a situaciones en las que la cantidad y calidad de los datos es menos que ideal. Especifican que si el modelo bajo estrés es incorrectamente estimado, entonces las conclusiones derivadas del test pueden ser inválidas.

Adicionalmente, si el test ignora fuertes movimientos posibles en los mercados financieros con el objetivo de suavizarlo, pueden proporcionar información engañosa a los administradores. Una mala información de riesgo puede lograr que se subestime por parte del administrador y que de esta forma asuma más riesgos. Otro punto que discute el artículo es sobre la revisión hecha a los mayores bancos como instituciones financieras, pero que el test descuida a las no financieras siendo que probablemente éstas sean las de mayor riesgo para la economía.

Así mismo, mencionan que primero se debe de tomar en cuenta el tipo de modelo a seguir, ya sea sobre riesgo de mercado o sobre riesgo de crédito. Posteriormente se debe decidir sobre el tipo de prueba, ya sea de sensibilidad o de escenario. El siguiente paso sería definir el tipo de shock a inducir, teniendo como opción variables individuales del mercado como tasas de interés o bien la volatilidad. Por último, seleccionar el tipo de escenario, bien sea histórico, hipotético o simulación Montecarlo.

Por su parte, en 2008 Demet Canakci escribió un artículo sobre la evaluación de la debilidad del banco de Turquía ante las pruebas de estrés. Propone un impacto en macro variables y entonces obtiene señales tempranas de riesgo. Utilizando la simulación Montecarlo computa las posibilidades de riesgo confirmando así la afirmación de los autores Blaschke y Jones que hacían mención del enfoque centrado en los “grandes jugadores” como un issue de la metodología para la prueba de estrés. Más adelante en el año 2008, Sanjay Basu del Instituto Nacional de Administración Bancaria de India, mencionó que las

recomendaciones de las pruebas de estrés para la mayoría de los bancos centrales no consideran la posibilidad de ocurrencia de shocks anormales.

Como ya se mostró, las pruebas de estrés complementan a los otros métodos de gestión del riesgo. En concreto, se juega un papel importante en las pruebas de estrés cuando se trata de:

- Evaluar riesgos de prospectos
- Suplir las carencias de los modelos históricos
- Favorecer la comunicación interna y externa
- Mejorar los procesos de capital y liquidez
- Ayudar a los bancos a fijar su tolerancia al riesgo
- Facilitar el desarrollo de técnicas de limitación de riesgos y planes de contingencia en diversas situaciones de tensión

Estas pruebas de tensión es importante llevarlas a cabo sobre todo cuando existe un prolongado período de bonanza económica y condiciones financieras favorables, ya que al tener lejano el escenario de un posible revés económico puede relajar las políticas económicas y subestimar el riesgo.

Al iniciar esta tesina, hablábamos sobre los pilares del comité de Basilea. Dentro del primer pilar de Basilea II se habla sobre requerimientos mínimos de capital y se exige a los bancos que utilicen el método de modelos internos para que calculen su capital mínimo obligatorio, cuenten con un riguroso sistema de pruebas de estrés. Al entrar un sistema financiero en una crisis, las variables de mercado empiezan a asumir valores extremos respecto de sus promedios. El precio de los bonos y las acciones, el índice de inflación, las tasas de interés, el tipo de cambio, los precios de los inmuebles, así como el nivel de actividad económica y el retiro de depósitos son ejemplos de las variables a las que se hace referencia. (Rapán, 2010)

Recientemente se han realizado estudios sobre las pruebas de estrés efectuadas en los principales bancos del mundo previamente a la crisis. Una de las conclusiones es que los peores escenarios definidos previamente a la crisis no lograron capturar su magnitud. El principal error en el que se incurrió fue que se cayó en el supuesto al utilizar datos históricos que no reflejaban lo que realmente se avecinaba. Como ya lo he mencionado, al tener registros donde suceden periodos de bonanza económica, las proyecciones llevan una tendencia hacia el escenario optimista y conduce a los escenarios de tensión menos realistas.

La pasada crisis financiera ha destacado en las pruebas de tensión cuatro puntos de deficiencia a considerar en su aplicación:

1. El uso de las pruebas y la aplicación en el buen gobierno
2. La metodología
3. La elección de escenarios

4. Pruebas de estrés sobre riesgos y productos en concreto.

Del uso de las pruebas y buen gobierno, se tiene que es importante la participación del consejo administrativo en la aplicación de las pruebas de estrés. Es importante hacer observación en cuanto a los objetivos de las pruebas, definir los escenarios, analizar los resultados que se obtengan, valorar las posibles acciones a tomar y tomar la decisión.

La crisis a su vez reveló deficiencias en la aplicación de las pruebas en donde anteriormente los análisis se hacían de forma aislada en la unidad de riesgo, donde sólo se centraban en algunos tipos de riesgo sin interactuar con diversas áreas de negocio. De igual forma, al ser inesperada la crisis financiera, los bancos realizaban estas pruebas como algo más de tipo rutinario en donde se puede decir que les faltaba profundizar y cuestionar los modelos que tomaban de base para establecer los escenarios. En general, los bancos realizaban sus pruebas de estrés de forma aislada y no en forma concreta, sino simplemente de manera como de supervisión ligera del riesgo de la cartera, pero no fue sino hasta la reciente crisis económica que se dieron cuenta de que la forma en la que llevaban sus pruebas de estrés no les permitía responder en un tiempo adecuado previo a la crisis.

Sobre las metodologías de las pruebas de tensión, abarca pruebas desde las de sensibilidad simple o compleja, destinada a medir el impacto en el riesgo por tensión macroeconómica grave sobre indicadores de beneficio. También tiene mucho que ver que las pruebas se realicen a un solo instrumento en concreto o a toda la institución así como el tipo de riesgo sobre el cuál se aplican. (Comité Bancario de Supervisión de Basilea, 2009)

De la elección de los escenarios, las pruebas de estrés en los bancos no reflejaban la actual evolución de los mercados. Algunos de los bancos se dieron cuenta que sus escenarios ni siquiera estaban cercanos a lo que realmente sucedió en esta crisis. Los modelos mantenían duraciones cortas de los periodos evaluados en estrés y con alteraciones leves por ser períodos de bonanza. Al llevar a cabo los escenarios de estrés, se utilizan técnicas diversas como las de sensibilidad, donde los datos son analizados por separado, sin hacer una comparación con un evento real. Al limitar los riesgos reales de mercado, lo único que conseguían era un modelo que media el riesgo de contar con “tal o cual” activo bajo ciertas características. Otros métodos basan sus alteraciones en datos históricos o hipotéticos. Los históricos, como ya vimos se basan en datos ya realizados y no pueden reflejar los riesgos de los nuevos productos. Los bancos también basaron sus pruebas en cuestiones hipotéticas, en donde se contaba con el fin de detectar eventos sin precedentes.

Las pruebas de estrés son utilizadas en los análisis financieros porque brindan información adicional sobre posibles pérdidas potenciales en eventos extremos no deseados. Básicamente, las pruebas de estrés permiten a los administradores del riesgo probar cómo será impactado un instrumento financiero en particular ante un cambio serio de circunstancias. Una de las preguntas podría ser, ¿qué pasa si el mercado cae un 60%? Otra podría ser qué pasa si las tasas de interés se duplican?, etc.

6.1.2 Variables a considerar en las pruebas de estrés

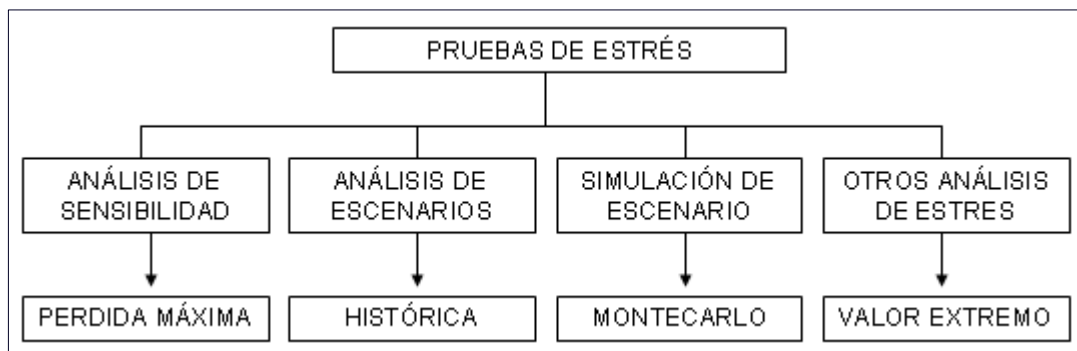
Las siguientes son variables a considerar durante la aplicación de las pruebas de estrés para la elaboración de un mejor escenario extremo.

1. Cambios paralelos a la curva de tasa de interés.
2. Cambios no paralelos en dicha curva (hacia arriba, invertida u horizontal).
3. Devaluaciones del tipo de cambio.
4. Liquidez, riesgo de fondeo de las posiciones.
5. Incumplimiento de contrapartes
6. Contagio, suponiendo si todas las posiciones de portafolios podrían resultar afectadas por movimientos adversos en las variables del mercado.

6.2 Tipos de pruebas de estrés

Existen diversos tipos de pruebas de estrés...aquí vemos la relación entre ellas:

Figura 10: Clasificación de las pruebas de estrés



Fuente: Manejo de Riesgos, Das Satyajit, 2006

La forma de integrar una prueba de estrés sería de la siguiente manera.

Figura 11: Proceso de integración de las pruebas de estrés

Fuente: Basado en estudio propio sobre el comité de Basilea, 2009.

Ahora, vamos a analizar cada uno de los cuatro tipos de pruebas y sus implicaciones.

6.2.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de la sensibilidad en una inversión consiste en tomar sus elementos financieros en cuenta para determinar la solidez de esta y de esa forma saber cómo responderá ante diversos escenarios económicos y variables adversas.

Dado el caso, se puede tomar en cuenta tres posibles escenarios de rendimientos. El optimista, donde el rendimiento positivo muestra riesgos prácticamente nulos o mínimos siendo el mejor de los escenarios; también se tiene el escenario probable en donde se da un cálculo realista tomando en cuenta los riesgos más frecuentes que se apliquen al tipo de inversión y finalmente el pesimista, en el cual se toman en cuenta todos los riesgos y el rendimiento tiende a ser muy escaso. (Banegas, 2007). Desde que estalló la crisis de derivados en México en el año de 2008 (Martínez, 2008), la CNBV exige a las empresas inscritas en la BMV un detallado reporte sobre sus operaciones con derivados.

El reporte trimestral que tienen que enviar las emisoras a la CNBV es en verdad muy amplio, porque incluye información sobre las políticas de uso de instrumentos y derivados, descripción sobre técnicas de valuación, fuentes internas y externas de liquidez, cambios en la exposición a los principales riesgos, y lo que se conoce como análisis de sensibilidad. Este análisis, que es para los derivados en tipo de cambio, es uno de los principales datos, porque las emisoras están obligadas a estimar a cuánto ascenderían sus pérdidas potenciales bajo una devaluación del peso de 10%, de 25% y hasta de 50% ante un escenario de estrés.

Lo que hace algunos años era imposible pensar, pero hoy es muy cercano a la realidad considerando que a la fecha de contratación de los derivados el dólar

cotizaba a 10 pesos y hoy está cercano de 13 pesos, sin olvidar que durante el primer trimestre de 2009 sobrepasó los 15 pesos según cotización de Banamex del día 23 de febrero de 2009.

Aquí podemos ver un ejemplo de cómo son presentados los resultados de los diferentes escenarios de una prueba de sensibilidad al cambio tomando los datos de un reporte del Grupo Industrial Maseca.

Tabla 5: Ejemplo de análisis de escenario de Grupo Industrial Maseca.

Sobre la posición de Instrumentos Derivados de Cobertura de Gas Al 31 de Marzo 2010 (Miles de pesos)							
Derivado	Fines de cobertura / Negociación	Monto Nocional (Mmbtu)	Al 31 de Marzo 2010		Pérdida Potencial		
			Valor del Activo Subyacente	Valor Razonable	Escenario 10%	Escenario 25%	Escen
vap iones	Cobertura	1,140,000	50.6188	(19,567)	(5,771)	(14,426)	
	Cobertura	480,000	(0.2014)	1,975	(10)	(24)	
	Cobertura	1,140,000	50.6188	(17,592)	(5,781)	(14,450)	

Fuente: Reporte de GIM a CNVB, 2010

En base a esta posición que muestra el grupo industrial mencionado, según su posición al 31 de Marzo de 2010, un cambio hipotético de una bajada del 10 por ciento del valor del Mmbtu, resultaría un efecto desfavorable adicional de \$5.78 millones de pesos. El análisis de sensibilidad fue determinado con base en los valores de los activos subyacentes proporcionado a GIMSA en la valuación que le fue efectuada a dicha fecha, tomando como referencia los valores de los mercados de futuros de las bolsas de Chicago, Kansas y Nueva York. (Grupo Industrial Maseca, 2010). Este método no lo vamos a aplicar en el caso integrador dado que requiere de un supuesto determinado, y pretendemos ver hasta dónde puede llegar el estrés.

6.2.2 Análisis de escenarios

Específicamente en los escenarios históricos se pueden emplear los “*shocks*” reales del mercado que ocurran en períodos pasados. De forma simple, se tendrían que identificar períodos de tiempo específicos como por días o meses y que hayan sido extremos en términos de su volatilidad y observar el riesgo que ocasionaría. Un beneficio de este método es que es confiable por basar sus resultados en datos históricos, sin embargo podría presentar poca credibilidad hacia eventos futuros porque un evento registrado en el pasado no garantiza el mismo resultado si se vuelve a presentar en el futuro. Al mantener Escenarios hipotéticos, cubrimos las desventajas del método histórico por medio de la aplicación de las pruebas de estrés.

De esta forma se pueden estimar movimientos en el mercado en donde no se cuenta con datos para realizar el análisis histórico. Por otra parte se tienen las pruebas agregadas de estrés que consisten en medir la exposición que se tiene en riesgo de las instituciones financieras en un escenario específico. Este método tampoco lo vamos a emplear dado que considera shocks históricos los cuales pueden delimitar el potencial efecto de riesgo.

6.2.3 Simulación Montecarlo

El modelo Montecarlo para valuar opciones y calcular el valor en riesgo requiere de un estudio muy en particular debido a que su complejidad consiste en la generación de números aleatorios y la aplicación del modelo de Wiener al considerar el movimiento de los factores de riesgo y llamarles el movimiento “Browniano”, identificado de cierta forma como una caminata aleatoria o “random walk”. Básicamente este tipo de simulación se basa en la creación de escenarios de rendimiento de un activo o precio del activo mediante la generación de números aleatorios. Posteriormente se observa el comportamiento del activo simulado.

Este modelo es sumamente útil cuando se pretende calcular el valor en riesgo de productos derivados, como futuros, opciones y swaps. En el caso de productos derivados no lineales, es el método más eficaz para medir el riesgo, sin embargo, la desventaja la que ello representa es el consumo de la memoria de la computadora que lo esté procesando, ya que podría requerir de mucho tiempo para lograr los diferentes escenarios.

Para comprender mejor esta simulación, hay que conocer la forma de cómo crear los escenarios mediante la generación de números aleatorios. Debido a que los precios de un activo en mercados financieros se comportan de acuerdo a un

proceso estocástico (movimiento geométrico Browniano), la ecuación matemática que representa este proceso es el modelo de Wiener.

$$\frac{ds}{s} = \mu dt + \sigma dz$$

donde

$$dz = \varepsilon_t \sqrt{dt}$$

(5)

$$\frac{\sigma}{s} ds = \mu dt + \sigma \varepsilon_t \sqrt{dt}$$

En donde al sustituir nos quedaría (6) en donde μ es la media de los rendimientos y σ la desviación estándar de estos.

$$(\sigma \varepsilon_t \sqrt{dt})$$

El modelo de Wiener indica que los rendimientos de un activo están en función de un componente determinístico y un componente estocástico que contiene un choque aleatorio. En Excel la función que genera números aleatorios distribuidos normalmente es: NORMSINV (RAND()).

Dicho de otra forma este modelo se puede expresar en términos discretos de la siguiente manera:

$$\frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}} = \mu \Delta t + \sigma \varepsilon_t \sqrt{\Delta t}$$

(7)

Si despejamos el precio del activo en el tiempo t se tiene que:

$$S_t = S_{t-1} + S_{t-1}(\mu \Delta t + \sigma \varepsilon_t \sqrt{\Delta t})$$

(8)

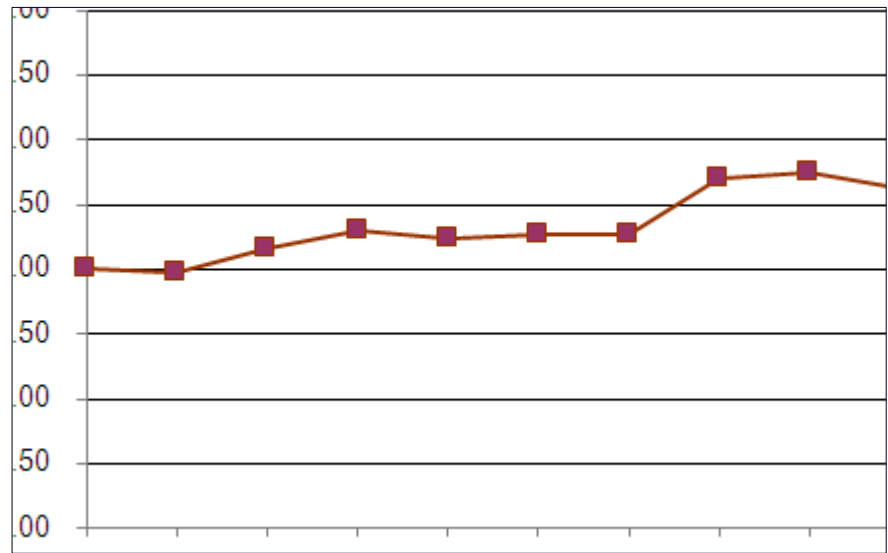
Podemos observar que esta es una ecuación recursiva. Para crear escenarios basta con generar números aleatorios (alrededor de 10,000), y para lograr determinar el valor del activo, dependerá del valor obtenido en el período anterior

de manera sucesiva. A continuación mostraré un ejemplo de simulación de diez días de plazo de un portafolio. Suponiendo un valor del portafolio de \$10 haciendo 10 muestreos aleatorios, tendríamos que:

Gráfica 3: Simulación Montecarlo de un portafolio a 10 días con 1 escenario

Día	Valor
1	\$10.00
2	\$ 9.97
3	\$10.17
4	\$10.31
5	\$10.24
6	\$10.27
7	\$10.28
8	\$10.70
9	\$10.75
10	\$10.63

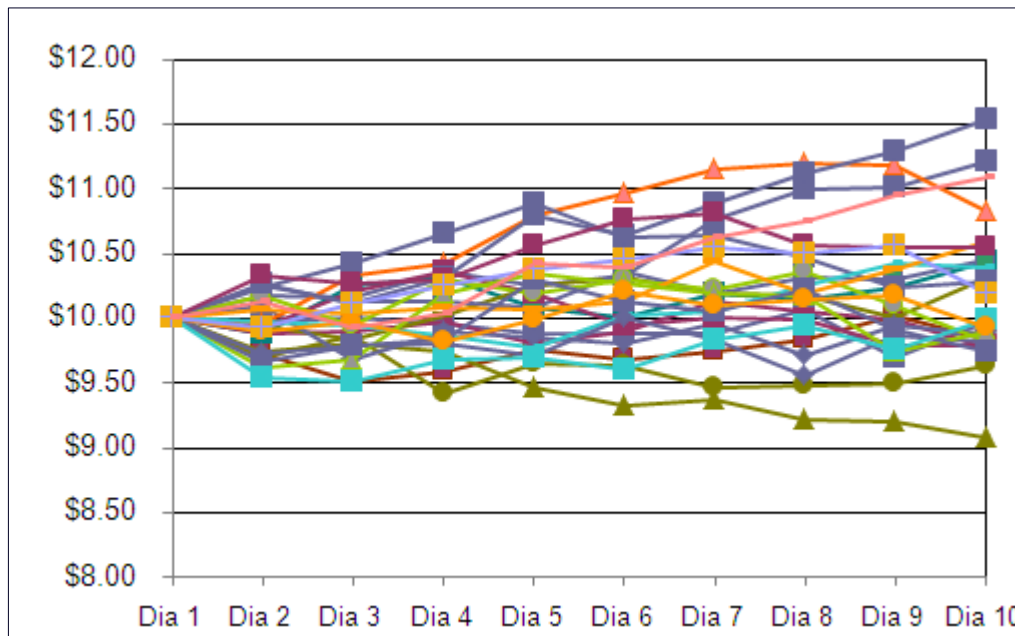
Se
presentaría
este
escenario:



Elaboración propia con apoyo del archivo Excel para simulación Montecarlo, 2010.

Haciendo la misma proyección, pero con 25 escenarios sería como sigue (Ver tabla de escenarios en apéndice 4):

Gráfica 4: Simulación Montecarlo de un portafolio a 10 días con 25 escenarios



Elaboración propia con apoyo del archivo Excel para simulación Montecarlo, 2010

Si se hacen 1,000 escenarios cada vez podremos comprender mejor los efectos de la volatilidad. Los efectos del cambio en el precio de la acción se están basando en una aleatoriedad de la volatilidad bajo la siguiente fórmula:

$$S = S_{t-1} (\mu\Delta t + \sigma\varepsilon\sqrt{\Delta t})$$

(9)

La cual se traduce a Excel como:

=mu*time+normsinv(rand())*volatility*sqrt(time)

Para lograr los cambios diarios basta multiplicar la celda del dato origen por el resultado que se obtiene del *random*.

El modelo Montecarlo es una alternativa a la fórmula del Black-Scholes para determinar el precio justo de una opción. Con esta metodología es posible determinar el valor en riesgo de una posición con opciones. Consiste en generar escenarios del comportamiento del activo subyacente.

La ecuación que permite simular los precios del subyacente es:

$$S_{t+1} = S_t \exp \left[\left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma \sqrt{t} \varepsilon_t \right]$$

(10)

$$S_t$$

Donde S_t es el precio del valor subyacente en el tiempo t , r la tasa libre de riesgo compuesta continuamente y σ al cuadrado la varianza del valor subyacente. Esta simulación permite estimar el valor intrínseco de la opción para cada uno de los escenarios a valor presente. Es decir, para una opción *Call* se tiene la siguiente ecuación:

$$g(s) = e^{-rt} \max(\tilde{S} - K, 0)$$

(11)

$$K$$

Donde K es el precio del ejercicio de la opción. El promedio aritmético de los valores obtenidos en esta función es el valor de la opción *Call*.

$$\bar{g} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g(s_i)$$

(12)

Para calcular el valor en riesgo de una opción se requiere determinar una serie de tiempo de pérdidas y ganancias simuladas. Para lograrlo, y una vez generados los 5,000 o 10,000 escenarios las pérdidas y/o ganancias se obtienen de la siguiente manera:

$$\text{Pérdidas/Ganancias} = g(s) - \bar{g}(s)$$

(13)

$$g(s)$$

Donde $g(s)$ es el valor intrínseco de la opción, es decir, el valor de la opción simulada y $\bar{g}(s)$ es el promedio de los valores simulados. Es decir, el precio de la opción obtenido por medio del método de simulación Montecarlo.

$\overline{g(s)}$

Hay que subrayar que cambia cada escenario, mientras que es constante.

Ahora se presenta un ejemplo para valuar una opción con el modelo de Montecarlo y compararlo con el de Black-Scholes. Manteniendo una opción durante un período de un año a una tasa libre de riesgo de 8%, con una volatilidad de 30%, un precio actual de \$100 y el precio de ejercicio de \$120 tenemos los siguientes resultados:

Al comparar el Black and Scholes con el Montecarlo con 100 simulaciones...

Tabla 6: Comparación de Métodos para Valuación de Opciones
(100 simulaciones)

Black-Scholes European Option Pricing			
No-Simulation / MCS / QMCS Pricing Methods Compared			
Inputs		Outputs	
Start Date	01-jun-09	Option	Price
Maturity Date	01-jun-10	Call Option	7.8966
Time to Maturity	1.000 yrs	Put Option	18.6705
Risk Free Rate	8.00%		
Stock Volatility	30.00%	Call (With MCS)	8.0320
Current Price	100.0000	Put (With MCS)	18.8059
Exercise Price	120.0000		
Dividend Yield	0.00%	Call (With QMCS)	6.8167
Number of Simulations	100	Put (With QMCS)	19.1752
		Iteration Count	100

<http://www.global-derivatives.com>

Fuente: Global derivatives, 2010.

Al comparar el Black and Scholes con el Montecarlo con 1,000 simulaciones...

Tabla 7: Comparación de Métodos para Valuación de Opciones (1,000 simulaciones)

No-Simulation / MCS / QMCS Pricing Methods Compared		
Inputs		Outputs
Date	01-jun-09	<u>Option</u>
Expiry Date	01-jun-10	Call Option 7
Maturity	1.000 yrs	Put Option 18
Risk-free Rate	8.00%	
Volatility	30.00%	Call (With MCS) 8
Asset Price	100.0000	Put (With MCS) 18
Exercise Price	120.0000	
Risk-free Yield	0.00%	Call (With QMCS) 7
Number of Simulations	1,000	Put (With QMCS) 18
		Iteration Count

Fuente: Global derivatives, 2010.

Al comparar el Black and Scholes con el Montecarlo con 10,000 simulaciones...

Tabla 8: Comparación de Métodos para Valuación de Opciones (10,000 simulaciones)

No-Simulation / MCS / QMCS Pricing Methods Compared		
Inputs		Outputs
Start Date	01-jun-09	Option
Maturity Date	01-jun-10	Call Option
Time to Maturity	1.000 yrs	Put Option
Risk-Free Rate	8.00%	
Stock Volatility	30.00%	Call (With MCS)
Current Price	100.0000	Put (With MCS)
Exercise Price	120.0000	
Risk-Free Yield	0.00%	Call (With QMCS)
Number of Simulations	10,000	Put (With QMCS)
		Iteration Count
		10,000

Fuente: Global derivatives, 2010.

En la siguiente tabla comparativa podemos ver qué tanto cambia el precio del *Call* y del *Put* de la opción si nos guiamos por el método Montecarlo en comparación con un Black and Scholes no simulado. De igual forma, podemos comprobar que entre mayor cantidad sea hecha de simulaciones, más cercano nos encontramos del valor real de la opción.

Para resumir lo que hemos visto hasta ahora sobre los modelos de valuación de opciones por medio del Black and Scholes y del método de evaluación con Montecarlo, podemos hacer referencia a la siguiente tabla:

Tabla 9: Sumario de Comparación de valuación B&S con Montecarlo

Opción		Precio
Sin Simulación	Call	7.8966
Sin Simulación	Put	18.6705
Con 100 Simulaciones	Call	8.032
Con 100 Simulaciones	Put	18.8059
Con 1,000 Simulaciones	Call	8.0227
Con 1,000 Simulaciones	Put	18.7966

Con 10,000 Simulaciones	Call	7.8623
Con 10,000 Simulaciones	Put	18.6363

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos anteriormente con simulador.

El método montecarlo requiere de muchísimas simulaciones para llegar a un numero adecuado, es por ello que se recurre a programas computacionales avanzados o al menos al uso de la programación mediante excel para obtener datos más confiables dado que simular numero por número sería más tardado y costoso.

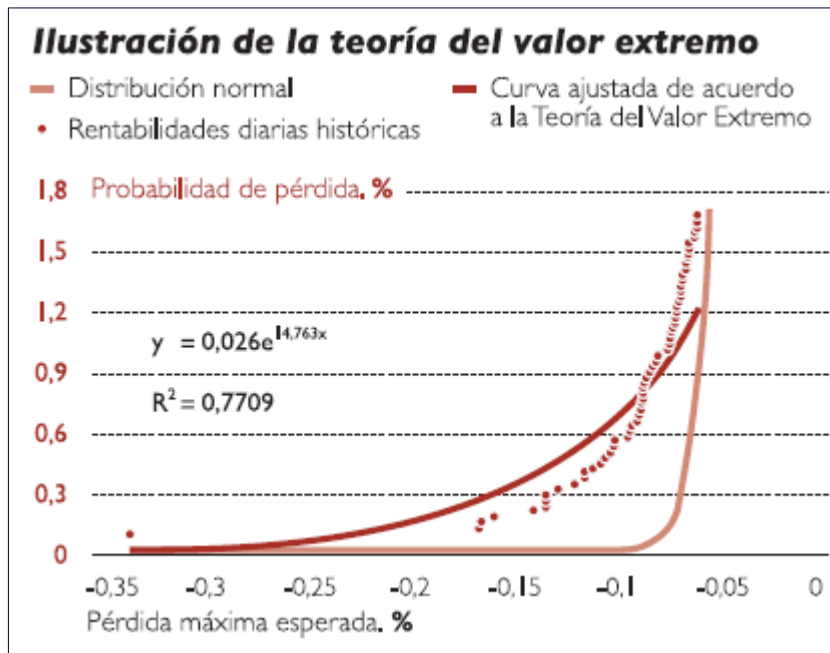
Este método si nos es útil, dado que los shocks son inducidos en una base aleatoria sobre una variable determinada.

6.2.4 Teoría del Valor Extremo (VE)

Las distribuciones de los valores extremos son a menudo usadas para analizar estadísticamente eventos en los cuales pueden ser factores fundamentales de las variaciones de un activo, y fue desarrollada por Frechet (1927), Fisher y Tippett (1928) y Gumbel (1958). Con origen en sus trabajos, esta teoría es una herramienta estadística que se basa en diferentes distribuciones para evaluar el riesgo que se presenta cuando acontecen eventos inusuales.

La elección de alguna de estas distribuciones depende de la frecuencia del muestreo de los datos y en cierta medida de la propia preferencia de quien las esté utilizando. La teoría del valor extremo es una parte muy especializada de la estadística que intenta aprovechar al máximo la poca información con la que se cuenta en las colas de una gráfica de distribución. La principal contribución de esta teoría es que se centra en el análisis de acontecimientos extremos en lugar de toda la distribución de rendimientos.

Grafica 5: Ilustración de la teoría del valor extremo



(Aragones & Blanco, 2004)

En esta gráfica podemos ver cómo se logra una diferencia en la pendiente de la curva entre la distribución normal y la curva ajustada de acuerdo a la teoría del valor extremo. Este método no será utilizado en el caso integrador dado que simula situaciones demasiado extremas, en donde no muestra un escenario probable, sino un supuesto determinado bajo una variable fuertemente afectada.

6.3 Principios de realización de pruebas de estrés

A continuación se enumeran los principios de realización de las pruebas de estrés estipuladas por el Comité de Basilea en 2008. (Comité Bancario de Supervisión de Basilea, 2009)

Principio 1

Las pruebas de estrés deberán formar parte de la cultura del buen gobierno de la empresa y de la gestión de riesgos. Las pruebas deben ser vinculantes, a manera de que

estos resultados influyan en la manera de tomar decisiones en los niveles directivos oportunos.

Principio 2

Se deberá utilizar un programa de pruebas de estrés que promueva la identificación y controlar el riesgo; así mismo, que ofrezca una perspectiva del riesgo complementaria a otras herramientas de gestión del riesgo y que mejore la gestión del capital y de la liquidez, así como la comunicación interna y externa.

Principio 3

Los programas de pruebas de estrés deberán contemplar las opiniones de toda la organización y cubrir diversas perspectivas técnicas.

Principio 4

Las políticas y procedimientos que rigen el programa de prueba de estrés deberá documentarse por escrito y su funcionamiento deberá estar adecuadamente documentado.

Principio 5

El banco deberá de contar con infraestructura robusta y suficientemente flexible para acomodar pruebas de estrés diversas y cambiantes con un apropiado nivel de degradación.

Principio 6

El banco deberá mantener y actualizar periódicamente su marco de pruebas de estrés. La eficacia del programa, así como la robustez de sus principales componentes, deberán evaluarse con regularidad e independencia.

Principio 7

Las pruebas de tensión deberán cubrir una serie de riesgos y áreas de negocio, también para el conjunto de la entidad. El banco deberá ser capaz de integrar eficazmente toda la gama de actividades en materia de pruebas de estrés con el fin de ofrecer una imagen completa del riesgo asumido por el conjunto de la entidad.

Principio 8

Los programas de pruebas de tensión deberán cubrir diversos escenarios, incluidos los de tipo prospectivo, e intentar contemplar las interacciones en el conjunto del sistema y los efectos de la retroalimentación.

Principio 9

Las pruebas de estrés deberán incluir una amplia gama de eventos, incluidos aquellos susceptibles de ocasionar los mayores daños, ya sea por el tamaño de la pérdida o por el deterioro de la reputación.

El programa de pruebas de estrés también deberá determinar qué escenarios podrían amenazar la viabilidad del banco (pruebas de estrés inversas), descubriendo así riesgos ocultos e interacciones entre riesgos.

Principio 10

En su programa general de pruebas de estrés, el banco deberá tener en cuenta presiones que afecten simultáneamente a los mercados de financiamiento y de activos, así como el impacto de una reducción de la liquidez de mercado en la valoración de las exposiciones.

Principio 11

Deberá cuestionarse sistemáticamente la eficacia de las técnicas de reducción del riesgo.

Principio 12

El programa de pruebas de estrés deberá cubrir explícitamente productos complejos y diseñados a medida, como la titulación. Las pruebas sobre activos titulados deberán considerar los activos subyacentes, su exposición a factores sistemáticos de mercado, las cláusulas contractuales relevantes y sus criterios de activación, así como el impacto del apalancamiento, particularmente con arreglo al nivel de subordinación de la emisión.

Principio 13

El programa de pruebas de estrés del banco deberá abarcar el riesgo *pipeline* y el riesgo *warehouse*, con independencia de la probabilidad de que estas exposiciones sean tituladas.

Principio 14

El banco deberá perfeccionar sus metodologías para pruebas de estrés con el fin de reflejar el efecto del riesgo de reputación. También deberá integrar en su programa los riesgos procedentes de vehículos fuera de balance y de otras estructuras relacionadas.

Principio 15

El banco deberá perfeccionar sus pruebas de estrés para contrapartes muy apalancadas al considerar su vulnerabilidad frente a determinados tipos de activos o a fluctuaciones del mercado y al evaluar el posible riesgo *wrongway* relacionado con las técnicas de reducción del riesgo.

6.4 Principios de supervisión de pruebas de estrés

Ahora hablemos sobre los principios de supervisión de las pruebas de estrés estipuladas por el Comité de Basilea en 2008. (Comité Bancario de Supervisión de Basilea, 2009)

Principio 16

Los supervisores deberán realizar exhaustivas evaluaciones periódicas del programa de pruebas de estrés de cada banco.

Principio 17

Los supervisores deberán exigir a los directivos del banco la adopción de medidas correctivas si se identifican deficiencias importantes en el programa de pruebas de estrés o si el proceso de toma de decisiones no incorpora adecuadamente los resultados de las mismas.

Principio 18

Los supervisores deberán evaluar y, en caso necesario, cuestionar el alcance y la severidad de los escenarios de estrés aplicados al conjunto de la entidad. También podrán exigir a los bancos que realicen análisis de sensibilidad con respecto a carteras o parámetros concretos, que utilicen determinados escenarios o que consideren escenarios que amenazarían su viabilidad (pruebas de estrés inversas).

Principio 19

En virtud del Segundo Pilar de Basilea II (el proceso del examen de supervisión), los supervisores deberán incluir los resultados de las pruebas de estrés del banco al examinar la evaluación interna del capital del banco y su gestión del riesgo de liquidez. En concreto, deberán considerar los resultados de las pruebas de estrés prospectivas al evaluar la suficiencia del capital y la liquidez del banco.

Principio 20

Los supervisores deberán considerar la realización de pruebas de estrés basadas en escenarios comunes.

Principio 21

Los supervisores deberán entablar un diálogo constructivo con otras autoridades públicas y con el sector bancario para identificar vulnerabilidades sistémicas. También deberán cerciorarse de que todos ellos cuentan con la capacidad y los recursos necesarios para evaluar los programas de pruebas de estrés del banco.

6.5 Alcances de las pruebas de estrés

Específicamente las pruebas de estrés estiman el impacto de uno o más movimientos en un factor particular de riesgo. Una parte de la administración del riesgo está basada en comprender los resultados esperados y sus posibles variantes. Con este tipo de pruebas de escenario adverso se logra un panorama que permite comprender el riesgo que se está asumiendo.

6.6 Limitaciones de las pruebas de estrés

Dentro de las limitaciones con las que cuentan las pruebas de estrés nos encontramos con las siguientes:

- Determinar cuales serán los factores de riesgos a probar
- Establecer la forma de medición de dichos factores
- Ubicar el rango de factores a ser utilizados
- Determinar el horizonte de tiempo que las pruebas deben utilizar
- Análisis significativo de los resultados y realizar juicios

De esto, se desprende la credibilidad que pueda tener una prueba de estrés ya que los test de estrés aplicados en los bancos de Europa, y publicados sus resultados en julio, tenían el objetivo de devolver la confianza a los inversionistas en el sistema financiero europeo; sin embargo, los expertos creen que los criterios

usados para evaluar a la banca no fueron lo suficientemente duros y que hace falta más capital del que el análisis indica.

El hecho de que sólo siete de los 91 bancos examinados hayan suspendido el test y de que sólo sea necesaria una inyección adicional de capital de 3.500 millones de euros para el conjunto de la banca europea ha generado desconfianza y dudas sobre la validez de las pruebas.

6.7 ¿Por qué utilizar las pruebas de estrés?

Para determinar el valor en riesgo, se toma el valor extremo izquierdo de la curva normal de rendimientos imponiendo un nivel de confianza que en la mayoría de los casos es de 95 o 99%. Esto significa que si el nivel de confianza fuera de 99% y el valor en riesgo de un día se fijara en dos millones de pesos, un día de cada 100 de operación se esperaría una pérdida mayor a dicho monto.

Sin embargo, el valor en riesgo no define el monto que se podría perder en el 1% de los casos, y debido a que la práctica de las curvas normales se presentan con sesgo, las pérdidas en ese 1% de las veces pueden ser muy altas, que podrían significar inclusive una bancarrota. Para modelar las pérdidas potenciales ocasionadas por eventos extraordinarios, como las crisis o catástrofes, el consenso en el mercado actual es la realización de pruebas de estrés o *stress testing*.

Capítulo 7: Simulación de escenario de estrés aplicando el método Montecarlo

Capítulo 7: Simulación de escenario de estrés aplicando el método Montecarlo.

7.1 La divisa del dólar americano

El enorme volumen de operaciones del mercado de divisas que existe en la actualidad es un reflejo de la actividad de comercio internacional y la utilización de divisas como medio de pago. Se denomina tipo de cambio al valor de una divisa expresado en términos de otra. El tipo de cambio surgirá de una serie de factores que afectan oferta y demanda presentes en el mercado en un momento determinado. Algunos de los elementos comúnmente analizados por los participantes de los mercados de divisas son:

- Balanza de pagos: Es la suma de todas las transacciones financieras y comerciales que realiza un país con el resto del mundo (incluye todos los pagos realizados hacia o recibidos desde otros países).
- Influencia del Estado y el Banco Central: las políticas monetarias y fiscales afectan directamente a los tipos de interés y las políticas de comercio exterior (retenciones, aranceles, tratados, subsidios, etc.) suelen repercutir fuertemente sobre los niveles de exportaciones e importaciones. Por su parte, los Bancos Centrales a menudo participan de los mercados de cambio, inyectando y eyectando reservas de divisas con el objeto de controlar los niveles de los tipos de cambio.
- Factores estacionarios: Períodos de altas exportaciones e importaciones alteran la oferta y demanda de divisas. En nuestro país es notable el incremento de la oferta de divisas en tiempos de fin de año cuando los denominados paisanos regresan a sus lugares de origen con dólares para sus familiares que se quedan en el país.
- Otros elementos importantes: cualquier tipo de situación que afecte a las expectativas, bien sean políticas o económicas, o eventos tales como desastres naturales, elecciones o amenazas de conflictos armados, suelen repercutir en los valores de la moneda.

La cobertura, como ya lo habíamos mencionado, es la realización de alguna operación con la intención de reducir algún tipo de riesgo. Podemos encontrar numerosos ejemplos de cobertura en nuestras actividades diarias (los seguros de automóviles o de vida son coberturas).

con una opción transferimos el riesgo de la pérdida, pero mantenemos las posibilidades del beneficio ante una evolución positiva de los precios. Con otro tipo de instrumentos de cobertura de riesgo como los futuros y forwards, transferimos el riesgo de pérdida y también todas las posibilidades de beneficio por un movimiento de los precios a nuestro favor. Sin embargo con los swaps, obtenemos un beneficio de tasa de interés fija a un tipo de cambio fijo en dos divisas y que el riesgo está presente en la valuación real contra el tipo de cambio.

En el caso de los swaps sobre divisas, el riesgo que se intenta administrar es, el derivado de los movimientos en las cotizaciones de las divisas. Este riesgo lo denominamos riesgo cambiario y representa las potenciales pérdidas ante movimientos desfavorables en los tipos de cambio. Las operaciones de comercio internacional suponen la utilización de divisas. Esto hace que surja el riesgo de que variaciones imprevistas en sus cotizaciones generen resultados negativos.

7.2 Caso de estudio: Derivados en divisas

En el pasado mes de Junio, el grupo BIMBO presentó sus resultados financieros del año 2009. Dentro de estos resultados muestran diversos factores de riesgo que pueden poner en peligro la sana economía del negocio. Actualmente, según su reporte financiero anual (Grupo BIMBO, 2010) mantiene una política de administración de riesgos financieros debido al manejo de insumos y la variación en los precios de los mercados internacionales.

La compañía utiliza instrumentos financieros derivados para mitigar el posible impacto de las fluctuaciones en dichas variables y precios sobre los insumos. El diseño e implementación de la estrategia de contratación de instrumentos financieros derivados recae en dos órganos:

- El comité de riesgos financieros (tipos de cambio)
- El subcomité de riesgos de mercado de materias primas.

Coberturas de divisas

Al 31 de diciembre de 2009 la compañía cuenta con contratos de derivados (swaps de divisas) con el objetivo de cubrir el flujo de efectivo de pasivos operativos y/o financieros denominados en moneda extranjera. El día 9 de Julio de 2010 la empresa BIMBO anuncia el pago de 1,000 millones de dólares de deuda en materias primas (ya se gas, harina o trigo). Esto incluye la liquidación de 200 millones de dólares con vencimiento en este año 2010 y el prepago de 800 millones de dólares de deuda con vencimiento en 2011.

Para efectos de la liquidación de esta deuda, se supondrá que en Junio de 2010 Bimbo tuvo que contratar un préstamo en dólares, veamos el riesgo de la operación:

7.2.1 Valor en Riesgo de la operación

Para el cálculo del VaR, primero tomamos los tipos de cambio históricos de un año entero. Tomemos exactamente de Julio 1 de 2009 a Junio 30 de 2010. Los datos serían los siguientes (Ver dato ampliado en el apéndice 5).

Tabla 10: Tipos de Cambio USD/MXP

	13.6773	13.2708		12.9226	13.0687	12.718
	13.655	13.343		12.8241		
13.4658	13.4943		12.5969	12.7489		
13.3646	13.4673		12.6558	12.7646	13.1753	12.655
13.2826	13.3227	13.3758	12.8399		13.164	12.661
13.3923		13.2996	12.9862		13.0836	12.657
13.4582		13.2308	12.9739	12.7243	13.0601	12.602
	13.255	13.1622		12.6692	13.0609	12.619
	13.2178	13.2061		12.7291		
13.3432	13.1774		12.9253	12.7698		
13.3892	13.0779		12.8105	12.7364	12.9764	
	13.0884		12.7234		12.942	12.552
13.3475		13.1012	12.698		12.8683	12.525
13.2300		13.0875	12.9331	12.6884	12.8781	12.489
	13.1057	12.9818		12.6664	12.8442	12.472
	13.0840	13.0502		12.6478		
13.2413	12.9407		12.8979	12.7388		
13.3530	12.9196		12.8121	12.772	12.8337	12.579
13.3186	13.0185	13.0885	12.8118	12.8817	12.685	

Fuente: SAT, basado en DOF, 2010

De tal forma que al calcular los rendimientos implícitos tendríamos que:

La suma de las medias serán de $-\$0.019362$

De un total de 251 observaciones dado que el año bursátil es de 252 días (menos 1 para efectos del cálculo del VaR).

Esto nos da una media de: $-0.019362/251 = -\$0.000077$

Restando la media a cada rendimiento diario nos una varianza de \$ 0.000050

Y una desviación estándar de \$ 0.007065

Por lo cual la volatilidad diaria sería alrededor de 0.7065% siendo la anual de 11.2146%

Calculando la posición de 800,000,000 de dólares a una posición expuesta a ser liquidada en 1 año (252 días), bajo un nivel de confianza del 99%, Bimbo está expuesto a perder \$ 209,040,906 dólares en ese período de tiempo (ese es el VaR).

Considerando el tipo de cambio del día 252 a 12.8394, podríamos afirmar que el monto de la posición en pesos es de \$10,271,520,000 y el VaR es de \$2,683,959,810 de pesos o sea 2,684 millones de pesos.

7.2.2 Escenario con estrés simulado

Suponiendo una simulación Montecarlo, podríamos obtener muchísimos resultados probables según la muestra aleatoria que sea elegida. Para un muestreo rápido podemos hacer un “*random*” de 100 veces. Para algo más exacto podría ser de 1,000; aunque generalmente la simulación se corre en ordenadores de gran capacidad con un aleatorio de 10,000 simulaciones.

Excel puede soportar las 1,000 simulaciones pero requiere de mucho tiempo para procesarlas y dependiendo de la capacidad del equipo de cómputo podría inhibirse la hoja de cálculo, por lo cual, para evitar eso haremos la simulación con shocks inducidos solo por 100 escenarios.

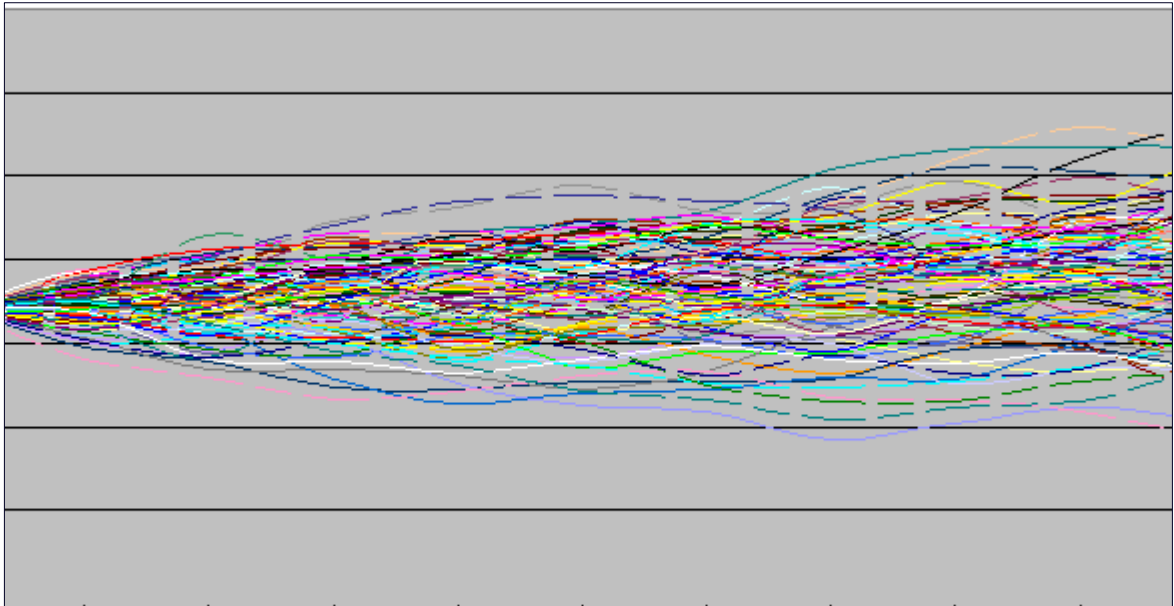
Supongamos que tenemos un precio base del dólar de 12.80, actualmente los 800 millones de dólares de deuda de grupo Bimbo ascenderían a 10,240 millones de pesos. Recordemos que el riesgo lo manejan con contratos de opciones en divisas, entonces Bimbo tendría la oportunidad de incurrir en menor riesgo si sobreviene un panorama desfavorable en la cotización del Peso / Dólar.

Se ingresan los datos en excel como sigue:

Escenario							
Precio inicial (S0)							
Rendmto esperado (m), anual				\$ 12.80			
Volatilidad (s), anual				4.60%			
Intervalo en dias (t)				11.20%			
Intervalo, en terminos anuales				30.4			
				0.1206			
Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	M
1	\$ 12.80	=+B12+B12*(\$E\$5*\$E\$8+NORMSINV(RAND()*\$E\$6*SQRT(\$E\$8)))					
	\$ 12.88	\$ 12.94	\$ 13.15	\$ 13.28	\$ 13.48	\$ 13.87	\$ 14.88

Dentro de la fórmula, podemos inducir el “shock” sobre la volatilidad al multiplicarla por un número aleatorio que Excel identificará en un rango del 0 al 1. Suponiendo la volatilidad de 11.20% anual y con una tasa de interés libre de riesgo del 4.6% anual, durante el siguiente año se tendría una gráfica como sigue (Ver datos simulados en el apéndice 6):

Gráfica 6: Simulación Montecarlo del caso de estudio



Fuente: *Elaboración Propia, 2010*

Esta simulación nos muestra que dentro de un año el precio del dólar en un escenario de estrés simulado podría ser de \$17.66 y que en el escenario de menos estrés, donde se de una apreciación del peso, el precio simulado podría ser de \$9.68 (Ver datos en el apéndice 7).

Un swap de divisas es un acuerdo entre dos agentes económicos para intercambiar, durante un período de tiempo acordado, dos flujos de intereses nominados en diferente moneda y generalmente, al vencimiento del acuerdo, el principal de la operación, a un tipo de cambio determinado al inicio de la misma, normalmente el de contado para dicho día.

La operación de swap con su contra parte se supone de la siguiente manera:

Tabla 11: Flujo de efectivo del swap de divisas

	5%	1%	0%	\$ 10,360,000,000 pesos	
	10%	-1%	9%	\$ 800,000,000	dólares
io:		12.95	MXP / USD		
				Dólares	
	Abono	Total		Mes	Intereses Abono
00	0	\$ 155,400,000			1 \$18,000,000
00	0	\$ 155,400,000			2 \$18,000,000
00	0	\$ 155,400,000			3 \$18,000,000

Fuente: *Elaboración propia, 2010*

Este swap de divisas se elaboró a una tasa más favorable y que al final del período solo tendrá que pagar 872 millones de dólares, es decir, 72 millones de dólares será el diferencial a cubrir sin tomar en cuenta variación por fluctuación.

De esta forma, si en el contrato el tipo de cambio se ha fijado en 12.95 pesos por dólar, Bimbo tendría que afrontar una valuación en pesos por 11,292.4 millones de pesos contra el desembolso original de 10,360 millones de pesos. Recordando que la contraparte le va a dar intereses por 621.6 millones de pesos, da como resultando un costo del swap por $932.4 - 621.6 = 310.8$ millones de pesos.

Retomando el tipo de cambio obtenido por la simulación Montecarlo:

-El escenario del swap:

Bimbo entrega dólares a un tipo de cambio de \$12.95, por lo cual tendrá que desembolsar $US\$872,000,000 \times \$12.95 = 11,292.4$ millones de pesos cuando termine el contrato.

-Con una subida del tipo de cambio:

Suponiendo que el tipo de cambio real se dispara al máximo determinado por la prueba de estrés definido en \$17.66, Bimbo entrega dólares a un tipo de cambio de \$12.95, por lo cual Estaría obteniendo un beneficio con el swap por fluctuación cambiaria de \$4.71 pesos por cada dólar. Es decir, que para liquidar los 872 millones de dólares hubiese requerido de 15,399.52 millones de pesos. De esta forma el swap está cubriendo el riesgo de 4,107.12 millones de pesos por fluctuación cambiaria.

-Con una bajada del tipo de cambio:

Suponiendo que el tipo de cambio real se derrumba al mínimo determinado por la prueba de estrés definido en \$9.68, Bimbo entrega dólares a un tipo de cambio de \$12.95, por lo cual Estaría obteniendo una pérdida real por fluctuación cambiaria de \$3.27 pesos por cada dólar. Es decir, que para liquidar los 872 millones de dólares, sin el swap, hubiese requerido solo de 8,475.84 millones de pesos. De esta forma el swap está afectando a Bimbo por un monto de 2,816.56 millones por fluctuación cambiaria.

7.2.3 Los resultados de los análisis de riesgo.

Bimbo al contar con un swap de 800 millones de dólares, con una vigencia de un año, demuestra que bajo el análisis:

- Histórico del VaR: tiene en riesgo 2,684 millones de pesos.

- De estrés basado en Montecarlo: tiene riesgo de 2,816 millones de pesos.
- De bajo estrés basado en Montecarlo: podría verse beneficiado hasta por 4,107 millones de pesos dándose una apreciación del peso.

El escenario macroeconómico según cálculos de Banamex, presenta una disminución en el Producto Interno Bruto. (PIB). Según la siguiente tabla, tomada de un estudio realizado por Banamex en Abril de 2010, presenta las variaciones del PIB con relación a años anteriores.

Tabla 12: Comparativa de Producto Interno Bruto 2005-2011

Producto Interno Bruto							
Crecimiento anual real en moneda local, %							
	2005	2006	2007	2008p	2009p	2010p	2011p
EUA	3.1	2.7	2.1	0.4	-2.4	3.2	2.9
Zona Euro	1.5	2.9	2.7	0.6	-4.0	1.1	1.4
Japón	2.6	2.2	2.1	-0.7	-5.2	2.9	2.0
Brasil	3.2	4.0	5.7	5.1	-0.2	6.8	4.0
México	2.8	4.8	3.2	1.3	-6.5	4.4	4.0
Argentina	9.2	8.5	6.1	2.6	-3.3	4.1	2.5
Venezuela	10.3	9.9	8.2	4.8	-3.3	-2.8	1.1
Chile	5.7	4.0	4.8	3.7	-1.5	4.3	6.1
Colombia	5.7	6.9	7.5	2.4	0.4	2.8	4.3

Fuente: BANAMEX, Abril 2010.

El PIB es un reflejo de la competitividad de las empresas. Ayuda a medir el crecimiento o decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas de cada país. Si el pronóstico del PIB es una disminución de 0.4 puntos, esto representa un desaceleramiento económico por menores ingresos para el gobierno derivado de el crecimiento mas debajo de la inflación pronosticada por encima de los 4 puntos estimados.

Así mismo, las tasas de interés muestran un estimado de incremento con el paso de los meses como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13: Comparativa de Tasas de Interés 2008-2011

		L	T	M	A	M	J	J	A	S	
2008	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.75	8.00	8.25	8.25	8.50
2009	7.75	7.50	6.75	6.00	5.25	4.75	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
2010	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
2011	4.75	5.00	5.25	5.50	5.75	6.00	6.25	6.50	6.75	7.00	7.25

Fuente: BANAMEX, 2010

De cualquier manera, en su último informe trimestral de inflación, Banxico decidió mantener sin cambios sus rangos de pronóstico de inflación para este año y para el 2011, ello a pesar de las sorpresas favorables en las cifras de inflación en las últimas quincenas. Banxico subrayó el hecho de que, como resultado favorable de factores estacionales y de corto plazo, la inflación del segundo trimestre promedió 3.96%, cifra por debajo del rango de pronóstico del banco central para ese periodo (4.5 a 5.0%).

Contrario a este desempeño, el banco central también subrayó la presencia de una gran incertidumbre sobre las presiones inflacionarias, por lo que optó por mantener sin cambio sus rangos de pronóstico. No obstante, Banxico aclaró que podría revisar su pronóstico de inflación a la baja, dependiendo de los resultados del tercer trimestre.

Para detener la inflación, Banxico tiende a incrementar la tasa de interés de la deuda pública. De esta manera se incrementan las tasas de interés en los préstamos al consumo (tarjetas de crédito, hipotecas, etc). Al aumentar las tasas de interés del consumo, se frena la demanda de productos. El lado negativo de este control es que al frenar la demanda de productos, se frena a la industria que los produce, lo cual puede llevar a un estancamiento económico y desempleo.

Con todo esto quiero decir que la salida de capitales especulativos se daría frente a ofertas más atractivas de inversión en otros países, al mostrarles una economía pobre con empresas que no producen por que no venden. Si se diera el caso, genera falta de confianza en la economía del país y por ende al incrementarse la demanda de los dólares de los inversionistas extranjeros para retirarse del mercado mexicano, se sigue el camino para lograr la devaluación del peso. Ante estos escenarios Bimbo, de haber mantenido la deuda, estaría en riesgo de

perder el valor que ya hemos calculado; y al utilizar su swap, realiza una cobertura de riesgos que bajo un escenario de estrés induciendo shocks a la volatilidad anual podría provocarle mayor descalabro del previsto por el VaR.

7.3 El riesgo de los derivados al especular, casos reales.

Los principales usuarios de los instrumentos antes mencionados son las empresas importadoras y exportadoras. Las primeras normalmente liquidan sus operaciones en divisa estadounidense, y tiene las siguientes alternativas: a) comprar los instrumentos desde el momento que contraen la obligación de pagar en dólares; b) comprarlos un poco antes de que realice el pago y; c) comprar un contrato de Futuros sobre dólar en el Mexder o, algún otro mercado de Futuros, con la ventaja de que sólo tiene que desembolsar un pequeño porcentaje del valor total de la operación y, establecer el tipo de cambio con el cual va a comprar. Para el exportador que recibe divisas extranjeras existe el riesgo que al convertirlos a moneda nacional, la paridad sea menor y con ello tener pérdidas.

Algunas de las empresas mexicanas que utilizan instrumentos financieros derivados son Bimbo, Grupo Modelo, Maseca, Vitro, Autlán, entre otros (Ver datos en el apéndice 8).

Comercial Mexicana, Gruma, Autlán, Grupo Posadas y Grupo Industrial Saltillo, son solo algunas de las empresas que apostaron a los instrumentos de cobertura y que ahora reconocen pérdidas por alrededor de 2,200 millones de dólares (mdd). “El problema brincó en empresas privadas que abusaron o que mal utilizaron estos instrumentos”, dijo en entrevista Jorge Alegría, director del Mercado Mexicano de Derivados, (Mexder).

La especulación se define como la compra-venta de títulos valor, que al aprovechar las fluctuaciones de precios, genera beneficios de corto plazo superiores a los normales, pero con altos riesgos. Entre el año 2002 y agosto de 2008, el precio del dólar se había mantenido en niveles cercanos a los 10 a 11 pesos por dólar y, muchos analistas financieros consideraban que, pese a la crisis económica mundial, el precio habría de mantenerse en los mismos rangos por los siguientes meses; es decir, durante el segundo semestre del año de 2008 y en 2009.

Con estas expectativas, algunas empresas mexicanas compraron instrumentos financieros derivados sobre el tipo de cambio del dólar, entre ellos contratos de Futuros y Forwards. Por ejemplo, se estipuló el derecho de vender dólares al precio de 12.00 pesos por dólar, los compradores de contratos de Futuros cortos

tenían el derecho y obligación de vender dólares a ese precio, independientemente de los precios spots de dólares, y mientras el precio del dólar fuera menor a 12, se traducían en utilidad, dado que podían comprar los dólares en el mercado spot a precios menores de 12 pesos y venderlos a 12 pesos por dólar. Ello generaría utilidades siempre y cuando el precio del dólar se mantuviera por debajo a los 12 pesos por dólar.

Comercial Mexicana en octubre de 2008 registró pérdidas por unos 1,080 mdd por operaciones relacionadas con derivados, después de que -según analistas- la compañía comercializó derivados a un diferente precio de los que pactó, por lo que la depreciación del peso le provocó las pérdidas que superan cinco veces la utilidad neta que se preveía lograría la compañía en este año.

Gruma, la mayor productora de maíz, reconoció pérdidas “virtuales” por unos 684 mdd, es decir, no le significa todavía una salida de efectivo, pero esta situación propició la baja en su calificación crediticia por parte de Standard and Poor's. Y así, podemos listar otras empresas como sigue:

. **Tabla 14: Empresas expuestas a efectos negativos por derivados**

Empresa	Pérdida o pago por derivados
Comercial Mexicana	1,080 mdd
Gruma	684 mdd
Vitro	227 mdd
Alfa	191 mdd
Grupo Industrial Saltillo	600 mdd
Bachoco	50 mdd
Autlán	45 mdd
Grupo Posadas	25 mdd

Fuente: BMV, BANAMEX, Accival, Fitch Ratings, 2008

La especulación con los instrumentos financieros derivados se fundamentó en suponer que el precio del dólar permanecería en niveles menores a los que permitían vender los contratos de Futuros adquiridos. Las empresas mexicanas terminaron con pérdidas por encima de 2 500 millones de dólares, siendo el caso de Gruma y Vitro entre otras, sin olvidar a la Comercial Mexicana como la empresa más afectada.

Conclusión

Conclusión

El costo de financiamiento de las empresas los podemos integrar en dos: Primero, el aumento en las tasas de interés de los créditos y, segundo, el incremento de los precios de las divisas en las que se contratan los créditos. En Estados Unidos, las tasas de interés que cobran las instituciones crediticias son menores que en México, este elemento ha influido para que las empresas mexicanas demanden principalmente créditos en dólares. Para la administración de riesgos en tasas de interés y precio de la divisa se usan los derivados, los cuales aseguran el precio de los activos subyacentes.

Durante el año 2008, existieron empresas que usaron los instrumentos financieros derivados para obtener utilidades financieras, los cuales, fueron seguidos por fuertes pérdidas financieras. Estas empresas nunca previeron un movimiento abrupto en la economía y desestimaron realizar una prueba de estrés en sus portafolios de riesgo. Dado que el análisis del Valor en Riesgo se basa en datos históricos y con un grado de incertidumbre, con las pruebas de estrés se pudo haber comprendido mejor cómo se estimaría el comportamiento de las medidas de riesgo dentro de unos mercados volátiles en los que se estas empresas mantenían posiciones en derivados.

Una de las noticias más esperadas del año ha demostrado la fortaleza de la banca europea después de los resultados correspondientes a las pruebas de estrés a las que se sometieron las entidades financieras. De los 91 bancos europeos que se sometieron al "Stress Test" que tenía como objetivo poner a prueba la solvencia ante el riesgo soberano, sólo siete entidades financieras no pasaron la prueba frente a situaciones adversas en 2011 y mostraron un déficit de capital de 3,500 millones de euros (4,500 millones de dólares aproximadamente).

En México el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario realizará simulacros de quiebra para estar preparados en el caso que esto ocurra. Sin embargo, a pesar de librar la crisis del 2008, se percibe un riesgo latente del sistema financiero mexicano por tener a la mayoría de las instituciones bancarias en manos de extranjeros manteniendo un riesgo de contagio y la necesidad de controles, siendo estas las que serán revisadas por el Banco Mundial.

Es apropiado recomendar que los mismos controles fueran aplicados a las cajas de ahorro y otras instituciones de crédito auxiliares que abundan en nuestro país y que en suma podrían formar un enorme capital en riesgo según la teoría de Blaschke y Jones.

Bibliografía

Bibliografía

- Andrieu, C., De Freitas, N., & etal. (2001). *An introduction to MCMC for machine learning*. Vancouver: University of British Columbia.
- Aragones, J., & Blanco, C. (2004). Crisis financieras y gestión del riesgo. *Universia Business Review*, 78-87.
- Balin, B. (2008). *Basel I, Basel II, and Emerging Markets: A Nontechnical Analysis*. Washington: Johns Hopkins University School of Advanced International Studies.
- Banamex. (12 de 03 de 2010). Niveles de riesgo soberano México continuarán a la baja. *Periódico digital*.
- Banco de México. (s.f.). *Tasas de Interés, Margen de crédito y Prima de riesgo*. Recuperado el 08 de 06 de 2010, de Banxico: <http://www.banxico.org.mx>
- Banegas, J. (15 de 06 de 2007). *Análisis de la sensibilidad de una inversión*. Recuperado el 22 de 07 de 2010, de Finanzas Prácticas: <http://mx.finanzaspracticas.com>
- Blaschke, W., Jones, M., & etal. (2006). *Stress testing of financial systems: an overview of issues, methodologies and FSAP experiences*. Fondo Monetario Internacional.
- Bratton, W. (2002). *Enron and the Dark Side of Shareholder Value*. University of Pennsylvania Law School. Pennsylvania: Social Science Research Network.
- Chance, D., & Brooks, R. (2007). *An Introduction to Derivatives and Risk Management*. USA: Thomson.
- Comité Bancario de Supervisión de Basilea. (2006). *Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Basilea: Bank for International Settlements.
- Comité Bancario de Supervisión de Basilea. (2009). *Principios para la realización y supervisión de pruebas de tensión*. Basilea: Comité de supervisión bancario de Basilea.

- Das, S. (2006). *Risk Management*. China: Wiley Finance.
- De Lara, A. (2005). *Medición y control de riesgos financieros* (3a ed.). Mexico, DF: Limusa.
- Del Ángel, G. A. (2009). El rompimiento de la confianza. *Istor*, 03.
- Ellestad, M. (2003). *Stress testing: Principles and Practice*. USA: Oxford University Press.
- Fabozzi, F., Modigliani, F., & Ferri, M. (1996). *Mercados e instituciones financieras*. Mexico: Pearson Educación.
- Fondo Monetario Internacional. (2009). *La lucha contra la crisis mundial*. Washington: Fondo Monetario Internacional.
- García, J., & Martínez, J. (s.f.). *Enfoques diferentes para medir el valor en riesgo (VAR) y su comparación*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Garman, M., Aragonés, A., & Blanco, C. (1999). *Value at Risk for Asian Emerging Market Equity Portfolios*. Boston: Financial Engineering Associates.
- Gitman, L., & Gitman, L. (2003). *Principios de administración financiera*. México: Pearson Educación.
- Gómez, O. (01 de 02 de 2006). *Basilea I y II*. Recuperado el 15 de 08 de 2010, de Observatorio de la Economía Latinoamericana: <http://www.eumed.net>
- Grupo BIMBO. (2010). *Informe Financiero Anual 2009*. México: Grupo Bimbo.
- Grupo Industrial Maseca. (2010). *Reporte de información sobre instrumentos financieros derivados*. Monterrey: GIMSA.
- Hull, J. (2008). *Opciones, futuros y otros derivados*. Mexico: Prentice Hall.
- Jarrow, R., & Turnbull, S. (1999). *Derivative Securities*. USA: Thompson.
- KPMG. (2006). La administración del riesgo está evolucionando. *Entendiendo la administración del riesgo empresarial*, 16.
- Lozano, M. (1993). *La gestión del riesgo en tasas de interés*. Cartagena: Cuadernos de Estudios Empresariales.

Martínez, J. (15 de 10 de 2008). *Derivados, maldición del peso y empresas*. Recuperado el 20 de 06 de 2010, de CNN Expansión: <http://www.cnnexpansion.com>

MexDer. (s.f.). *Mercado Mexicano de Derivados*. Recuperado el 17 de 06 de 2010, de MexDer: <http://www.mexder.com.mx>

Pricewaterhouse Coopers. (2008). Boletín de asesoría gerencial. *Riesgo legal desde la perspectiva del riesgo operacional*, 03.

Rahnema, A. (1996). *Los factores determinantes en la política de coberturas de las empresas europeas*. España: Centro Internacional de Investigación Financiera.

Rapán, R. (21 de 01 de 2010). *Pruebas de Tensión en el sistema financiero (stress test)*. Recuperado el 14 de 09 de 2010, de Zona Bancos: <http://www.zonabancos.com>

Romero, R. (2010). Medidas de riesgo financiero. *Economía & Administración*, 57-63.

Talavi, E. (29 de 07 de 2008). *La Crisis Financiera en Estados Unidos: Diagnóstico e Impacto*. Recuperado el 24 de 06 de 2010, de Red de estudios de la economía mundial: <http://www.redem.buap.mx>

Yalman, O., & Clark, S. (17 de 05 de 2010). Geithner Meeting Barnier on Basel III Creates Capital Pressure. *Businessweek*, 15-16.

Apéndice

Apéndice 1: Clasificaciones de los mercados financieros

Tabla de apéndice sobre:
RESUMEN DE CLASIFICACIONES DE MERCADOS FINANCIEROS
Clasificación por la naturaleza de la obligación
Mercado de Deuda
Mercado de acción
Clasificación por vencimiento de la obligación
Mercado de dinero
Mercado de capitales
Clasificación por madurez de la obligación
Mercado primario
Mercado secundario
Clasificación por entrega inmediata o futura
Mercado spot o en efectivo
Mercado derivado
Clasificación por estructura organizacional
Mercado de subasta
Mercado de mostrador
Mercado intermedio

* Fuente: Mercados de Instituciones Financieras; Fabozzi, et al; Pearson

Apéndice 2: Contrato de Futuros listados en Mexder

Fuente: Mexder. http://www.mexder.com/MEX/Contratos_Futuros.html

	CONTRATOS DE FUTURO	CLAVE
DIVISAS	Dólar de los Estados Unidos de América	A D
	Euro	URO E
INDICES	Indice de Precios y Cotizaciones de la BMV	PC I
DEUDA	TIIE de 28 días	E28 T
	CETES de 91 días	E91 C
	Bono de 3 años	3 M
	Bono de 10 años	10 M
	Bono de 20 años	20 M
	UDI	DI U
	Swap de TIIE 10 años	W10 S
	Swap de TIIE 2 años	W02 S
	Swap de TIIE 10 años (Liquidables en Especie)	W10 S
Swap de TIIE 2 años (Liquidables en Especie)	W02 S	
ACCIONES	América Móvil L	XL A
	Cemex CPO	XC C
	Femsa UBD	EM F

	Gcarso A1	<u>CA</u>	<u>G</u>
	Telmex L	<u>XL</u>	<u>T</u>
	Walmex V	<u>AL</u>	<u>W</u>

FUTUROS SOBRE DIVISAS

Fuente: Mexder. http://www.mexder.com/MEX/Contratos_Futuros.html

	FUTUROS SOBRE DIVISAS	
Características del Contrato	Dólar de los Estados Unidos de América DA (Liquidación en especie)	Euro: moneda de curso legal de la Unión Monetaria Europea EURO
Tamaño del contrato	\$10,000.00 Dólares americanos	10,000.00 Euros
Periodo del contrato	Ciclo mensual hasta por quince años	Ciclo mensual hasta por diez años.
Clave de pizarra	DA más mes y año de vencimiento:	EURO más mes y año de vencimiento:
	DA MR06 (marzo de 2006)	EURO MR06 (marzo de 2006)
Unidad de cotización	Pesos por Dólar	Pesos por Euro
Fluctuación mínima	0.0001 pesos, valor de la puja por contrato 1.00 pesos	0.0001 pesos, valor de la puja por contrato 1.00 pesos
Horario de negociación	7:30 a 14:00 horas tiempo de la Cd. de México	7:30 a 14:00 horas tiempo de la Cd. de México
Último día de negociación y vencimiento	lunes en la semana que corresponda al tercer miércoles del mes de vencimiento y si fuera inhábil sería el día hábil inmediato anterior.	Dos días hábiles antes de la fecha de liquidación.
Liquidación al vencimiento	Segundo día hábil siguiente a la fecha de vencimiento.	Tercer miércoles hábil del mes de vencimiento.

FUTUROS SOBRE ACCIONES

Fuente: Mexder. http://www.mexder.com/MEX/Contratos_Futuros.html

Características del Contrato	FUTUROS SOBRE INDICES ACCIONARIOS
Tamaño del contrato	\$10.00 (diez pesos 00/100) multiplicados por el valor del IPC
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre, diciembre hasta por un año
Clave de pizarra	IPC más mes y año de vencimiento: IPC JN05 (junio de 2005)
Unidad de cotización	Puntos del IPC
Fluctuación mínima	5.00 (cinco puntos del IPC) por el valor de un punto del IPC (10.00 pesos)
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas tiempo de la Cd. de México.
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el Día Hábil anterior, si dicho viernes es inhábil
Liquidación al vencimiento	Es el día hábil siguiente a la Fecha de Vencimiento

FUTUROS SOBRE DEUDA

Fuente: Mexder. http://www.mexder.com/MEX/Contratos_Futuros.html

FUTUROS SOBRE DEUDA							
TIIE	SWAP	SWAP	CETES	BONO	BONO	BONO	UDI

					M3	M10	M20	
Características del Contrato	Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a 28 días (TIIE)	Swap de Tasa de Interés a un plazo de 10 años	Swap de Tasa de Interés a un plazo de 2 años	Certificados de la Tesorería de la Federación a 91 días (CETES)	Bono de Desarrollo del Gobierno Federal de 3 años a tasa fija (liquidación en especie)	Bono de Desarrollo del Gobierno Federal de 10 años a tasa fija (liquidación en especie)	Bono de Desarrollo del Gobierno Federal de 20 años a tasa fija (liquidación en especie)	Unidades de Inversión
	TE28	SW10	SW02	CE91	M3	M10	M20	UDI
Tamaño del contrato	100,000.00 Pesos	1 '000,000.00 Pesos	1 '000,000.00 Pesos	10,000 Cetes (Equivalente a \$ 100,000.00 pesos)	1,000 Bonos (Equivalente a \$100,000.00 pesos)	1,000 Bonos (Equivalente a \$100,000.00 pesos)	1,000 Bonos (Equivalente a \$100,000.00 pesos)	50,000 UDI's
Periodo del contrato	Ciclo mensual por 120 meses (10 años)	Ciclo mensual o trimestral hasta por 1 año	Ciclo mensual o trimestral hasta por 1 año	Ciclo mensual por 12 meses y 24 trimestrales (7 años)	Ciclo trimestral: Hasta por 12 periodos (3 años)	Ciclo trimestral: Hasta por 12 periodos (3 años)	Ciclo trimestral: Hasta por 12 periodos (3 años)	Ciclo mensual por 12 meses y 16 trimestrales (4 años)
Clave de pizarra	TE28 más mes y año de vencimiento TE28 FB09 (febrero de 2009)	SW10 más mes y año de vencimiento: SW10 FB09 (febrero de 2009)	SW02 más mes y año de vencimiento: SW02 FB09 (febrero de 2009)	CE91 más mes y año de vencimiento: CE91 FB09 (febrero de 2009)	M3 más mes y año de vencimiento: M3 DC09 (diciembre de 2009)	M10 más mes y año de vencimiento: M10 DC09 (diciembre de 2009)	M20 más mes y año de vencimiento: M10 DC09 (diciembre de 2009)	UDI más mes y año de vencimiento UDI DC09 (diciembre de 2009)
Unidad de cotización	La Tasa Futura a la tasa porcentual de rendimiento anualizada, expresada en tantos por ciento, con dos dígitos después del punto decimal.	La Tasa Futura de rendimiento anualizado expresada en puntos porcentuales con tres dígitos después del punto decimal.	La Tasa Futura de rendimiento anualizado expresada en puntos porcentuales con tres dígitos después del punto decimal.	La Tasa Futura a la tasa porcentual de rendimiento anualizada, expresada en tantos por ciento, con dos dígitos	A precio, expresado en pesos, con tres decimales después del punto decimal	A precio, expresado en pesos, con tres decimales después del punto decimal.	A precio, expresado en pesos, con tres decimales después del punto decimal.	Valor de la UDI expresado en pesos, multiplicado por un factor de 100.

después del punto decimal.								
Fluctuación mínima	1 Punto Base.	0.5 Puntos Base.	0.5 Puntos Base.	1 Punto Base	0.025 Pesos.	0.025 Pesos.	0.025 Pesos.	0.001 Pesos por UDI.
Horario de negociación	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México.	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México.	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México.	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México.	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México	7:30 a 14:15 horas tiempo de la Cd. de México
Último día de negociación y vencimiento	Día hábil siguiente a la subasta primaria en la semana del tercer miércoles del mes de vencimiento .	Día hábil siguiente a la subasta primaria en la semana del tercer miércoles del mes de vencimiento	Día hábil siguiente a la subasta primaria en la semana del tercer miércoles del mes de vencimiento.	Día de la subasta primaria en la semana del tercer miércoles de cada mes.	El último día de negociación, será el tercer día hábil previo a la fecha de vencimiento de la serie. La fecha de vencimiento será el último día hábil del mes de vencimiento de la serie.	El último día de negociación, será el tercer día hábil previo a la fecha de vencimiento de la serie. La fecha de vencimiento será el último día hábil del mes de vencimiento de la serie.	El último día de negociación, será el tercer día hábil previo a la fecha de vencimiento de la serie. La fecha de vencimiento será el último día hábil del mes de vencimiento de la serie.	El día 10 del mes de vencimiento, si este fuera inhábil, sería el día hábil inmediato anterior.

FUTUROS SOBRE ACCIONES

Fuente: Mexder. http://www.mexder.com/MEX/Contratos_Futuros.html

Características del Contrato	FUTUROS SOBRE ACCIONES INDIVIDUALES
	América Móvil, S.A. de C.V.
	AXL
	Cementos Mexicanos, S.A. de C.V. (CEMEX CPO) CXC
	Fomento Económico Mexicano, S.A. de C.V. (FEMSA UBD)
	FEM
	Grupo Carso, S.A. de C.V. (GCARSO A1)

	GCA
	Teléfonos de México, S.A. de C.V. (TELMEX L) TXL
	Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V. (Walmex V)
	WAL
	(Liquidación en especie)
Tamaño del contrato	100 acciones
Periodo del contrato	Ciclo trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre, hasta por un año.
Clave de pizarra	Tres letras relacionadas a la acción + mes y año de vencimiento, por Ej:
	AXL DC06 CXC DC06
	FEM DC06 GCA DC06
	TXL DC06
Unidad de cotización	Pesos y centavos de peso por acción.
Fluctuación mínima	El tamaño de la puja será igual a la utilizada en la negociación del subyacente en la BMV.
Horario de negociación	7:30 a 15:00 horas tiempo de la Cd. de México.
Último día de negociación y vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o el Día Hábil anterior, si dicho viernes es inhábil.
Liquidación al vencimiento	Es el tercer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento.

Apéndice 3: Valuación de Black & Scholes

Output:					
D1	<code>=LN((B5*EXP(-B10*B9))/B6)+((B8+((B7)^2)/2)*B9) / ((B7)*SQRT(B9))</code>				
D2	-0.29488				
N(D1)	0.83398				
N(D2)	0.38404				
Call Price	\$5.83411				
Put Price	\$2.35874				

Output:	
D1	0.97003
D2	<code>=B16-B7*SQRT(B9)</code>
N(D1)	0.83398
N(D2)	0.38404
Call Price	\$5.83411
Put Price	\$2.35874

Output:	
D1	0.97003
D2	-0.29488
N(D1)	<code>=NORMSDIST(B16)</code>
N(D2)	0.38404
Call Price	\$5.83411
Put Price	\$2.35874

Output:	
D1	0.97003
D2	-0.29488
N(D1)	0.83398
N(D2)	<code>=NORMSDIST(B17)</code>
Call Price	\$5.83411
Put Price	\$2.35874

N(D1)	0.83398		
N(D2)	0.38404		
Call Price	<code>=B5*EXP(-B10*B9)*B18-B6*EXP(-B8*B9)*B19</code>		
Put Price	\$2.35874		

Call Price	\$5.83411		
Put Price	=B20-(B5*EXP(-B10*B9))+B6*EXP(-B8*B9)		

Apéndice 4: Los 25 escenarios Montecarlo

	Dir 1	Dir 2	Dir 3	Dir 4	Dir 5	Dir 6	Dir 7	Dir 8	Dir 9	Dir 10
1	\$ 10.00	\$ 9.73	\$ 9.52	\$ 9.60	\$ 9.76	\$ 9.68	\$ 9.75	\$ 9.83	\$ 10.02	\$ 9.8
2	\$ 10.00	\$ 9.74	\$ 9.80	\$ 9.74	\$ 9.47	\$ 9.33	\$ 9.37	\$ 9.22	\$ 9.20	\$ 9.0
3	\$ 10.00	\$ 10.18	\$ 10.16	\$ 10.37	\$ 10.26	\$ 10.33	\$ 10.77	\$ 11.00	\$ 11.02	\$ 11.2
4	\$ 10.00	\$ 9.88	\$ 10.25	\$ 10.32	\$ 10.09	\$ 10.01	\$ 10.20	\$ 10.14	\$ 10.24	\$ 10.4
5	\$ 10.00	\$ 9.69	\$ 9.87	\$ 9.43	\$ 9.64	\$ 9.64	\$ 9.47	\$ 9.48	\$ 9.50	\$ 9.6
6	\$ 10.00	\$ 9.98	\$ 10.00	\$ 9.96	\$ 9.88	\$ 9.89	\$ 9.89	\$ 10.07	\$ 9.71	\$ 9.9
7	\$ 10.00	\$ 9.88	\$ 9.90	\$ 9.97	\$ 9.81	\$ 9.90	\$ 10.13	\$ 10.05	\$ 10.00	\$ 9.7
8	\$ 10.00	\$ 9.94	\$ 9.83	\$ 10.02	\$ 10.25	\$ 10.31	\$ 10.19	\$ 10.17	\$ 10.01	\$ 10.3
9	\$ 10.00	\$ 10.11	\$ 9.68	\$ 9.91	\$ 9.86	\$ 9.81	\$ 9.95	\$ 9.72	\$ 9.95	\$ 9.8
0	\$ 10.00	\$ 10.25	\$ 10.13	\$ 10.12	\$ 10.09	\$ 10.36	\$ 10.19	\$ 10.31	\$ 10.30	\$ 10.4
1	\$ 10.00	\$ 9.96	\$ 10.33	\$ 10.43	\$ 10.80	\$ 10.97	\$ 11.16	\$ 11.20	\$ 11.18	\$ 10.8
2	\$ 10.00	\$ 10.23	\$ 10.43	\$ 10.66	\$ 10.89	\$ 10.62	\$ 10.64	\$ 10.47	\$ 10.24	\$ 10.2
3	\$ 10.00	\$ 9.94	\$ 10.21	\$ 10.36	\$ 10.19	\$ 9.94	\$ 10.01	\$ 9.99	\$ 9.79	\$ 9.8
4	\$ 10.00	\$ 10.17	\$ 9.94	\$ 10.30	\$ 10.19	\$ 10.29	\$ 10.22	\$ 10.36	\$ 10.10	\$ 9.8
5	\$ 10.00	\$ 10.27	\$ 10.12	\$ 10.31	\$ 10.79	\$ 10.64	\$ 10.88	\$ 11.12	\$ 11.29	\$ 11.5
6	\$ 10.00	\$ 9.97	\$ 9.95	\$ 9.86	\$ 9.78	\$ 10.03	\$ 10.06	\$ 10.25	\$ 10.42	\$ 10.4
7	\$ 10.00	\$ 10.07	\$ 10.04	\$ 10.09	\$ 10.07	\$ 10.13	\$ 10.44	\$ 10.19	\$ 10.38	\$ 10.5
8	\$ 10.00	\$ 9.73	\$ 9.79	\$ 9.81	\$ 9.71	\$ 10.01	\$ 9.83	\$ 9.56	\$ 9.86	\$ 9.8
9	\$ 10.00	\$ 10.32	\$ 10.28	\$ 10.30	\$ 10.56	\$ 10.76	\$ 10.81	\$ 10.57	\$ 10.55	\$ 10.5
0	\$ 10.00	\$ 9.62	\$ 9.68	\$ 10.20	\$ 10.35	\$ 10.28	\$ 10.19	\$ 10.18	\$ 9.75	\$ 9.9
1	\$ 10.00	\$ 9.66	\$ 9.79	\$ 9.84	\$ 10.30	\$ 10.12	\$ 10.05	\$ 10.23	\$ 9.92	\$ 9.7
2	\$ 10.00	\$ 9.54	\$ 9.52	\$ 9.69	\$ 9.69	\$ 9.60	\$ 9.84	\$ 9.95	\$ 9.76	\$ 9.9
3	\$ 10.00	\$ 9.90	\$ 9.97	\$ 9.82	\$ 9.99	\$ 10.20	\$ 10.10	\$ 10.14	\$ 10.17	\$ 9.9
4	\$ 10.00	\$ 9.93	\$ 10.11	\$ 10.25	\$ 10.38	\$ 10.45	\$ 10.54	\$ 10.50	\$ 10.56	\$ 10.2
5	\$ 10.00	\$ 10.14	\$ 9.92	\$ 10.04	\$ 10.42	\$ 10.40	\$ 10.62	\$ 10.74	\$ 10.94	\$ 11.0

Apéndice 5: Tipos de cambio anual Julio 2009 a Julio 2010

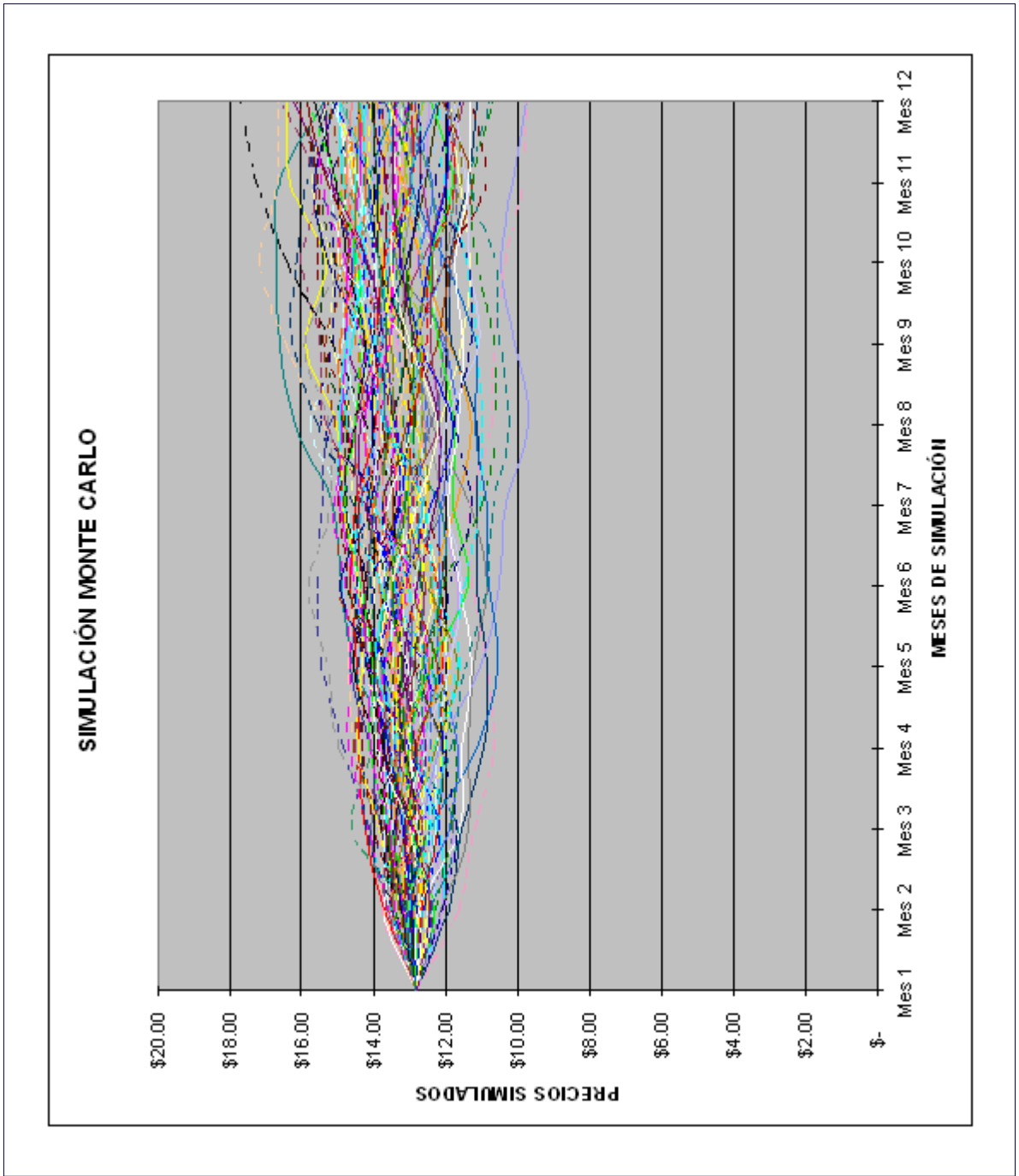
72		13.314	13.4928		12.9157			12.7769			12.9146
72		13.5246	13.6242		12.8557		13.0098	12.7454			12.9012
95	13.2125	13.6427		13.1479	12.8026		12.8699	12.7259		12.2626	12.8625
	13.1293	13.5898		13.2908	12.6658	13.0659	12.9395	12.69		12.2605	12.7644
	13.1073		13.6773	13.2708		12.9226	13.0687	12.7182	12.3306	12.4288	
8	13.1050		13.655	13.343		12.8241			12.2658	12.6635	
7	12.9926	13.4658	13.4943		12.5969	12.7489			12.2454	12.7884	12.8603
4		13.3646	13.4673		12.6558	12.7646	13.1753	12.6557	12.2218		12.9202
3		13.2826	13.3227	13.3758	12.8399		13.164	12.6618	12.2488		12.9288
8	12.9349	13.3923		13.2996	12.9862		13.0836	12.6574		12.9179	12.8093
	12.922	13.4582		13.2308	12.9739	12.7243	13.0601	12.6028		12.5297	12.7441
	12.9937		13.255	13.1622		12.6692	13.0609	12.6192	12.1997	12.5025	
2	12.997		13.2178	13.2061		12.7291			12.1808	12.4351	
5	12.8658	13.3432	13.1774		12.9253	12.7698			12.2122	12.3501	12.6748
5		13.3892	13.0779		12.8105	12.7364	12.9764		12.1827		12.5974
6			13.0884		12.7234		12.942	12.5527	12.1934		12.6001
7	12.8766	13.3475		13.1012	12.698		12.8683	12.5254		12.5684	12.5878
	12.9963	13.2300		13.0875	12.9331	12.6884	12.8781	12.4892		12.6926	12.5925
	12.9555		13.1057	12.9818		12.6664	12.8442	12.4729	12.2356	12.5787	
5	12.9159		13.0840	13.0502		12.6478			12.3064	12.9138	
8	12.8733	13.2413	12.9407		12.8979	12.7388			12.2188	13.1412	12.5400
9		13.3530	12.9196		12.8121	12.772	12.8337	12.5796	12.1896		12.4604
2		13.3186	12.9495	13.0895	12.9449		12.8017	12.6052	12.2405		12.5246
5	12.8227	13.3733		13.0151	12.8896		12.8584	12.5284		13.0338	12.6984
	12.8274	13.4549		12.9305		12.9412	12.8539	12.5381		12.9588	12.7141
	12.8975		12.9798	12.8660		12.9018	12.8503	12.5009	12.1973	13.1819	
7	13.1378		13.1490	12.9475		12.8549			12.1575	12.9955	
7	13.2462	13.5243	13.2662		12.8793	12.9295			12.2278	12.8846	12.7042
5		13.5042	13.2823		12.9288	12.9975		12.5426	12.3698		12.6567
3		13.5513	13.0825	12.9139	13.0587			12.464	12.2465		12.8394
3	13.2579				13.0437			12.4145		12.8589	

Apéndice 6: Cálculo del escenario del capítulo 6.

8.17	\$ 13.61	\$ 13.73	\$ 14.29	\$ 13.33	\$ 13.75	\$ 13.92	\$ 13.73	\$ 13.63	\$
2.82	\$ 13.46	\$ 14.58	\$ 14.87	\$ 15.13	\$ 16.16	\$ 16.63	\$ 16.70	\$ 16.62	\$
2.68	\$ 12.03	\$ 12.59	\$ 13.86	\$ 13.23	\$ 13.05	\$ 12.75	\$ 13.28	\$ 13.13	\$
2.25	\$ 12.07	\$ 12.44	\$ 13.42	\$ 12.67	\$ 13.68	\$ 14.25	\$ 14.57	\$ 14.38	\$
2.27	\$ 12.22	\$ 11.97	\$ 12.24	\$ 12.97	\$ 14.34	\$ 14.70	\$ 13.96	\$ 14.61	\$
2.70	\$ 12.58	\$ 12.97	\$ 13.25	\$ 13.25	\$ 13.87	\$ 14.39	\$ 14.34	\$ 14.38	\$
8.59	\$ 13.05	\$ 12.86	\$ 12.24	\$ 12.60	\$ 12.14	\$ 11.55	\$ 11.31	\$ 11.60	\$
8.35	\$ 13.76	\$ 14.33	\$ 14.86	\$ 14.15	\$ 14.65	\$ 14.67	\$ 14.32	\$ 14.47	\$
8.11	\$ 13.19	\$ 13.33	\$ 13.25	\$ 13.21	\$ 12.59	\$ 13.38	\$ 12.79	\$ 13.11	\$
2.43	\$ 13.04	\$ 12.02	\$ 11.65	\$ 12.15	\$ 12.19	\$ 12.41	\$ 12.44	\$ 12.55	\$
8.16	\$ 12.99	\$ 13.72	\$ 13.71	\$ 14.02	\$ 13.37	\$ 13.12	\$ 14.10	\$ 14.65	\$
1.90	\$ 11.66	\$ 12.17	\$ 12.16	\$ 12.10	\$ 11.65	\$ 12.07	\$ 12.76	\$ 12.35	\$
8.14	\$ 13.38	\$ 13.69	\$ 13.21	\$ 13.00	\$ 13.38	\$ 13.59	\$ 13.25	\$ 13.98	\$
8.73	\$ 13.31	\$ 13.40	\$ 13.67	\$ 13.03	\$ 12.69	\$ 12.75	\$ 13.38	\$ 13.21	\$
8.08	\$ 13.08	\$ 13.51	\$ 13.03	\$ 12.52	\$ 12.78	\$ 13.19	\$ 13.75	\$ 13.79	\$
8.47	\$ 12.86	\$ 12.09	\$ 12.35	\$ 11.72	\$ 11.28	\$ 11.87	\$ 12.67	\$ 13.19	\$
8.02	\$ 12.92	\$ 13.47	\$ 13.86	\$ 14.06	\$ 14.81	\$ 14.93	\$ 14.45	\$ 14.19	\$
4.07	\$ 13.29	\$ 13.00	\$ 12.93	\$ 13.04	\$ 12.40	\$ 11.99	\$ 13.36	\$ 12.98	\$
8.03	\$ 13.44	\$ 13.79	\$ 13.10	\$ 12.21	\$ 12.57	\$ 13.06	\$ 13.17	\$ 12.91	\$
1.56	\$ 10.94	\$ 10.87	\$ 11.10	\$ 11.10	\$ 11.11	\$ 11.85	\$ 11.89	\$ 11.41	\$
8.40	\$ 12.83	\$ 13.79	\$ 13.60	\$ 13.16	\$ 12.88	\$ 12.93	\$ 12.36	\$ 12.38	\$
2.95	\$ 13.69	\$ 13.20	\$ 13.60	\$ 14.16	\$ 13.51	\$ 13.11	\$ 13.84	\$ 13.88	\$
2.20	\$ 12.08	\$ 12.83	\$ 12.65	\$ 13.76	\$ 12.85	\$ 13.17	\$ 13.01	\$ 12.56	\$
2.90	\$ 12.80	\$ 12.24	\$ 13.00	\$ 13.50	\$ 13.08	\$ 12.24	\$ 11.87	\$ 11.28	\$
2.63	\$ 13.44	\$ 14.00	\$ 14.42	\$ 14.42	\$ 14.48	\$ 13.81	\$ 12.64	\$ 11.99	\$
8.79	\$ 14.09	\$ 14.66	\$ 14.17	\$ 13.99	\$ 13.52	\$ 13.65	\$ 13.53	\$ 12.94	\$
8.64	\$ 13.88	\$ 14.56	\$ 14.18	\$ 14.79	\$ 14.54	\$ 14.26	\$ 14.72	\$ 15.05	\$
2.84	\$ 13.02	\$ 13.05	\$ 13.79	\$ 13.61	\$ 12.97	\$ 13.06	\$ 14.90	\$ 14.77	\$
4.24	\$ 14.39	\$ 14.46	\$ 14.65	\$ 14.47	\$ 13.91	\$ 13.94	\$ 13.71	\$ 12.93	\$
2.92	\$ 13.02	\$ 12.45	\$ 11.40	\$ 11.80	\$ 11.73	\$ 12.21	\$ 12.44	\$ 11.80	\$
8.18	\$ 13.55	\$ 13.98	\$ 13.20	\$ 12.38	\$ 11.80	\$ 12.69	\$ 12.48	\$ 12.01	\$
8.82	\$ 14.40	\$ 14.32	\$ 14.41	\$ 14.86	\$ 15.02	\$ 15.88	\$ 15.35	\$ 16.32	\$
8.60	\$ 14.07	\$ 14.13	\$ 14.52	\$ 14.92	\$ 14.89	\$ 14.77	\$ 14.75	\$ 14.36	\$
8.68	\$ 13.27	\$ 13.91	\$ 13.81	\$ 14.86	\$ 14.92	\$ 14.77	\$ 14.21	\$ 14.85	\$
2.83	\$ 13.75	\$ 13.95	\$ 14.29	\$ 14.41	\$ 13.51	\$ 14.03	\$ 14.20	\$ 15.28	\$
8.57	\$ 13.25	\$ 13.22	\$ 13.49	\$ 13.12	\$ 12.89	\$ 12.91	\$ 13.13	\$ 13.43	\$
8.50	\$ 13.70	\$ 14.09	\$ 14.92	\$ 14.10	\$ 14.05	\$ 13.93	\$ 13.08	\$ 12.73	\$
8.08	\$ 12.29	\$ 11.67	\$ 12.50	\$ 13.70	\$ 13.50	\$ 13.52	\$ 14.43	\$ 14.46	\$
8.34	\$ 13.29	\$ 13.32	\$ 13.28	\$ 14.24	\$ 14.36	\$ 13.78	\$ 14.16	\$ 15.15	\$
1.66	\$ 12.93	\$ 12.65	\$ 12.12	\$ 12.17	\$ 13.66	\$ 13.62	\$ 13.88	\$ 14.13	\$
2.16	\$ 12.11	\$ 13.10	\$ 12.93	\$ 13.01	\$ 12.98	\$ 13.90	\$ 13.90	\$ 13.54	\$
1.35	\$ 11.35	\$ 11.23	\$ 10.87	\$ 11.30	\$ 12.36	\$ 12.79	\$ 12.04	\$ 11.75	\$
2.62	\$ 12.16	\$ 11.04	\$ 10.49	\$ 10.34	\$ 9.71	\$ 10.08	\$ 10.45	\$ 10.15	\$
2.64	\$ 13.13	\$ 12.89	\$ 12.56	\$ 13.05	\$ 12.21	\$ 12.43	\$ 12.37	\$ 12.63	\$
2.98	\$ 13.87	\$ 13.90	\$ 13.53	\$ 12.81	\$ 12.22	\$ 13.00	\$ 13.52	\$ 13.41	\$
8.72	\$ 13.46	\$ 13.49	\$ 13.65	\$ 14.01	\$ 13.79	\$ 14.06	\$ 13.92	\$ 14.43	\$

2.55	\$ 12.97	\$ 14.29	\$ 13.93	\$ 14.53	\$ 14.58	\$ 15.13	\$ 15.13	\$ 15.69	\$
2.76	\$ 13.38	\$ 13.27	\$ 13.02	\$ 13.77	\$ 13.44	\$ 13.87	\$ 14.03	\$ 12.67	\$
1.17	\$ 10.62	\$ 10.82	\$ 11.24	\$ 11.30	\$ 10.72	\$ 10.64	\$ 10.36	\$ 9.82	\$
1.78	\$ 12.60	\$ 13.44	\$ 13.07	\$ 13.81	\$ 13.89	\$ 13.28	\$ 14.44	\$ 13.94	\$
3.80	\$ 14.50	\$ 14.64	\$ 14.47	\$ 14.21	\$ 15.37	\$ 16.42	\$ 17.16	\$ 16.64	\$
2.92	\$ 12.38	\$ 12.51	\$ 13.62	\$ 12.94	\$ 12.46	\$ 12.75	\$ 12.06	\$ 12.38	\$
2.29	\$ 12.61	\$ 12.15	\$ 12.30	\$ 12.54	\$ 12.91	\$ 12.68	\$ 12.58	\$ 12.92	\$
2.53	\$ 13.21	\$ 12.58	\$ 13.47	\$ 13.06	\$ 12.97	\$ 12.59	\$ 13.08	\$ 13.03	\$
2.72	\$ 12.36	\$ 11.82	\$ 12.40	\$ 12.70	\$ 13.20	\$ 12.76	\$ 12.62	\$ 13.26	\$
2.92	\$ 13.48	\$ 13.35	\$ 13.22	\$ 13.22	\$ 13.56	\$ 14.11	\$ 14.89	\$ 14.83	\$
2.99	\$ 13.33	\$ 12.43	\$ 13.28	\$ 13.92	\$ 14.21	\$ 14.45	\$ 15.00	\$ 14.55	\$
1.76	\$ 12.08	\$ 12.86	\$ 13.27	\$ 12.04	\$ 12.15	\$ 11.98	\$ 11.81	\$ 11.69	\$
3.65	\$ 14.93	\$ 15.27	\$ 15.76	\$ 15.17	\$ 15.20	\$ 15.90	\$ 14.79	\$ 13.51	\$
4.15	\$ 14.30	\$ 14.41	\$ 14.05	\$ 14.54	\$ 15.55	\$ 16.20	\$ 16.12	\$ 15.85	\$
4.58	\$ 14.01	\$ 13.87	\$ 14.09	\$ 13.90	\$ 13.61	\$ 13.86	\$ 13.82	\$ 14.73	\$
2.70	\$ 13.12	\$ 13.53	\$ 14.74	\$ 14.47	\$ 14.79	\$ 15.40	\$ 15.37	\$ 15.55	\$
3.66	\$ 13.79	\$ 14.14	\$ 14.68	\$ 14.69	\$ 14.81	\$ 14.23	\$ 15.05	\$ 15.55	\$
3.70	\$ 14.53	\$ 14.20	\$ 14.98	\$ 14.80	\$ 15.06	\$ 15.33	\$ 14.67	\$ 14.87	\$
3.64	\$ 14.44	\$ 14.21	\$ 14.16	\$ 14.14	\$ 15.30	\$ 15.43	\$ 15.98	\$ 15.58	\$
4.08	\$ 14.82	\$ 15.39	\$ 15.52	\$ 15.41	\$ 15.21	\$ 14.04	\$ 14.17	\$ 15.62	\$
3.77	\$ 13.72	\$ 14.08	\$ 13.64	\$ 13.38	\$ 14.15	\$ 15.13	\$ 16.39	\$ 17.23	\$
1.60	\$ 11.56	\$ 11.27	\$ 11.58	\$ 11.94	\$ 11.62	\$ 11.52	\$ 11.75	\$ 11.36	\$
2.19	\$ 12.13	\$ 12.02	\$ 12.18	\$ 12.83	\$ 12.91	\$ 12.50	\$ 12.39	\$ 11.73	\$
3.53	\$ 14.08	\$ 14.02	\$ 14.31	\$ 14.82	\$ 14.47	\$ 14.33	\$ 14.43	\$ 14.99	\$
2.16	\$ 13.01	\$ 13.74	\$ 14.00	\$ 13.28	\$ 13.35	\$ 13.94	\$ 14.30	\$ 13.84	\$
2.78	\$ 13.26	\$ 13.30	\$ 13.11	\$ 12.94	\$ 13.50	\$ 13.57	\$ 13.67	\$ 14.09	\$
3.51	\$ 13.82	\$ 13.66	\$ 13.03	\$ 13.27	\$ 13.56	\$ 14.30	\$ 14.78	\$ 15.40	\$
2.39	\$ 12.01	\$ 11.67	\$ 11.46	\$ 11.04	\$ 10.95	\$ 11.10	\$ 11.39	\$ 12.01	\$
3.95	\$ 14.30	\$ 14.20	\$ 14.61	\$ 14.92	\$ 14.66	\$ 15.36	\$ 15.54	\$ 15.51	\$
1.84	\$ 11.69	\$ 12.31	\$ 12.02	\$ 11.00	\$ 10.58	\$ 10.61	\$ 11.09	\$ 11.21	\$
1.67	\$ 12.03	\$ 12.17	\$ 11.86	\$ 11.22	\$ 11.71	\$ 11.28	\$ 11.35	\$ 12.25	\$
2.22	\$ 12.97	\$ 14.95	\$ 13.24	\$ 13.44	\$ 13.59	\$ 13.69	\$ 13.29	\$ 14.55	\$

Apéndice 7: Grafica de la simulación de 100 escenarios



Apéndice 8: Instrumentos financieros derivados usados por las empresas mexicanas según la BMV.

	Futuros <i>Forward</i>	Materias primas Divisas
	<i>Forwards</i>	Gas natural y maíz
n	<i>Swaps</i>	Tasa de interés de pasivos
	1. Forwards de divisa 2. Fx Options 3. Forward con opciones de divisa	Tipo de cambio y precios de materias primas La mayoría de las operaciones las realiza con mercados privados o extrabursátiles y también trabaja con instituciones financieras internacionales, aunque también trabaja con instituciones nacionales
	<i>Swaps</i>	Son utilizados como cobertura y también como negociación Tasas de interés e inflación, tipos de cambio en moneda extranjera tanto en México como en el extranjero
	OTC	Contratados con fines de negociación, sin embargo al 3er. Trimestre no posee instrumentos financieros derivados
	<i>Swaps</i> de tasas de interés	Para garantizar el pago de la deuda que tiene contratada
		Contratados con fines de cobertura de riesgos y de negociación

<i>Swaps</i>	El consejo de administración autoriza el uso de los instrumentos financieros derivados. Las coberturas se hacen directamente con Pemex
	Flujos de efectivo.
1. Coberturas de intereses 2. <i>Swaps</i> 3. Coberturas de Gas Natural	Mitigar la volatilidad de precios de ciertas materias primas, riesgos de tasas y tipo de cambio. En el caso del Gas natural lo tiene contratado con Pemex
<i>Forwards, Swaps</i> y opciones	Precios de los metales (plata, oro, zinc, plomo y cobre), energéticos, tasas de interés, tipos de cambio o el valor de los activos o pasivos financieros. Estrategias que maneja: venta/compra forward y compra de opciones
OTC	Asegurar el precio del gas natural con gas y servicios del norte
<i>Swaps</i>	Certidumbre a los precios del gas natural
IFD	Cobertura de precio de aluminio y de gas natural y tipo de cambio del peso frente al dólar
<i>Swaps</i> y opciones	Asegurar el precio del gas natural con Pemex

Glosario de términos

Glosario de términos relacionados

Activo Subyacente:

Bien o índice de referencia, objeto de un Contrato de Futuro o de un Contrato de Opción, concertado en la Bolsa de Derivados.

Apalancamiento Financiero:

Operación con productos derivados, a través de la cual el inversionista busca beneficiarse íntegramente de la totalidad de la apreciación (en los calls) o de la depreciación (en los puts) de los títulos de referencia, con una inversión inferior al precio de mercado de dichos títulos.

Aportación Inicial Mínima:

Efectivo, valores o cualquier otro bien aprobado por las Autoridades Financieras, que deberán entregar los Socios Liquidadores a la Cámara de Compensación por cada contrato abierto.

Aportación(es):

Es el efectivo, valores o cualquier otro bien que aprueben las Autoridades, que deba entregarse a los Socios Liquidadores y, en su caso, a los Operadores, por cada Contrato Abierto, para procurar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de los Contratos de Futuros.

Arbitraje:

En el mercado de opciones y otros productos derivados, el arbitraje implica una estrategia que combina la compra de un contrato que se considera subvaluado y la venta de otro considerado sobrevaluado; vinculados a dos activos subyacentes relacionados; esperando obtener un beneficio libre de riesgo, sin que medie una inversión.

Asigna:

Fideicomiso administrado por Bancomer S.A., identificado como Asigna, Compensación y Liquidación, cuyo fin es el de compensar y liquidar contratos de Futuros y Contratos de opciones, y para actuar como contraparte en cada operación que se celebre en MexDer.

Autoridades Financieras:

En el Mercado Mexicano de Derivados, conjunta o indistintamente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México.

Cámara de Compensación:

Es la negociación mercantil que establecerá la fiduciaria con cargo al patrimonio del Fideicomiso número F/30,430 que tiene por fin compensar y liquidar Contratos de Futuros, así como actuar como contraparte en cada operación que se celebre en la Bolsa, la cual se identifica con el nombre comercial de "Asigna Compensación y Liquidación".

Commodities:

Conjunto de mercaderías como metales, productos agrícolas, etc., negociados en una bolsa o en el mercado spot.

Comprador(es):

En un Contrato de Futuro, es la parte que se obliga a pagar a la contraparte en la Fecha de Liquidación el Saldo de Liquidación al Vencimiento.

Contrato:

Instrumento legal en el que se establecen las partes que se obligan y sus respectivos derechos y obligaciones.

Ejercicio en Efectivo:

Especificación en el contrato de derivados, cuya liquidación no requiere la entrega física del valor de referencia.

Ejercicio en Especie:

Especificación en el contrato de derivados, cuya liquidación implica la entrega física del valor de referencia.

Fecha de Cancelación:

Día en que se extingue una operación que hubiere sido celebrada por un Cliente, a través de un Socio Liquidador, por haber vencido el plazo de tal operación, o por la celebración de una operación contraria del mismo tipo por dicho Cliente, a través del mismo Socio Liquidador.

Fecha de Liquidación:

Es el Día Hábil en que son exigibles las obligaciones derivadas de un Contrato conforme a las Condiciones Generales de Contratación.

Fecha de Vencimiento:

Es el Día Hábil en que expira el plazo de un Contrato conforme a las Condiciones Generales de Contratación.

Fondo de Aportaciones:

Fondo constituido en la Cámara de Compensación con las Aportaciones Iniciales Mínimas entregadas por los Socios Liquidadores, por cada contrato abierto.

Liquidación:

Cerrar una posición cualquiera que ella sea, larga o corta. Para una posición larga abierta, se puede liquidar la posición vendiendo el contrato. Para una posición corta, se logra mediante compra de un contrato de futuro de la misma serie.

Liquidaciones Diarias:

Sumas de dinero que deban solicitarse, recibirse y entregarse diariamente, según corresponda, y que resulten de la valuación diaria que realice la Cámara de Compensación por aportaciones iniciales mínimas, Fondo de Compensación y por variaciones en el precio de cierre de cada contrato abierto, con respecto al precio de cierre del día hábil inmediato anterior o, en su caso, con respecto al precio de concertación.

Liquidación Extraordinaria:

Cantidad de dinero que la Cámara de Compensación exige a cada Socio Liquidador, en las situaciones de emergencia previstas en el Reglamento Interior de la Cámara de Compensación.

Mark-to-Market:

Práctica de acreditar o disminuir la cuenta de margen de los agentes, debido a los movimientos diarios en el precio de cierre del subyacente del futuro.

Mercado Spot:

Aquel en que la entrega y pago del bien negociado se efectúan al momento de la concertación. El precio al cual se negocian se le conoce como precio spot o de contado.

MexDer:

Sociedad anónima denominada MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., que tiene por objeto proveer las instalaciones y demás servicios para que se coticen y negocien los contratos de futuros y contratos de opciones.

Operación en Firme:

A aquella transacción consistente en la presentación de una Postura de compra o de venta en el Sistema Electrónico de Negociación que se perfecciona cuando el precio de una Postura de compra sea igual o mayor que el de una Postura de venta o cuando el precio de una Postura de venta sea igual o menor que el de una Postura de compra.

Operación de Apertura:

Para efectos de registro, es aquella operación por la cual se crea o incrementa la posición abierta de un Cliente en una Serie de Contratos de Futuro. Para la parte que compra, la operación de apertura crea o incrementa la posición larga; para la parte que vende, la operación de apertura crea o incrementa la posición corta.

Operación de Cierre o Cancelación:

Para efectos de registro, es aquella operación por virtud de la cual se reduce o cancela la posición abierta de un Cliente en una Serie de Contratos, a través de la celebración de una operación contraria. Para la parte que compra, la operación de cierre reduce o cancela la posición corta; para la parte que vende, la operación de cierre reduce o cancela la posición larga.

Operación de Cruce:

A aquella transacción celebrada a través de la presentación de una Postura de compra y una Postura de venta en el Sistema Electrónico de Negociación por parte del mismo Socio Liquidador u Operador, siempre y cuando las Posturas provengan de Clientes.

Over the Counter (OTC):

Es el término que se utiliza para denominar a todas aquellas operaciones o productos que se negocian fuera de una bolsa organizada de valores. En Estados Unidos existe un mercado conocido como OTC en el cual se negocian bonos, productos derivados y acciones de empresas, el cual tiene requisitos de cotización más flexibles que las grandes bolsas de valores.

En México se refiere principalmente a la compra-venta a futuro de dólares, tasas de interés y otros instrumentos autorizados, que se realizan directamente entre participantes e intermediarios, entendiéndose como participantes a las personas físicas nacionales y extranjeras y los intermediarios a las instituciones de crédito o casas de bolsa que obtienen autorización por escrito del Banco de México para realizar operaciones de compra-venta con otros intermediarios y participantes.

Posición Corta sobre un Futuro:

Posición que mantiene un inversionista que se compromete a vender un bien subyacente, mediante un contrato de futuro. Número de Contratos de cada una de las Series respecto de las cuales el Cliente actúa como Vendedor.

Posición Larga Sobre un Futuro:

Posición que mantiene el comprador de un futuro. Número de contratos de cada una de las Series, respecto de los cuales el Cliente actúa como comprador.

Precio de Liquidación al Vencimiento:

Precio de referencia que da a conocer MexDer y con base al cual Asigna realiza la liquidación de los contratos de futuros y/o contratos de opciones en la fecha de liquidación. El precio de liquidación al vencimiento se determina por unidad de activo subyacente.

Precio Futuro:

Precio por unidad de activo subyacente acordado en un Contrato de Futuro en la fecha de celebración. Este se ajustará diariamente para efecto de reflejar las pérdidas y ganancias.

Productos Derivados:

Familia o conjunto de instrumentos financieros, cuya principal característica es que están vinculados a un valor subyacente o de referencia. Los principales productos derivados son los futuros, las opciones, los warrants, las opciones sobre futuros y los swaps.

Riesgo Contraparte:

Se produce cuando no hay una Cámara de Compensación que actúe como contraparte de todas las posiciones.

Riesgo Crédito:

Conocido también como riesgo de incumplimiento y se refiere al incumplimiento de la obligación adquirida con el comprador de un contrato de opción.

Riesgo de Mercado:

Es el que afecta al tenedor de cualquier tipo de valor, ante las fluctuaciones de precio ocasionadas por los movimientos normales del mercado.

Riesgo Precio:

Es el riesgo asociado con movimientos adversos en el precio del activo o valor sobre el cual se mantiene alguna posición.

Socio Liquidador:

Fideicomiso que participa en el patrimonio de la Cámara de Compensación, teniendo como finalidad celebrar y liquidar, por cuenta propia o de clientes, contratos de futuros y contratos de opciones operados en Bolsa.

Valuación Diaria a Precio de Mercado (Mark to market):

Práctica de acreditar o disminuir la cuenta de margen de los agentes, debido a los movimientos diarios en el precio de cierre del subyacente del futuro.

Volatilidad:

Grado de fluctuación que manifiesta el precio del subyacente a través del tiempo.